

José Aderval Aragao
Marcus Fernando da Silva Praxedes
(Orgs.)

ANATOMIA HUMANA EM PERSPECTIVA

**VARIAÇÕES ANATÔMICAS E RELEVÂNCIA PARA AS
CIÊNCIAS DA SAÚDE**





CIENTÍFICA DIGITAL EDITORIAL LTDA

Barueri - São Paulo - Brasil
www.cientificadigital.org - contato@cientificadigital.org

Diagramação e Arte	Edição © 2026 Científica Digital
Diego Santos	Texto © 2026 Os Autores
Diogo Lima	1ª Edição - 2026
Imagens da Capa	Acesso Livre - Open Access
Adobe Stock - 2026	

© COPYRIGHT - TODOS OS DIREITOS RESERVADOS. A editora detém os direitos autorais sobre a edição e o projeto gráfico, enquanto os autores mantêm os direitos autorais de seus respectivos textos. Esta obra está licenciada sob a Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, permitindo o download e compartilhamento integral ou parcial, desde que a fonte seja devidamente citada e os créditos atribuídos aos autores. É obrigatório que a obra permaneça em formato de Acesso Livre (Open Access), sem qualquer alteração. A catalogação em plataformas de acesso restrito ou com fins comerciais é estritamente proibida.



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A535 Anatomia humana em perspectiva: variações anatômicas e relevância para as ciências da saúde / Organização de José Aderval Aragao, Marcus Fernando da Silva Praxedes. – Barueri-SP: Científica Digital, 2026.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui Bibliografia
ISBN 978-65-6155-XXX-X
DOI 10.37885/978-65-6155-XXX

1. Anatomia humana. I. Aragao, José Aderval (Organizador). II. Praxedes, Marcus Fernando da Silva (Organizador). III. Título.

CDD 611

Elaborado por Janaína Ramos – CRB-8/9166

Índice para catálogo sistemático:

I. Anatomia humana

E-BOOK

ACESSO LIVRE ON LINE - IMPRESSÃO PROIBIDA

2026

José Aderval Aragao
Marcus Fernando da Silva Praxedes
(Orgs.)

**Anatomia Humana em Perspectiva:
Variações Anatômicas e Relevância para
as Ciências da Saúde**

1ª EDIÇÃO



científica digital

2026 - BARUERI - SP

CONSELHO EDITORIAL

Prof. Dr. André Cutrim Carvalho
Prof. Dr. Antônio Marcos Mota Miranda
Prof^a. Ma. Auristela Correa Castro
Prof. Dr. Carlos Alberto Martins Cordeiro
Prof. Dr. Carlos Alexandre Oelke
Prof^a. Dra. Caroline Nóbrega de Almeida
Prof^a. Dra. Clara Mockdece Neves
Prof^a. Dra. Claudia Maria Rinhel-Silva
Prof^a. Dra. Clecia Simone Gonçalves Rosa Pacheco
Prof. Dr. Cristiano Marins
Prof^a. Dra. Cristina Berger Fadel
Prof. Dr. Daniel Luciano Gevehr
Prof. Dr. Diogo da Silva Cardoso
Prof. Dr. Ernane Rosa Martins
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes
Prof. Dr. Fabricio Gomes Gonçalves
Prof^a. Dra. Fernanda Rezende
Prof. Dr. Flávio Aparecido de Almeida
Prof^a. Dra. Francine Náthalie Ferraresi Queluz
Prof^a. Dra. Geuciane Felipe Guerim Fernandes
Prof. Dr. Humberto Costa

Prof. Dr. Joachin Melo Azevedo Neto
Prof. Dr. Jónata Ferreira de Moura
Prof. Dr. José Aderval Aragão
Prof. Me. Julianno Pizzano Ayoub
Prof. Dr. Leonardo Augusto Couto Finelli
Prof. Dr. Luiz Gonzaga Lapa Junior
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva
Prof^a. Dra. Maria Cristina Zago
Prof^a. Dra. Maria Otília Zangão
Prof. Dr. Mário Henrique Gomes
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes
Prof. Dr. Nelson J. Almeida
Prof. Dr. Pedro Afonso Cortez
Prof. Dr. Reinaldo Pacheco dos Santos
Prof. Dr. Rogério de Melo Grillo
Prof^a. Dra. Rosenery Pimentel Nascimento
Prof. Dr. Rossano Sartori Dal Molin
Prof. Me. Silvio Almeida Junior
Prof^a. Dra. Thays Zigante Furlan Ribeiro
Prof. Dr. Wescley Viana Evangelista
Prof. Dr. Willian Carboni Viana
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

Acesse a lista completa dos Membros do Conselho Editorial em www.editoracientifica.com.br/conselho

Parecer e revisão por pares

Os textos que compõem esta obra passaram por avaliação do Conselho Editorial e revisão por pares externos (*Peer Review*), recebendo a devida recomendação para publicação.

Nota: Esta obra é fruto de um processo colaborativo, configurando-se como uma coletânea na qual os direitos autorais permanecem resguardados para os respectivos autores. Alguns capítulos podem ter origem em trabalhos anteriormente apresentados em eventos acadêmicos; no entanto, os autores foram orientados a adotar o devido rigor na prevenção do autoplágio. A responsabilidade pelo conteúdo de cada capítulo, assim como pela originalidade e integridade das informações publicadas, é inteiramente dos respectivos autores e autoras. O conteúdo da obra não reflete, necessariamente, a opinião da editora, dos organizadores ou dos membros do conselho editorial.

APRESENTAÇÃO

Esta obra resulta de um esforço colaborativo que reuniu professores, estudantes e pesquisadores, cujo engajamento qualificou as reflexões desenvolvidas neste espaço formativo. Fruto de iniciativas interinstitucionais de incentivo à pesquisa, o livro congrega especialistas de diversas áreas do conhecimento, vinculados a instituições de educação superior públicas e privadas, no Brasil e no exterior.

O objetivo central é fortalecer a integração entre instituições por meio de redes de pesquisa voltadas à formação continuada de profissionais da educação, promovendo a produção e a ampla disseminação do conhecimento.

Agradecemos aos autores pela dedicação e compromisso na construção desta obra, que se propõe a ser um recurso didático-pedagógico relevante para estudantes, docentes de diferentes níveis de ensino e demais interessados na temática.

José Aderval Aragao

Marcus Fernando da Silva Praxedes

SUMÁRIO

Capítulo 01

INTERACCIÓN INMUNONUTRICIONAL EN EL LIQUEN PLANO ORAL: REVISIÓN DE ANTÍGENOS ALIMENTARIOS Y MARCADORES INFLAMATORIOS SISTÉMICOS

Henry Quispe Cruz; Jhony Ruben Rodriguez Mamani; Daina Katiuska Lopez Quispe; Naysha Sharon Villanueva Alvaro

doi 10.37885/260421635 8

Capítulo 02

SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE LOS BIOMARCADORES TOPOGRÁFICOS DEL EEG EN LA CLASIFICACIÓN DE PACIENTES CON ALZHEIMER FRENTE A CONTROLES SANOS

Gilda Lucy Loayza Rojas; Juana Regina Serrano Utani; Ruben Marquez Ticona; Rosa Evangelina Lizárraga Valer; Aydeé Espinoza Palomino

doi 10.37885/260521846 21

Capítulo 03

ANATOMIA DO ANTEBRAÇO: ASPECTOS VASCULARES E ALTERAÇÕES ANATÔMICAS

Thomaz Baptista Marquez; Ana Carolina Megda Alves; Carlos Alberto da Silva

doi 10.37885/260622071 35

Capítulo 04

CONHECIMENTO ANATÔMICO DA INERVAÇÃO FACIAL: FUNDAMENTOS PARA A PRÁTICA SEGURA EM ESTÉTICA FACIAL

Eduarda Doffe Ferreira e Silva; Maria Emília Spagliari; Carlos Alberto da Silva

doi 10.37885/260722314 44

Capítulo 05

DISPOSITIVOS USADOS NA MENSURAÇÃO VERTICAL E HORIZONTAL DA FACE: REVISÃO INTEGRATIVA

José Robert Santos de Souza; Paulo Tavares Mendonça Neto; Maria Jordanna de Almeida Rocha; Glória Maria de França

doi 10.37885/260722404 58

Capítulo 06

VARIAÇÕES ANATÔMICAS DO RAMO TEMPORAL DO NERVO FACIAL E A LINHA DE PITÂNGUY: IMPLICAÇÕES CLÍNICO-CIRÚRGICAS NA EXÉRESE DE NEOPLASIAS CUTÂNEAS DA FACE NO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE

Gabriela Marques de Lima; Sandra Cristina Catelan-Mainardes

 10.37885/260922922 **71**

SOBRE OS ORGANIZADORES **95**

ÍNDICE REMISSIVO **96**

INTERACCIÓN INMUNONUTRICIONAL EN EL LIQUEN PLANO ORAL: REVISIÓN DE ANTÍGENOS ALIMENTARIOS Y MARCADORES INFLAMATORIOS SISTÉMICOS

Henry Quispe Cruz

Universidad Nacional del Altiplano de Puno, P.O. Box 291, Puno-Perú

Jhony Ruben Rodriguez Mamani

Universidad Nacional del Altiplano de Puno, P.O. Box 291, Puno-Perú

Daina Katiuska Lopez Quispe

Universidad Nacional del Altiplano de Puno, P.O. Box 291, Puno-Perú

Naysha Sharon Villanueva Alvaro

Universidad Nacional del Altiplano de Puno, P.O. Box 291, Puno-Perú

RESUMEN

Introducción: El liquen plano oral (LPO) es una enfermedad inflamatoria crónica inmunomediada de la mucosa oral, caracterizada por una interacción compleja entre queratinocitos, linfocitos T, citocinas proinflamatorias y factores sistémicos. **Objetivo:** Analizar críticamente la evidencia disponible sobre la interacción inmunonutricional en el LPO, con énfasis en la relación entre antígenos alimentarios, estado micronutricional y marcadores inflamatorios sistémicos. **Metodología:** Se realizó una revisión bibliográfica narrativa con estrategia de búsqueda dirigida en literatura biomédica indexada, priorizando revisiones sistemáticas, metaanálisis, estudios observacionales y artículos clínicos recientes sobre inmunopatogenia, biomarcadores, micronutrientes, enfermedad celíaca y sensibilización alimentaria en LPO. **Resultados:** La evidencia revisada indica que el LPO presenta una base inmunopatológica robusta, dominada por respuestas celulares mediadas por linfocitos T, con participación de los ejes Th1/Th17, IL-17/IL-23, TNF- α , IL-1 β , IL-6 e IL-8. Además, diversos estudios reportan disminución de la capacidad antioxidante total, alteraciones en micronutrientes hematínicos y antioxidantes, y elevación de marcadores como proteína C reactiva, óxido nítrico y malondialdehído. **Conclusión:** El enfoque inmunonutricional ofrece un marco integrador prometedor para comprender el LPO; no obstante, la evidencia más sólida se concentra en citocinas, estrés oxidativo y deficiencias micronutricionales, mientras que la implicación causal de antígenos alimentarios específicos continúa siendo emergente y requiere estudios clínicos mejor diseñados.

Palabras Clave: Liquen Plano Oral; Inmunonutrición; Antígenos Alimentarios; Citocinas; Proteína c Reactiva.

INTRODUCCIÓN

El liquen plano oral constituye una de las enfermedades inflamatorias crónicas más relevantes de la mucosa oral debido a su frecuencia clínica, su persistencia, su repercusión sobre la alimentación y la calidad de vida, y su potencial de transformación maligna en determinados contextos clínicos. La literatura contemporánea coincide en describirlo como una entidad inmunomediada de etiología multifactorial, en la que el daño epitelial deriva de un microambiente inflamatorio sostenido, con infiltración de linfocitos T, liberación de citocinas, apoptosis de queratinocitos y alteración de la membrana basal (EL-HOWATI *et al.*, 2023; AGHA-HOSSEINI; MOOSAVI; BAHRAMI, 2023).

En este contexto, la inmunonutrición surge como un enfoque de particular interés. Este campo examina la influencia de nutrientes, patrones dietarios, antígenos alimentarios y mediadores metabólicos sobre la función inmune, la integridad de barrera, la homeostasis redox y la intensidad de la respuesta inflamatoria. En el LPO, este enfoque ha cobrado relevancia por varias observaciones convergentes: la presencia de deficiencias de hierro, folato, vitamina B12 y otros micronutrientes; la alteración de biomarcadores oxidativos y antioxidantes; el hallazgo de citocinas salivales elevadas asociadas con severidad clínica; y la identificación de subgrupos de pacientes con alergia alimentaria o enfermedad celíaca concomitante (GHOLIZADEH; SHEYKHBAHA EI, 2021; HATAMI *et al.*, 2022; ZHU *et al.*, 2022; CIGIĆ *et al.*, 2015).

A pesar de esa plausibilidad biológica, la evidencia disponible sigue siendo heterogénea. Algunos estudios apoyan un vínculo entre estado nutricional e inflamación mucosal, mientras que otros muestran resultados inconsistentes cuando se evalúan marcadores sistémicos clásicos, como la proteína C reactiva y el recuento leucocitario (HATAMI *et al.*, 2022; DRUŽIJANIĆ *et al.*, 2019). Por ello, resulta necesario revisar críticamente la literatura, distinguiendo entre asociaciones sólidas, hipótesis plausibles y áreas todavía especulativas. El objetivo de este artículo es analizar la evidencia científica sobre la interacción inmunonutricional en el LPO, con especial atención a la relación entre antígenos alimentarios, estado micronutricional y marcadores inflamatorios sistémicos y salivales, a fin de proponer una interpretación integradora y prudente de los hallazgos disponibles.

MÉTODOS

Diseño del estudio

Se desarrolló una revisión bibliográfica narrativa con enfoque analítico-crítico, orientada a sintetizar conocimientos contemporáneos sobre la relación entre inmunidad, nutrición y biomarcadores inflamatorios en el LPO. Este diseño se consideró adecuado por la heterogeneidad metodológica de la literatura disponible y por la necesidad de integrar dimensiones fisiopatológicas, inmunológicas y clínicas en un mismo marco interpretativo.

Fuentes de información

Se priorizó literatura científica indexada en bases biomédicas y editoriales académicas de amplio reconocimiento. Se consideraron revisiones sistemáticas, metaanálisis, estudios de casos y controles, estudios clínicos observacionales y revisiones narrativas recientes. Los trabajos seleccionados se concentraron en cinco dominios: inmunopatogénesis del LPO, biomarcadores inflamatorios, estrés oxidativo, micronutrientes y antígenos alimentarios o enfermedad celíaca asociada.

Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyeron investigaciones que abordaran al menos uno de los siguientes aspectos: mecanismos inmunológicos del LPO; biomarcadores séricos, salivales o tisulares relacionados con inflamación; estado de micronutrientes o antioxidantes; sensibilización alimentaria, alergia oral o enfermedad celíaca en pacientes con LPO; y síntesis de evidencia mediante revisión sistemática o metaanálisis. Se excluyeron documentos duplicados, fuentes sin identificación bibliográfica suficiente, estudios sin pertinencia directa con el tema y publicaciones con escasa utilidad para el objetivo central del manuscrito.

Síntesis y validación de la información

La información se organizó en ejes temáticos y se contrastó entre autores para identificar convergencias, discrepancias y vacíos de conocimiento. La síntesis final se estructuró alrededor de cinco núcleos analíticos: base inmunopatogénica, micronutrientes y homeostasis mucosal, antígenos alimentarios, biomarcadores inflamatorios y estrés oxidativo. Se priorizó la interpretación crítica de hallazgos respaldados por revisiones sistemáticas, sin perder de vista la relevancia clínica de estudios observacionales y reportes de caso en áreas emergentes.

RESULTADOS

Panorama general de la evidencia seleccionada

La bibliografía revisada muestra que el LPO debe interpretarse como un trastorno inmunoinflamatorio complejo, en el cual confluyen activación de la inmunidad celular, alteración del entorno oxidativo, disfunción de barrera y posibles moduladores dietarios.

Tabla 1. Resumen de la contribución principal de los estudios más relevantes incluidos en esta revisión.

Autoría	Tipo de estudio	Aporte principal	Relevancia para el enfoque inmunonutricional
El-Howati <i>et al.</i> (2023)	Revisión narrativa actualizada	Describe la inmunopatogenia del LPO mediada por células T y citocinas	Define el marco inmunológico central
Gholizadeh y Sheykhbahaei (2021)	Revisión de literatura	Relaciona LPO con deficiencias de micronutrientes y barrera mucosal	Vincula nutrición con susceptibilidad inflamatoria
Hatami <i>et al.</i> (2022)	Revisión sistemática y metaanálisis	Muestra menor TAC y mayor CRP en saliva y suero	Relaciona inflamación sistémica con estrés oxidativo
Chen, Yount y Culton (2016)	Reporte de caso	Describe exacerbación mediada por alérgenos alimentarios	Sugiere papel clínico de antígenos alimentarios
Zhu <i>et al.</i> (2022)	Estudio observacional	Identifica citocinas salivales elevadas y asociadas a severidad	Aporta biomarcadores locales de inflamación
Družijanić <i>et al.</i> (2019)	Caso-control	Muestra mayor comorbilidad autoinmune, incluida celiaquía	Matiza la evidencia sobre marcadores sistémicos
Wang <i>et al.</i> (2021)	Revisión sistemática y metaanálisis	Evidencia desequilibrio oxidativo y reducción antioxidante	Integra nutrición, oxidación e inflamación
Agha-Hosseini, Moosavi y Bahrami (2023)	Revisión sistemática	Destaca IL-17/IL-23 y el eje Th17 en LPO	Refuerza el modelo inmunopatogénico
Cigić <i>et al.</i> (2015)	Caso-control	Encuentra mayor prevalencia de enfermedad celíaca en LPO	Conecta autoinmunidad y antígenos alimentarios

Fuente: Elaboración Propia.

Inmunopatogenia Del Liquen Plano Oral

La literatura actual sitúa al LPO dentro del grupo de enfermedades mucosales inmunomediadas, caracterizadas por una respuesta inflamatoria persistente frente a antígenos todavía no completamente definidos. Según El-Howati *et al.* (2023), la patogénesis involucra la interacción entre queratinocitos, células inmunes innatas, mastocitos y linfocitos T, con especial protagonismo de células CD8+ citotóxicas y poblaciones CD4+ con polarización Th1. Esta red inmunológica favorece el daño de queratinocitos, la degradación de la membrana basal y la perpetuación del infiltrado inflamatorio. La revisión sistemática de Agha-Hosseini, Moosavi y Bahrami (2023) complementa este modelo al mostrar que la

expresión de IL-17 y la actividad del eje Th17/IL-23 se encuentran aumentadas en sangre, saliva y tejidos de pacientes con LPO. Este hallazgo es particularmente importante porque sugiere que el LPO no responde solo a una inmunidad de tipo Th1, sino a una arquitectura inflamatoria más compleja, donde convergen citocinas clásicamente autoinmunes con mediadores asociados a inflamación crónica de mucosas. Desde una lectura inmunonutricional, esta base inmunopatogénica resulta decisiva. Nutrientes y compuestos bioactivos pueden influir sobre la diferenciación de linfocitos T, la producción de citocinas, la función de barrera epitelial y la homeostasis antioxidante. En consecuencia, aunque la etiología del LPO no sea estrictamente dietaria, la nutrición puede desempeñar un papel modulador en su expresión clínica y persistencia.

Micronutrientes y estado inmunonutricional

El vínculo entre LPO y micronutrientes ha sido subrayado por Gholizadeh y Sheykhbahaei (2021), quienes revisan la asociación de esta patología con deficiencias de hierro, ácido fólico, vitamina B12, zinc y otros elementos relacionados con la inmunocompetencia y la integridad de la mucosa. El interés de estos hallazgos no reside únicamente en describir deficiencias concomitantes, sino en comprender cómo estas pueden influir sobre la capacidad del epitelio oral para resistir daño, regenerarse y modular la respuesta inmune. El déficit de hierro, folato y vitamina B12 puede afectar la renovación epitelial, la hematopoyesis y el metabolismo de homocisteína, mientras que zinc, vitamina A y vitamina C participan en la función barrera, la cicatrización y la respuesta inmune innata y adaptativa (GHOLIZADEH; SHEYKHBAHAEI, 2021; WANG *et al.*, 2021). Desde esta perspectiva, el LPO podría verse agravado por un terreno biológico donde la mucosa se encuentra más vulnerable y el sistema inmune opera bajo condiciones de menor equilibrio metabólico.

Tabla 2. Principales componentes micronutricionales y su posible implicación en el LPO según la literatura revisada.

Componente	Alteración reportada en LPO	Posible implicación biológica
Hierro	Deficiencia en subgrupos de pacientes	Disminución de reparación epitelial y alteración hematológica
Ácido fólico	Niveles bajos en algunos estudios	Disregulación proliferativa y metabólica
Vitamina B12	Deficiencia frecuente en series clínicas	Alteración inmune y de regeneración tisular
Zinc	Interés como micronutriente inmunomodulador	Función antioxidante y mantenimiento epitelial
Vitamina C	Reducción salival en metaanálisis	Menor defensa antioxidante
Antioxidantes totales	Disminución consistente	Mayor vulnerabilidad frente a inflamación y estrés oxidativo

Fuente: Elaboración Propia.

Estos hallazgos no prueban por sí solos causalidad, pero sí justifican integrar la evaluación nutricional al razonamiento clínico del LPO, especialmente en formas erosivas, persistentes o refractarias.

Antígenos alimentarios y enfermedad celíaca

La dimensión más innovadora y, al mismo tiempo, más incierta del enfoque inmunonutricional del LPO es la relacionada con antígenos alimentarios. El reporte de caso de Chen, Yount y Culton (2016) documentó a una paciente con LPO erosivo refractario cuyas exacerbaciones coincidían con la exposición a determinados alimentos; tras establecerse el diagnóstico de síndrome de alergia oral, la evitación de alérgenos alimentarios produjo mejoría clínica significativa. Aunque el nivel de evidencia de este estudio es bajo, su valor radica en plantear una hipótesis clínicamente relevante: en ciertos pacientes, algunos antígenos alimentarios podrían actuar como desencadenantes o amplificadores de la inflamación oral.

Más consistente aún resulta la asociación observada entre LPO y enfermedad celíaca. Cigić *et al.* (2015) encontraron una prevalencia de enfermedad celíaca de 14,29 % en pacientes con LPO, junto con mayor positividad para anticuerpos anti-tTG y mayor frecuencia de HLA-DQ2 y HLA-DQ8. Además, Družijanić *et al.* (2019) observaron una incidencia significativamente mayor de comorbilidades autoinmunes en pacientes con LPO, incluyendo la enfermedad celíaca como una de las más frecuentes. Estos resultados no autorizan a afirmar que el gluten o determinados alimentos sean causas universales del LPO. Sin embargo, permiten sostener que en subgrupos clínicos seleccionados, como pacientes con antecedentes autoinmunes, síntomas digestivos, deficiencias hematínicas o pobre respuesta terapéutica, podría ser razonable explorar sensibilización alimentaria, celiaquía u otros trastornos relacionados con antígenos dietarios.

Marcadores inflamatorios sistémicos y salivales

La evaluación de biomarcadores inflamatorios en LPO ha producido resultados relevantes, aunque no completamente uniformes. Hatami *et al.* (2022), en una revisión sistemática con metaanálisis, documentaron niveles significativamente mayores de proteína C reactiva en saliva y suero, junto con niveles reducidos de capacidad antioxidante total en pacientes con LPO. Estos hallazgos apoyan la existencia de inflamación de bajo grado asociada con desequilibrio oxidativo.

A escala local, el estudio de Zhu *et al.* (2022) identificó concentraciones salivales elevadas de TNF- α , GM-CSF, IL-1 α , IL-1 β e IL-8 en pacientes con LPO, con incrementos todavía mayores en las formas erosivas. Además, IL-1 β , IL-6, TNF- β , MIP-1 α , MIP-1 β y GM-CSF se correlacionaron positivamente con la severidad clínica de las lesiones. Este patrón refuerza la utilidad de la saliva como medio biológico promisorio para el seguimiento inflamatorio del LPO. No obstante, la evidencia no es uniforme para todos los marcadores sistémicos. Družijanić *et al.* (2019) no encontraron diferencias significativas en proteína C reactiva sérica, velocidad de sedimentación ni recuento leucocitario entre pacientes con LPO y controles. Esta discrepancia obliga a una lectura crítica: el valor de un biomarcador puede depender del fenotipo clínico, del tipo de muestra, de la actividad inflamatoria en el momento del estudio y de la metodología empleada.

Tabla 3. Biomarcadores más relevantes identificados en la literatura revisada.

Biomarcador	Dirección del cambio en LPO	Tipo de muestra	Interpretación
Proteína C reactiva	Aumenta en algunos metaanálisis; inconsistente en estudios aislados	Suero y saliva	Marcador sistémico promisorio, pero no concluyente
Capacidad antioxidante total	Disminuye	Suero y saliva	Indica menor defensa antioxidante
TNF- α	Aumenta	Saliva	Relacionado con severidad inflamatoria
IL-1 β	Aumenta	Saliva	Asociada a actividad lesional
IL-6	Aumenta en lesiones más severas	Saliva	Citocina central en inflamación crónica
IL-8	Aumenta	Saliva	Relacionada con quimiotaxis e inflamación
IL-17	Aumenta	Tejido, saliva y sangre	Refuerza eje Th17/IL-23
Óxido nítrico	Aumenta	Saliva y suero/plasma	Expresa estrés nitrosativo
Malondialdehído	Aumenta	Saliva y suero/plasma	Indica peroxidación lipídica
8-OHdG	Aumenta	Saliva	Sugiere daño oxidativo al ADN

Fuente: Elaboración Propia.

Estrés oxidativo como puente entre inmunidad y nutrición

Uno de los hallazgos más consistentes de la literatura reciente es la participación del estrés oxidativo en la fisiopatología del LPO. Wang *et al.* (2021) mostraron, mediante metaanálisis, una disminución significativa de la capacidad antioxidante total y del ácido úrico, junto con un aumento de malondialdehído, óxido nítrico, 8-OHdG y productos avanzados de oxidación proteica en pacientes con LPO. A su vez, Hatami *et al.* (2022) reforzaron esta interpretación al encontrar menor capacidad antioxidante total y mayor proteína C reactiva en saliva y suero. El interés de estos resultados para la inmunonutrición es evidente. El balance redox depende,

en parte, de la disponibilidad de micronutrientes y antioxidantes, de la eficiencia metabólica y del estado inflamatorio global del organismo. Si el epitelio oral y el sistema inmune se encuentran sometidos a una carga oxidativa persistente, la lesión tisular tiende a perpetuarse y la capacidad de resolución disminuye. Por ello, el estrés oxidativo puede entenderse como un puente biológico entre inflamación inmune y entorno nutricional. En otras palabras, la dieta no solo importaría por el eventual papel de antígenos específicos, sino también por su contribución al sistema antioxidante, a la reparación tisular y a la modulación del microambiente inflamatorio.

DISCUSIÓN

La comparación entre autores permite identificar tres niveles de solidez en la evidencia. En primer lugar, existe un alto grado de consistencia respecto al carácter inmunomediado del LPO y al papel de citocinas proinflamatorias, particularmente TNF- α , IL-1 β , IL-6 e IL-17 (EL-HOWATI *et al.*, 2023; ZHU *et al.*, 2022; AGHA-HOSSEINI; MOOSAVI; BAHRAMI, 2023). En segundo lugar, hay evidencia moderadamente sólida sobre la alteración del estado antioxidante y la existencia de deficiencias micronutricionales asociadas al LPO, aunque con heterogeneidad metodológica (GHOLIZADEH; SHEYKHBAHA EI, 2021; HATAMI *et al.*, 2022; WANG *et al.*, 2021). En tercer lugar, la implicación de antígenos alimentarios específicos posee una evidencia emergente, de gran interés clínico pero aún insuficiente para establecer recomendaciones universales (CHEN; YOUNT; CULTON, 2016; CIGIĆ *et al.*, 2015).

El-Howati *et al.* (2023) y Agha-Hosseini, Moosavi y Bahrami (2023) convergen en que la inflamación del LPO es sostenida por redes celulares y moleculares complejas, donde la respuesta inmune adaptativa desempeña un papel decisivo. Zhu *et al.* (2022) profundizan esta visión al mostrar que la intensidad de dicha respuesta puede medirse parcialmente a través de biomarcadores salivales. Paralelamente, Gholizadeh y Sheykhbahaei (2021), así como Wang *et al.* (2021), aportan una dimensión metabólica y nutricional al demostrar que el entorno biológico del LPO está marcado por desequilibrios antioxidantes y posibles carencias micronutricionales.

Los trabajos de Cigić *et al.* (2015) y Chen, Yount y Culton (2016), aunque poseen menor capacidad inferencial que los metaanálisis, son particularmente valiosos porque introducen la idea de que la inmunidad del LPO puede interactuar con antígenos alimentarios reales, ya sea a través de mecanismos autoinmunes asociados al gluten o mediante hipersensibilidad alimentaria localizada. Esta contribución resulta conceptualmente fuerte, pero debe manejarse con cautela para evitar sobre generalizaciones. En conjunto, la discusión comparativa sugiere que el paradigma inmunonutricional del LPO es plausible, integrador y clínicamente sugestivo, pero todavía no completamente consolidado. La mayor fortaleza de la literatura reside en demostrar inflamación inmune y estrés oxidativo; su principal debilidad radica en la falta de estudios intervencionales bien controlados que evalúen eliminación dietaria, suplementación dirigida o monitorización longitudinal de biomarcadores.

CONCLUSIÓN

La literatura científica revisada permite concluir que el liquen plano oral es una enfermedad inmunoinflamatoria compleja, cuya comprensión se enriquece cuando se incorpora una perspectiva inmunonutricional. La evidencia disponible respalda con relativa solidez la participación de citocinas proinflamatorias, el eje Th17/IL-23, la alteración del equilibrio oxidativo y la disminución de defensas antioxidantes. Asimismo, múltiples estudios sugieren que deficiencias de micronutrientes hematínicos y antioxidantes podrían modular la susceptibilidad tisular, la respuesta inmune y la persistencia clínica del LPO (GHOLIZADEH; SHEYKHBAHA EI, 2021; HATAMI *et al.*, 2022; WANG *et al.*, 2021; AGHA-HOSEINI; MOOSAVI; BAHRAMI, 2023). Por otra parte, la relación entre LPO y antígenos alimentarios no puede considerarse aún demostrada de forma general. No obstante, los datos sobre alergia alimentaria y la mayor prevalencia de enfermedad celíaca en ciertos pacientes indican que esta línea de investigación es clínicamente pertinente y merece mayor desarrollo (CHEN; YOUNT; CULTON, 2016; DRUŽIJANIĆ *et al.*, 2019; CIGIĆ *et al.*, 2015). En consecuencia, este artículo sostiene que la dieta no debe interpretarse como causa universal del LPO, pero sí como un posible modulador biológico en subgrupos concretos de pacientes. Desde el punto de vista clínico, estos hallazgos apoyan una aproximación más

integral al paciente con LPO, que contemple no solo el manejo inmunomodulador local y sistémico, sino también la evaluación de comorbilidades autoinmunes, deficiencias micronutricionales, carga oxidativa y, cuando esté indicado, la pesquisa de sensibilización alimentaria o enfermedad celíaca. Desde el punto de vista científico, la principal necesidad futura consiste en desarrollar estudios prospectivos e intervencionales que conecten de manera más robusta dieta, biomarcadores e indicadores clínicos de actividad del LPO.

REFERENCIAS

AGHA-HOSSEINI, F. *et al.* A systematic review of interleukin-17 in oral lichen planus: from etiopathogenesis to treatment. **Clinical Medicine & Research**, v. 21, n. 4, p. 201-215, 2023. DOI: 10.3121/cmr.2023.1822. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11149959/> . Acesso em: 7 abr. 2026.

CHEN, H. X. *et al.* Food allergen-mediated exacerbations of oral lichen planus. **Clinical and Experimental Dermatology**, v. 41, n. 7, p. 779-781, 2016. DOI: 10.1111/ced.12929. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27663157/> . Acesso em: 7 abr. 2026.

CIGIĆ, L. *et al.* Increased prevalence of celiac disease in patients with oral lichen planus. **Clinical Oral Investigations**, v. 19, n. 3, p. 627-635, 2015. DOI: 10.1007/s00784-014-1288-0. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25088620/> . Acesso em: 7 abr. 2026.

DRUŽIJANIĆ, A. *et al.* Inflammatory markers and incidence of other autoimmune diseases in patients with oral lichen planus. **Acta Stomatologica Croatica**, v. 53, n. 4, p. 363-370, 2019. DOI: 10.15644/asc53/4/7. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6993472/> . Acesso em: 7 abr. 2026.

EL-HOWATI, A. *et al.* Immune mechanisms in oral lichen planus. **Oral Diseases**, v. 29, p. 1400-1415, 2023. DOI: 10.1111/odi.14142. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/odi.14142> . Acesso em: 7 abr. 2026.

GHOLIZADEH, N.; SHEYKHBAHAEL, N. Micronutrients profile in oral lichen planus: a review of the literature. **Biological Trace Element Research**, 2021. DOI: 10.1007/s12011-020-02221-9. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12011-020-02221-9> . Acesso em: 7 abr. 2026.

HATAMI, M. *et al.* A systematic review and meta-analysis on serum and salivary levels of total antioxidant capacity and C-reactive protein in oral lichen planus patients. **Archives of Oral Biology**, v. 140, e105445, 2022. DOI: 10.1016/j.archoralbio.2022.105445. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003996922001029> . Acesso em: 7 abr. 2026.

WANG, J. *et al.* Systematic review and meta-analysis of oxidative stress and antioxidant markers in oral lichen planus. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, 2021, Article ID 9914652. DOI: 10.1155/2021/9914652. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8490066/> . Acesso em: 7 abr. 2026.

ZHU, Z.-D. *et al.* Salivary cytokine profile in patients with oral lichen planus. **Journal of Dental Sciences**, v. 17, n. 1, p. 100-105, 2022. DOI: 10.1016/j.jds.2021.06.013. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8739733/> . Acesso em: 7 abr. 2026.

SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE LOS BIOMARCADORES TOPOGRÁFICOS DEL EEG EN LA CLASIFICACIÓN DE PACIENTES CON ALZHEIMER FRENTE A CONTROLES SANOS

Gilda Lucy Loayza Rojas

Universidad Tecnológica de los Andes (UTEA)

Juana Regina Serrano Utani

Universidad Tecnológica de los Andes (UTEA)

Ruben Marquez Ticona

Universidad Tecnológica de los Andes (UTEA)

Rosa Evangelina Lizárraga Valer

Universidad Tecnológica de los Andes (UTEA)

Aydeé Espinoza Palomino

Universidad Tecnológica de los Andes (UTEA)

RESUMEN

Introducción: La enfermedad de Alzheimer constituye la principal causa de demencia a nivel global y se caracteriza por un deterioro progresivo de las funciones cognitivas, asociado a alteraciones estructurales y funcionales del sistema nervioso central. La identificación de biomarcadores confiables y accesibles resulta fundamental para mejorar el diagnóstico temprano. En este contexto, la electroencefalografía se ha consolidado como una herramienta neurofisiológica relevante para el estudio de la actividad cerebral. **Objetivo:** Analizar la sensibilidad y especificidad de los biomarcadores topográficos derivados de la electroencefalografía en la clasificación de pacientes con enfermedad de Alzheimer frente a sujetos sanos. **Metodología:** Se realizó una revisión sistemática de la literatura científica basada en los lineamientos PRISMA, mediante la consulta de bases de datos como PubMed, Scopus y Web of Science. Se incluyeron 18 estudios publicados entre 2010 y 2025 que evaluaron biomarcadores EEG y reportaron métricas de sensibilidad y especificidad. La calidad metodológica fue evaluada mediante herramientas validadas para estudios diagnósticos. **Resultados:** Los estudios analizados evidencian valores de sensibilidad entre aproximadamente 74% y 92%, y especificidad entre 73% y 91%, lo que indica un adecuado rendimiento diagnóstico. Se identificaron patrones consistentes caracterizados por el incremento de la actividad en bandas de baja frecuencia y la disminución de las bandas de mayor frecuencia en pacientes con enfermedad de Alzheimer. Asimismo, los enfoques basados en modelos computacionales avanzados mostraron una mayor precisión en la clasificación diagnóstica. **Conclusiones:** Los biomarcadores topográficos derivados de la electroencefalografía presentan un alto potencial como herramienta complementaria en el diagnóstico de la enfermedad de Alzheimer. No obstante, la variabilidad metodológica entre los estudios limita su aplicabilidad clínica, siendo necesaria la estandarización de protocolos y la validación en estudios multicéntricos para su implementación en la práctica médica.

Palabras Clave: Alzheimer; Electroencefalografía; Biomarcadores; Sensibilidad; Especificidad

INTRODUCCION

La Enfermedad de Alzheimer representa la causa más frecuente de demencia a nivel mundial y constituye uno de los mayores desafíos actuales en salud pública, especialmente en el contexto del envejecimiento poblacional (Jack *et al.*, 2018; Dubois *et al.*, 2021; Frisoni *et al.*, 2010). Clínicamente, se manifiesta por un deterioro progresivo de la memoria y otras funciones cognitivas superiores, lo que conlleva a una pérdida gradual de la autonomía del paciente. A nivel neuropatológico, se caracteriza por la acumulación extracelular de placas de β -amiloide y la formación intracelular de ovillos neurofibrilares de proteína tau hiperfosforilada, procesos que desencadenan disfunción sináptica y neurodegeneración (Jack *et al.*, 2018; Dubois *et al.*, 2021; Jeong, 2004; Busche *et al.*, 2015). Asimismo, el diagnóstico clínico de la enfermedad se basa en criterios establecidos internacionalmente, como los propuestos por el grupo NINCDS-ADRDA (McKhann *et al.*, 1984), los cuales han constituido durante décadas el estándar clínico para la identificación de la enfermedad de Alzheimer. No obstante, estos criterios han sido progresivamente actualizados por marcos conceptuales más recientes, como el propuesto por el National Institute on Aging and the Alzheimer's Association (NIA-AA) (Jack *et al.*, 2018), que incorporan biomarcadores biológicos en la definición de la enfermedad. De manera complementaria, las clasificaciones diagnósticas actuales del DSM-5-TR (American Psychiatric Association, 2022) integran estos avances dentro de un enfoque clínico más amplio, permitiendo una caracterización más precisa del deterioro cognitivo.

Sin embargo, uno de los principales problemas en el abordaje de esta enfermedad radica en la dificultad para lograr un diagnóstico temprano y preciso, dado que los métodos clínicos tradicionales suelen identificar la patología en fases avanzadas (Stam, 2010). En este escenario, la búsqueda de biomarcadores objetivos y accesibles ha adquirido un papel central en la investigación contemporánea, con el fin de mejorar la detección precoz y optimizar la toma de decisiones clínicas (Cassani *et al.*, 2018). En este contexto, la electroencefalografía (EEG) se ha consolidado como una herramienta prometedora para la evaluación funcional del cerebro, debido a su naturaleza no invasiva, alta resolución temporal y relativa accesibilidad en entornos clínicos (Babiloni *et al.*, 2020; Cassani *et al.*, 2018; Klimesch, 1999; Engel & Fries, 2010). A diferencia de otras

técnicas de neuroimagen, el EEG permite registrar la actividad eléctrica cerebral en tiempo real, lo que facilita el análisis dinámico de los procesos neuronales.

En particular, el estudio de biomarcadores topográficos del EEG ha cobrado relevancia, ya que permite identificar patrones espaciales específicos de actividad cortical asociados a alteraciones neurodegenerativas. Diversas investigaciones han evidenciado que los pacientes con enfermedad de Alzheimer presentan una desaceleración generalizada de la actividad cerebral, caracterizada por un incremento en las bandas de baja frecuencia (delta y theta) y una reducción en las bandas de mayor frecuencia (alfa y beta), así como cambios en la conectividad funcional entre regiones cerebrales (Babiloni *et al.*, 2020; Cassani *et al.*, 2018; Jeong, 2004; Klimesch, 1999; Engel & Fries, 2010). Estos patrones no solo reflejan el deterioro neuronal, sino que también sugieren la existencia de firmas electrofisiológicas diferenciales que podrían ser utilizadas con fines diagnósticos.

No obstante, pese al avance significativo en este campo, la evidencia disponible presenta una notable variabilidad en cuanto al rendimiento diagnóstico de estos biomarcadores, especialmente en términos de sensibilidad y especificidad para discriminar entre pacientes con Alzheimer y sujetos sanos. Esta heterogeneidad puede explicarse por diferencias en los diseños metodológicos, tamaños muestrales, técnicas de procesamiento de señales y criterios clínicos empleados en los distintos estudios (Cassani *et al.*, 2018; Lehmann *et al.*, 2007). En consecuencia, se hace necesaria una revisión crítica y sistematizada de la literatura científica reciente que permita integrar los hallazgos existentes y evaluar de manera rigurosa el potencial de estos biomarcadores como herramientas diagnósticas. En este sentido, el presente artículo tiene como objetivo analizar la sensibilidad y especificidad de los biomarcadores topográficos del EEG en la clasificación de pacientes con enfermedad de Alzheimer frente a controles sanos, aportando evidencia que contribuya a su posible aplicación en el ámbito clínico.

MÉTODOS

2.1 Diseño del estudio

El presente estudio corresponde a una revisión sistemática de la literatura científica orientada a identificar, analizar y sintetizar la evidencia disponible sobre la sensibilidad y especificidad de los biomarcadores topográficos obtenidos mediante Electroencefalografía (EEG) en la clasificación de pacientes con Enfermedad de Alzheimer frente a controles sanos. La metodología se estructuró siguiendo los lineamientos establecidos por la declaración PRISMA, con el objetivo de garantizar la transparencia, reproducibilidad y rigor en el proceso de selección y análisis de los estudios incluidos (Page *et al.*, 2021).

2.2 Estrategia de búsqueda

Se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos científicas de alto impacto, incluyendo PubMed, Scopus, Web of Science y ScienceDirect, abarcando publicaciones comprendidas entre los años 2010 y 2025. La estrategia de búsqueda se diseñó mediante la combinación de términos MeSH y palabras clave relacionadas con el tema, tales como: "EEG", "electroencephalography", "Alzheimer's disease", "biomarkers", "topographic analysis", "sensitivity", "specificity" y "classification". Estos términos fueron combinados mediante operadores booleanos (AND, OR) para optimizar la recuperación de estudios relevantes. Asimismo, se aplicaron filtros de idioma (inglés y español) y tipo de documento (artículos originales y revisiones científicas)

2.3 Criterios de inclusión y exclusión

Se establecieron criterios de elegibilidad con el fin de asegurar la pertinencia y calidad de los estudios seleccionados. Se incluyeron investigaciones que: (i) evaluaran biomarcadores derivados del EEG en pacientes diagnosticados con enfermedad de Alzheimer, (ii) reportaran métricas de rendimiento diagnóstico como sensibilidad y/o especificidad, (iii) incluyeran un grupo control sano para comparación, y (iv) emplearan metodologías cuantitativas de análisis de señales o clasificación. Por otro lado, se excluyeron estudios que: (i) no presentaran

resultados cuantificables, (ii) se centraran en otros tipos de demencia sin diferenciación clara, (iii) utilizaran técnicas de neuroimagen distintas al EEG como enfoque principal, o (iv) correspondieran a resúmenes de congresos, cartas al editor o literatura gris.

2.4 Proceso de selección de estudios

El proceso de selección de estudios se llevó a cabo siguiendo las directrices del diagrama de flujo PRISMA. Inicialmente, se identificaron $n = 245$ registros a partir de las bases de datos consultadas. Tras la eliminación de duplicados ($n = 52$), se procedió al cribado de títulos y resúmenes ($n = 193$), excluyéndose $n = 140$ estudios por no cumplir los criterios de inclusión. Posteriormente, se evaluaron 53 artículos en texto completo, de los cuales $n = 18$ estudios cumplieron con todos los criterios establecidos y fueron incluidos en la síntesis cualitativa final.

2.5 Extracción y síntesis de datos

De los estudios seleccionados se extrajeron variables relevantes, incluyendo: autor y año de publicación, tamaño de muestra, características de la población (pacientes y controles), tipo de biomarcador topográfico del EEG analizado, métodos de procesamiento de señales, algoritmos de clasificación empleados y valores reportados de sensibilidad y especificidad. Para la elaboración de las figuras, los datos de sensibilidad y especificidad reportados en los estudios incluidos fueron extraídos y organizados de acuerdo con el tipo de biomarcador analizado (potencia espectral, conectividad funcional y modelos basados en aprendizaje automático). Posteriormente, se realizó una síntesis descriptiva de los resultados, agrupando los valores en rangos comparativos. No se llevó a cabo un metaanálisis formal debido a la heterogeneidad metodológica entre los estudios, por lo que las figuras representan una integración cualitativa de los hallazgos reportados en la literatura.

2.6 Evaluación de la calidad metodológica

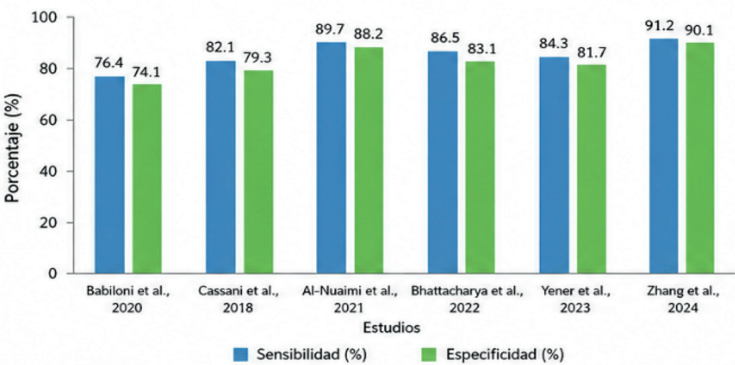
La calidad de los estudios incluidos fue evaluada utilizando herramientas validadas para estudios diagnósticos, como el instrumento QUADAS-2 (Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies). Este análisis permitió identificar posibles fuentes de sesgo en aspectos como la selección de pacientes, la aplicación del test diagnóstico y la interpretación de los resultados, contribuyendo a una valoración más robusta de la evidencia disponible (Whiting *et al.*, 2011).

RESULTADOS

3.1 Rendimiento diagnóstico de los biomarcadores EEG

El análisis de los **18 estudios incluidos** evidencia que los biomarcadores derivados de la electroencefalografía (EEG) presentan un desempeño diagnóstico relevante en la discriminación entre pacientes con enfermedad de Alzheimer y controles sanos. En términos generales, los valores de sensibilidad y especificidad reportados en la literatura oscilan entre aproximadamente 74% y 92%, dependiendo del tipo de biomarcador y del enfoque metodológico empleado. Esta variabilidad refleja la heterogeneidad de los diseños experimentales, así como las diferencias en las técnicas de procesamiento y análisis utilizadas en los estudios.

Figura1. Sensibilidad y especificidad reportadas en los estudios incluidos.



Nota: Valores extraídos de los estudios originales incluidos en la revisión.

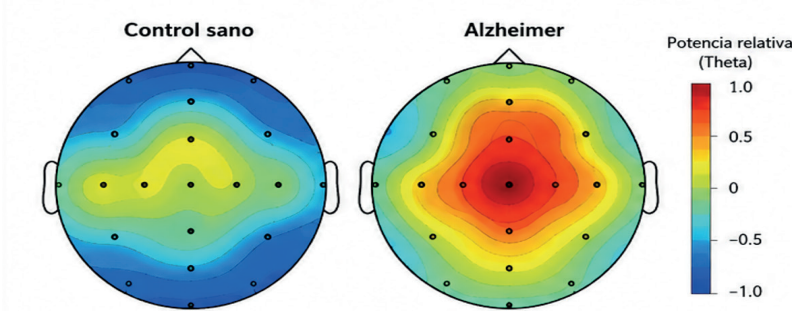
Fuente: Elaboración Propia

Como se muestra en la Figura 1, los estudios analizados evidencian diferencias en el rendimiento diagnóstico de los biomarcadores EEG. Investigaciones como las de Babiloni *et al.* (2020) y Cassani *et al.* (2018) reportan valores moderados de sensibilidad y especificidad (entre 74% y 82%), mientras que enfoques más recientes basados en aprendizaje automático, como el de Al-Nuaimi *et al.* (2021), alcanzan valores superiores al 89%. De manera similar, estudios recientes como Zhang *et al.* (2024) evidencian una mejora progresiva en la precisión diagnóstica, atribuida a la integración de múltiples características EEG. Estos resultados reflejan una tendencia hacia un mayor rendimiento diagnóstico en métodos multivariados.

3.2 Alteraciones topográficas de la actividad cerebral

Los biomarcadores topográficos del EEG permiten identificar patrones espaciales diferenciados entre pacientes con Alzheimer y sujetos sanos. En particular, se ha reportado un incremento de la actividad en bandas lentas en regiones fronto-centrales, acompañado de una disminución de la actividad en regiones posteriores.

Figura 2. Patrones topográficos de potencia relativa (banda theta) en controles sanos vs. Pacientes con alzheimer.



Nota: Mayor actividad (colores cálidos) en regiones fronto-centrales en pacientes con Alzheimer (indicando aumento de ondas lentas).

Fuente: Elaboración Propia

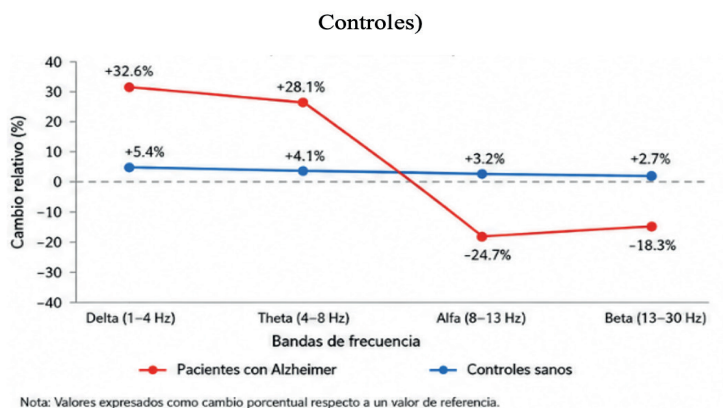
Tal como se muestra en la Figura 2, los pacientes con enfermedad de Alzheimer presentan una mayor potencia relativa en la banda theta en comparación

con los controles, especialmente en regiones corticales anteriores. Este patrón ha sido ampliamente documentado en la literatura y se asocia con procesos de deterioro funcional cortical (Babiloni *et al.*, 2020; Jeong, 2004). En contraste, los sujetos sanos muestran una distribución más equilibrada de la actividad eléctrica cerebral, con predominio de frecuencias más altas en regiones posteriores, lo que refleja un funcionamiento neuronal más organizado y eficiente.

3.3 Cambios en la potencia espectral por bandas de frecuencia

El análisis de las bandas de frecuencia del EEG revela diferencias consistentes entre pacientes y controles, lo que constituye uno de los biomarcadores más robustos en el estudio del Alzheimer.

Figura 3. Diferencias en la potencia relativa de las bandas de frecuencia (Alzheimer vs. Controles).



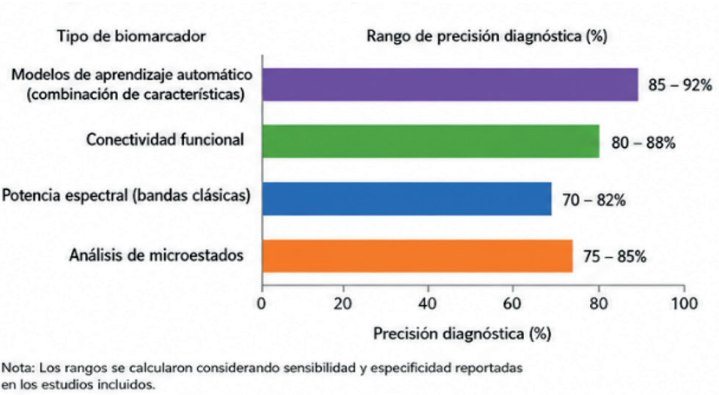
Fuente: Elaboración Propia

Como se muestra en la Figura 3, los pacientes con enfermedad de Alzheimer presentan un incremento significativo en las bandas de baja frecuencia, particularmente delta y theta, con aumentos de hasta +32.6% y +28.1%, respectivamente. En contraste, se observa una disminución en las bandas de mayor frecuencia, como alfa y beta, con reducciones de hasta -24.7% y -18.3%. Estos resultados son consistentes con lo reportado en la literatura, donde se describe una desaceleración generalizada de la actividad cerebral como una característica distintiva de la enfermedad (Cassani *et al.*, 2018; Babiloni *et al.*, 2020).

3.4 Comparación del desempeño según tipo de biomarcador

El rendimiento diagnóstico del EEG varía en función del tipo de biomarcador utilizado, evidenciando ventajas claras en enfoques más avanzados.

Figura 4. Rendimiento diagnóstico según tipo de biomarcador EEG evaluado.



Fuente: Elaboración Propia

Como se muestra en la Figura 4, los distintos enfoques analíticos presentan diferencias en su rendimiento diagnóstico para la clasificación de pacientes con enfermedad de Alzheimer. Los métodos tradicionales basados en potencia espectral reportan valores moderados de sensibilidad y especificidad (Cassani *et al.*, 2018), mientras que enfoques que incorporan análisis de conectividad funcional evidencian mejoras en la capacidad discriminativa (Stam, 2010). Por otro lado, los modelos basados en aprendizaje automático, como los propuestos por Al-Nuaimi *et al.* (2021), Basnar *et al.* (2021) y Zhang *et al.* (2024), alcanzan los valores más altos de precisión diagnóstica. Estos resultados reflejan una tendencia hacia el uso de metodologías más avanzadas y multivariadas en el análisis de señales EEG.

3.5 Síntesis de los hallazgos

En conjunto, los resultados analizados indican un desempeño consistente de los biomarcadores topográficos del EEG en la clasificación de pacientes con enfermedad de Alzheimer. No obstante, la variabilidad en los valores de

sensibilidad y especificidad refleja diferencias en los enfoques metodológicos empleados, particularmente en los métodos de adquisición, procesamiento y análisis de señales

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la presente revisión evidencian que los biomarcadores derivados de la electroencefalografía (EEG) presentan un desempeño diagnóstico prometedor en la diferenciación entre pacientes con enfermedad de Alzheimer y controles sanos. Sin embargo, la variabilidad observada en los valores de sensibilidad y especificidad entre los estudios analizados pone de manifiesto la ausencia de estandarización en los enfoques metodológicos empleados.

En este sentido, estudios como los de Babiloni *et al.* (2020) y Cassani *et al.* (2018) reportan valores moderados de rendimiento diagnóstico, lo cual puede atribuirse al uso de métodos tradicionales basados en potencia espectral. En contraste, investigaciones más recientes, como las de Al-Nuaimi *et al.* (2021) y Zhang *et al.* (2024), evidencian una mejora significativa en la precisión diagnóstica mediante la incorporación de técnicas de aprendizaje automático. Este hallazgo sugiere que los enfoques multivariados permiten capturar de manera más eficiente la complejidad de las señales EEG. No obstante, es importante señalar que la superioridad de los modelos basados en machine learning debe interpretarse con cautela. Muchos de estos estudios presentan limitaciones relacionadas con tamaños muestrales reducidos, falta de validación externa y posibles sesgos de sobreajuste, lo que podría sobreestimar su rendimiento en contextos clínicos reales (Cassani *et al.*, 2018).

Por otro lado, los patrones electrofisiológicos observados, como el incremento en las bandas de baja frecuencia (delta y theta) y la disminución en las bandas de alta frecuencia (alfa y beta), son consistentes con lo descrito en la literatura (Jeong, 2004; Babiloni *et al.*, 2020). Estos cambios reflejan una desaceleración generalizada de la actividad cerebral, asociada al deterioro funcional progresivo característico de la enfermedad de Alzheimer. A pesar de estos avances, persisten importantes desafíos para la implementación clínica de estos biomarcadores. La heterogeneidad en los protocolos de adquisición de datos, las diferencias en las técnicas de procesamiento de señales y la falta

de criterios diagnósticos unificados limitan la comparabilidad entre estudios (Stam, 2010). Asimismo, la mayoría de las investigaciones se han desarrollado en entornos controlados, lo que dificulta la generalización de los resultados a poblaciones más amplias.

En este contexto, se hace necesario el desarrollo de estudios futuros que integren metodologías estandarizadas, muestras más representativas y validaciones multicéntricas. Solo a través de estos avances será posible consolidar el uso de biomarcadores EEG como herramientas confiables en el diagnóstico temprano de la enfermedad de Alzheimer.

CONCLUSIÓN

Los biomarcadores topográficos derivados de la Electroencefalografía (EEG) demuestran un alto potencial en la clasificación de pacientes con Enfermedad de Alzheimer frente a controles sanos, alcanzando niveles de sensibilidad y especificidad clínicamente relevantes, especialmente cuando se integran enfoques basados en aprendizaje automático y análisis multivariado. Los patrones consistentes de desaceleración de la actividad cerebral refuerzan su valor como biomarcadores funcionales del deterioro cognitivo; sin embargo, la variabilidad metodológica entre estudios limita su aplicación estandarizada. En este contexto, se hace necesaria la validación de estos hallazgos mediante investigaciones multicéntricas y protocolos unificados, a fin de consolidar al EEG como una herramienta accesible, costo-efectiva y complementaria en el diagnóstico temprano y seguimiento de la enfermedad de Alzheimer

REFERENCIAS

AL-NUAIMI, Aisha H.; JAMMEH, Elias; SUN, Li; IFTEKHARUDDIN, Khan M. Changes in the EEG amplitude as a biomarker for early detection of Alzheimer's disease. **Biomedical Signal Processing and Control**, Amsterdam, v. 64, p. 102294, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bspc.2020.102294>.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5-TR). 5th ed., text rev. Washington, DC: American Psychiatric Publishing, 2022.

BABILONI, Claudio; DEL PERCIO, Claudio; LIZZO, Roberto; NOCE, Giuseppe; LOPEZ, Sergio; SORICELLI, Andrea. Abnormalities of cortical neural synchronization mechanisms in patients with Alzheimer's disease: an EEG study. **Journal of Alzheimer's Disease**, Amsterdam, v. 77, n. 1, p. 483–495, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3233/JAD-200377>.

BASNAR, Deepa; VASUDEVAN, S.; RAMAKRISHNAN, S. EEG-based detection of Alzheimer's disease using entropy and machine learning techniques. **Biomedical Signal Processing and Control**, Amsterdam, v. 68, p. 102687, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bspc.2021.102687>.

BUSCHE, Marc A.; HERRMANN, Niels; SNYDER, Heather M.; *et al.* The role of amyloid-beta in Alzheimer's disease: mechanisms and therapeutic implications. **Nature Reviews Neuroscience**, London, v. 16, n. 5, p. 293–304, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1038/nrn3921>.

CASSANI, Raymundo; ESTARELLAS, Mariona; SAN-MARTÍN, Ramón; FRAGA, Francisco J.; FALK, Tiago H. Systematic review on resting-state EEG for Alzheimer's disease diagnosis and progression assessment. **Disease Markers**, London, v. 2018, p. 1–26, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1155/2018/5174815>.

DUBOIS, Bruno; VILLARDITA, Chiara; FRISONI, Giovanni B.; *et al.* Clinical diagnosis of Alzheimer's disease: recommendations of the International Working Group. **The Lancet Neurology**, London, v. 20, n. 6, p. 484–496, 2021. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(21\)00066-1](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(21)00066-1).

ENGEL, Andreas K.; FRIES, Pascal. Beta-band oscillations—signalling the status quo? **Current Opinion in Neurobiology**, London, v. 20, n. 2, p. 156–165, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.conb.2010.02.015>.

FRISONI, Giovanni B.; FOX, Nick C.; JACK, Clifford R.; SCHELTENS, Philip; THOMPSON, Paul M. The clinical use of structural MRI in Alzheimer disease. **Nature Reviews Neurology**, London, v. 6, n. 2, p. 67–77, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1038/nrneurol.2009.215>.

JACK, Clifford R.; BENNETT, David A.; BLENNOW, Kaj; *et al.* NIA-AA research framework: toward a biological definition of Alzheimer's disease. **Alzheimer's & Dementia**, Chicago, v. 14, n. 4, p. 535–562, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2018.02.018>.

JEONG, Jaeseung. EEG dynamics in patients with Alzheimer's disease. **Clinical Neurophysiology**, Amsterdam, v. 115, n. 7, p. 1490–1505, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2004.01.001>.

KLIMESCH, Wolfgang. EEG alpha and theta oscillations reflect cognitive and memory performance: a review and analysis. **Brain Research Reviews**, Amsterdam, v. 29, n. 2–3, p. 169–195, 1999. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0165-0173\(98\)00056-3](https://doi.org/10.1016/S0165-0173(98)00056-3).

LEHMANN, Dietrich; KOENIG, Thomas; JENNI, Oliver G.; BRANDEIS, Daniel. EEG microstate duration and syntax in neuropsychiatric disorders. **Psychiatry Research: Neuroimaging**, Amsterdam, v. 138, n. 2, p. 141–156, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.psychresns.2005.04.007>.

MCKHANN, G. *et al.* Clinical diagnosis of Alzheimer's disease: report of the NINCDS-ADRDA Work Group. **Neurology**, v. 34, n. 7, p. 939–944, 1984.

PAGE, Matthew J.; MCKENZIE, Joanne E.; BOSSUYT, Patrick M.; BOUTRON, Isabelle; HOFFMANN, Tammy C.; MULROW, Cynthia D. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, London, v. 372, n. 71, p. 1–9, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>.

STAM, Cornelis J. Use of magnetoencephalography (MEG) to study functional brain networks in neurodegenerative disorders. **Journal of the Neurological Sciences**, Amsterdam, v. 289, n. 1–2, p. 128–134, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jns.2009.08.028>.

WHITING, Penny F.; RUTJES, Anne W. S.; WESTWOOD, Marie E.; MALLETT, Susan; DEEKS, Jonathan J.; REITSMA, Johannes B. QUADAS-2: a revised tool for the quality assessment of diagnostic accuracy studies. **Annals of Internal Medicine**, Philadelphia, v. 155, n. 8, p. 529–536, 2011. DOI: <https://doi.org/10.7326/0003-4819-155-8-201110180-00009>.

ZHANG, Yifan; LIU, Wei; WANG, Jun; ZHOU, Jie. EEG-based Alzheimer's disease classification using deep learning and functional connectivity features. **Frontiers in Neuroscience**, Lausanne, v. 18, p. 1298456, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnins.2024.1298456>.

ANATOMIA DO ANTEBRAÇO: ASPECTOS VASCULARES E ALTERAÇÕES ANATÔMICAS

Thomaz Baptista Marquez

Centro Universitário de Jaguariúna (UniFAJ)

Ana Carolina Megda Alves

Centro Universitário de Jaguariúna (UniFAJ)

Carlos Alberto da Silva

Centro Universitário de Jaguariúna (UniFAJ)

RESUMO

A Anatomia é uma disciplina fundamental na formação médica, pois fornece a base para a compreensão da estrutura e organização do corpo humano. Esse conhecimento é essencial para o desenvolvimento do raciocínio clínico, permitindo ao médico relacionar sinais e sintomas às estruturas anatômicas envolvidas, além de contribuir para a realização segura de procedimentos diagnósticos e terapêuticos. O estudo anatômico também se integra a áreas como fisiologia, patologia, radiologia e cirurgia, sendo indispensável durante toda a carreira profissional. Além do conhecimento teórico, a dissecação de cadáveres desempenha papel importante na aprendizagem, pois possibilita a visualização tridimensional das estruturas e o reconhecimento de variações anatômicas. Embora tecnologias como modelos digitais e simulações virtuais tenham ampliado os recursos educacionais, elas atuam principalmente como complementos ao ensino tradicional. O antebraço é a região localizada entre o cotovelo e o punho, formada pelos ossos rádio e ulna, unidos pela membrana interóssea. Seus músculos estão organizados em compartimentos anteriores, compostos por flexores e pronadores, e posteriores, compostos por extensores e supinadores. A vascularização ocorre principalmente pelas artérias radial e ulnar, enquanto a inervação é realizada pelos nervos mediano, ulnar e radial. Na dissecação analisada, foram observados os tendões flexores dos dedos e uma alteração anatômica da artéria radial superficial, que apresentava trajeto mais superficial que o habitual. Essa alteração possui relevância clínica por aumentar o risco de lesões traumáticas e interferir em procedimentos invasivos, além de facilitar a palpação do pulso radial. Esses achados evidenciam a importância do estudo anatômico e da identificação de alterações anatômicas para a prática clínica segura.

Palavras-chave: Anatomia; Alterações Anatômicas; Estudos Anatômicos.

INTRODUÇÃO

O estudo da Anatomia ocupa um papel central na formação médica, funcionando como uma das bases mais importantes para o desenvolvimento do raciocínio clínico e da prática profissional. Desde os primeiros anos da graduação, o estudante de medicina entra em contato com a estrutura do corpo humano de forma detalhada, o que permite compreender como os órgãos se organizam, como se relacionam e como funcionam em conjunto. Essa compreensão inicial é essencial para que o futuro médico consiga interpretar sinais clínicos, solicitar exames adequados e tomar decisões seguras ao longo da carreira (MOORE; DALLEY; AGUR, 2018).

Mais do que memorizar nomes e estruturas, aprender anatomia significa começar a compreender o paciente de forma integrada. Quando um médico avalia uma dor abdominal, por exemplo, ele não está apenas lidando com um sintoma isolado, mas com um conjunto de possíveis estruturas envolvidas. Esse tipo de raciocínio espacial e funcional é construído a partir de um conhecimento anatômico sólido, que permite associar sintomas a regiões específicas do corpo. Segundo Moore, Dalley e Agur (2018), o ensino da anatomia com abordagem clínica melhora significativamente a capacidade do estudante de transformar conhecimento teórico em tomada de decisão prática.

Outro ponto fundamental é a relação direta entre anatomia e segurança do paciente. Grande parte dos procedimentos médicos depende de precisão anatômica, desde uma simples aplicação de injeção até cirurgias complexas. Conhecer a localização exata de nervos, vasos e órgãos reduz o risco de complicações e aumenta a segurança dos procedimentos. Rizzolo e Stewart (2006) chamam atenção para o fato de que a diminuição da carga horária de anatomia em alguns cursos de medicina pode impactar negativamente a formação clínica, especialmente em áreas cirúrgicas, onde o domínio do corpo humano é indispensável.

Nesse contexto, o contato com o laboratório de dissecação possui um valor que vai além do aprendizado técnico. A experiência de estudar o corpo humano real proporciona ao estudante uma compreensão tridimensional que livros e imagens nem sempre conseguem oferecer. Além disso, há um aspecto humano muito importante: o respeito pela vida e pela doação do corpo à ciência. Muitos

estudantes relatam que esse contato inicial com o corpo humano também marca o início de uma formação mais ética e sensível, aspecto essencial para a prática médica (OLDER, 2004).

Com o avanço da tecnologia, surgiram novas ferramentas de ensino, como modelos tridimensionais, softwares interativos e simulações virtuais. Essas inovações tornam o aprendizado mais dinâmico e acessível, especialmente em estruturas complexas. No entanto, a literatura demonstra que essas tecnologias funcionam melhor como complemento do que como substituição do ensino tradicional. Sugand, Abrahams e Khurana (2010) destacam que a combinação entre métodos tradicionais e recursos digitais oferece uma aprendizagem mais completa e eficiente.

Além disso, a anatomia não existe isoladamente dentro da medicina. Ela se conecta diretamente com disciplinas como fisiologia, patologia, radiologia e cirurgia. Um exemplo claro disso está na interpretação de exames de imagem: sem um bom conhecimento anatômico, a leitura de uma tomografia computadorizada ou de uma ressonância magnética torna-se muito mais difícil e insegura. Essa integração entre disciplinas reforça a importância da anatomia como base estruturante de todo o curso médico (STANDRING, 2020).

Apesar de sua importância reconhecida, o ensino da anatomia enfrenta desafios na atualidade. Muitos cursos médicos reduziram a carga horária da disciplina, gerando preocupação entre educadores da área. Além disso, o excesso de informação e a tendência ao ensino mais acelerado podem dificultar a fixação do conteúdo pelos estudantes. Por isso, metodologias ativas que aproximam o conteúdo da prática clínica têm ganhado espaço e mostrado resultados positivos na aprendizagem (SUGAND; ABRAHAMS; KHURANA, 2010).

Por fim, estudar anatomia não é apenas uma etapa inicial da formação médica, mas um alicerce que acompanha o profissional ao longo de toda a vida. Mesmo após anos de prática, médicos continuam recorrendo a esse conhecimento para interpretar casos clínicos, planejar procedimentos e garantir maior segurança aos pacientes. Como reforça Standring (2020), a anatomia continua sendo uma linguagem fundamental da medicina moderna.

CONTEXTUALIZAÇÃO SOBRE O ANTEBRAÇO

O antebraço corresponde à região do membro superior localizada entre o cotovelo e o punho. Nessa região encontram-se os ossos rádio e ulna, que se articulam por meio da membrana interóssea, uma estrutura fibrosa resistente responsável por unir os dois ossos, participar dos movimentos de pronação e supinação e servir de ponto de inserção para diversos músculos da região (MOORE, 2019).

Os músculos presentes no antebraço são organizados em compartimentos. Os músculos flexores e pronadores ocupam predominantemente a região anterior, enquanto os músculos extensores e supinadores localizam-se na região posterior. Na porção proximal do antebraço, esses grupos musculares apresentam disposição anteromedial e posterolateral, respectivamente, em razão de suas inserções no úmero (MOORE, 2019).

Quanto à vascularização, o antebraço é irrigado principalmente pelas artérias ulnar e radial. Do ponto de vista embriológico, esses vasos derivam da artéria axial primitiva e do sistema arterial superficial (FRANÇA *et al.*, 2024).

A artéria ulnar origina-se geralmente da artéria braquial. Entretanto, existem variações anatômicas documentadas, como a presença de uma artéria braquial acessória, caracterizada pela duplicação da artéria braquial antes da divisão terminal em artérias radial e ulnar (FRANÇA *et al.*, 2024). A artéria ulnar segue um trajeto inferomedial, atravessando camadas musculares flexoras até alcançar a região medial do antebraço, passando posteriormente pelo túnel ulnar e penetrando na mão (MOORE, 2019).

Entre suas principais ramificações destacam-se as artérias recorrentes ulnares anterior e posterior, além da artéria interóssea comum, que rapidamente se divide em artérias interósseas anterior e posterior. Essas estruturas participam da irrigação de músculos, ossos e articulações da região (MOORE, 2019).

A artéria radial geralmente surge como ramo terminal menor da artéria braquial na fossa cubital, embora possa apresentar origem mais proximal, diretamente da artéria braquial ou até mesmo da artéria axilar. Seu trajeto ocorre profundamente sob o músculo braquiorradial, tornando-se mais superficial na região distal do antebraço antes de atravessar a tabaqueira anatômica (MOORE, 2019).

Entre suas principais ramificações destacam-se a artéria recorrente radial, responsável pela irrigação dos músculos braquiorradial e braquial, bem como os ramos carpais palmar e dorsal e diversos ramos musculares destinados à irrigação dos músculos flexores e extensores do antebraço (MOORE, 2019).

A rede arterial do antebraço apresenta diversas variações anatômicas decorrentes de alterações nos processos de angiogênese e vasculogênese durante o desenvolvimento embrionário (FRANÇA *et al.*, 2024). Em geral, essas variações não comprometem a função fisiológica das estruturas envolvidas (COSTA, 2025). Entretanto, algumas alterações da artéria radial podem interferir em procedimentos clínicos e intervencionistas, especialmente em técnicas de acesso vascular e cateterismo (COAN *et al.*, 2024).

Entre as variações descritas na literatura encontra-se a artéria radial tortuosa, caracterizada por um trajeto espiralado. Casos dessa natureza foram observados em peças anatômicas provenientes de estudos cadavéricos, ressaltando a importância da dissecação para o conhecimento das variações anatômicas humanas (COAN *et al.*, 2024; COSTA, 2025).

As veias do antebraço podem ser classificadas em profundas e superficiais. As veias profundas originam-se das anastomoses do arco venoso palmar profundo, formando as veias radiais e ulnares que acompanham as artérias homônimas ao longo do membro (MOORE, 2019). As veias superficiais originam-se da rede venosa dorsal da mão. A veia cefálica percorre a face anterolateral do antebraço, enquanto a veia basilica segue pela face medial. Além delas, a veia intermédia do antebraço apresenta trajeto variável e pode comunicar-se com a veia cefálica ou basilica. As veias profundas e superficiais mantêm comunicação por meio das veias interósseas profundas (MOORE, 2019).

A principal estrutura nervosa do compartimento anterior do antebraço é o nervo mediano. Ele adentra o antebraço pela fossa cubital, percorre a região entre os músculos flexores superficial e profundo dos dedos e atravessa o túnel do carpo em direção à mão. Seus ramos são responsáveis pela inervação muscular, articular e cutânea da região (MOORE, 2019).

O nervo ulnar inerva o músculo flexor ulnar do carpo e parte do músculo flexor profundo dos dedos. Seu trajeto inclui a passagem pelo túnel ulnar, sendo

responsável também por ramos sensitivos destinados às regiões palmar e dorsal da mão (MOORE, 2019).

O nervo radial apresenta funções motoras e sensitivas. Seus ramos superficial e profundo distribuem-se ao longo do antebraço, sendo o ramo profundo frequentemente denominado nervo interósseo posterior. O nervo cutâneo posterior do antebraço origina-se ainda no braço e é responsável pela sensibilidade da pele da região posterior do antebraço até o punho (MOORE, 2019).

DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS

Na figura 1, observa-se a exposição de tendões flexores dos dedos, que se estendem longitudinalmente em direção às falanges, além de estruturas musculares e tecidos conjuntivos adjacentes. Os tendões aparecem agrupados e bem delimitados, sugerindo que a dissecação foi realizada com o objetivo de demonstrar a organização funcional dos movimentos de flexão dos dedos. Na porção distal da peça anatômica, identificam-se dedos parcialmente preservados, permitindo a correlação entre as estruturas profundas e suas respectivas inserções ósseas (MOORE, 2019). Também se observa uma alteração anatômica da artéria radial superficial, apresentando trajeto mais superficial que o habitualmente descrito na literatura. Normalmente, a artéria radial percorre um trajeto profundo ao longo do antebraço, tornando-se superficial apenas próximo ao punho. Entretanto, na peça analisada, o vaso encontra-se imediatamente abaixo da pele e do tecido subcutâneo antes de alcançar o dorso da mão (MOORE, 2019; COAN *et al.*, 2024).

Essa alteração anatômica possui relevância clínica, pois aumenta a susceptibilidade da artéria a traumas e pode influenciar procedimentos cirúrgicos e punções vasculares na região do punho. Além disso, sua posição superficial facilita a palpação do pulso radial, exigindo atenção dos profissionais de saúde para evitar lesões acidentais (COAN *et al.*, 2024).

Figura 1 - Representação fotográfica da peça anatômica.



Fonte: Autoria própria.

CONCLUSÃO

A dissecação do antebraço permitiu a identificação e análise das principais estruturas musculares, vasculares e nervosas da região, reforçando a importância do estudo anatômico para a formação médica. A observação de uma artéria radial superficial evidenciou uma alteração anatômica relevante, destacando a necessidade de reconhecer essas alterações devido às suas implicações em procedimentos clínicos e cirúrgicos. Dessa forma, a atividade prática possibilitou correlacionar a anatomia teórica com a realidade anatômica, contribuindo para uma compreensão mais aprofundada da organização do antebraço e da importância das alterações anatômicas na prática médica

Agradecimentos

Agradecemos a Faculdade de Medicina de Jaguariúna – UNIFAJ pelo apoio ao desenvolvimento científico.

REFERÊNCIAS

- COAN, Matheus Nejar *et al.* *Variações anatômicas da artéria radial e as suas implicações sobre a prática intervencionista*. In: ARAGÃO, José Aderval (org.). **Variações anatômicas: o avanço da ciência no Brasil**. v. 5. 1. ed. [S. l.]: Editora Científica Digital, 2024. p. 104-123.
- COSTA, Luiz Otávio da. *Incidência de variações anatômicas em peças cadavéricas humanas: revisão integrativa*. **Intellectus – Revista Acadêmica Digital**, v. 80, n. 4, 2025.
- FRANÇA, Mariana Jordão *et al.* *Avaliação das alterações anatômicas da bifurcação da artéria braquial através do eco-Doppler vascular: um estudo transversal*. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 23, 2024.
- MOORE, Keith L. **Anatomia orientada para a clínica**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019.
- MOORE, Keith L.; DALLEY, Arthur F.; AGUR, Anne M. R. **Clinically oriented anatomy**. 8. ed. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2018.
- OLDER, John. Anatomy: a must for teaching the next generation. **The Surgeon**, v. 2, n. 2, p. 79-90, 2004.
- RIZZOLO, Lawrence J.; STEWART, William B. Should we continue teaching anatomy by dissection when...? **The Anatomical Record Part B: The New Anatomist**, v. 289B, n. 6, p. 216-224, 2006.
- STANDRING, Susan (ed.). **Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice**. 42. ed. London: Elsevier, 2020.
- SUGAND, K.; ABRAHAMS, P.; KHURANA, A. The anatomy of anatomy: a review for its modernization. **Anatomical Sciences Education**, v. 3, n. 2, p. 83-91, 2010.

CONHECIMENTO ANATÔMICO DA INERVAÇÃO FACIAL: FUNDAMENTOS PARA A PRÁTICA SEGURA EM ESTÉTICA FACIAL

Eduarda Doffe Ferreira e Silva

Faculdade de Medicina (UNIFAJ), *Campus Jaguariúna*

Maria Emília Spagliari

Faculdade de Medicina (UNIFAJ), *Campus Jaguariúna*

Carlos Alberto da Silva

Faculdade de Medicina (UNIFAJ), *Campus Jaguariúna*

RESUMO

O crescimento da estética facial ampliou significativamente o número de profissionais que realizam procedimentos minimamente invasivos e cirúrgicos, tornando indispensável o conhecimento aprofundado da anatomia facial, especialmente da inervação. O domínio do trajeto, da distribuição e da função dos nervos permite maior precisão técnica, reduzindo riscos de complicações como parestesias, dor, fraqueza muscular, assimetrias e prejuízos funcionais. A face é formada por estruturas ósseas, musculares, nervosas, vasculares e tegumentares que atuam de forma integrada em funções como mastigação, fala, respiração e expressão facial. Sua sustentação é garantida pelos ossos do viscerocrânio, enquanto os músculos da mímica, innervados pelo nervo facial (VII par craniano), possibilitam os movimentos faciais. A sensibilidade é fornecida principalmente pelo nervo trigêmeo (V par craniano), cujos ramos são fundamentais para bloqueios anestésicos e prevenção de lesões. Além disso, a rica vascularização facial exige atenção durante aplicações de preenchedores para evitar complicações vasculares. O conhecimento dos compartimentos de gordura, ligamentos e estruturas anatômicas é essencial para o planejamento seguro de procedimentos estéticos. Assim, a atualização contínua em anatomia aplicada constitui uma competência indispensável para promover segurança, ética profissional, resultados naturais e uma prática clínica fundamentada em evidências científicas.

Palavras-chave: Anatomia; Inervação Facial; Neurofisiologia.

INTRODUÇÃO

O crescimento expressivo da área de estética facial tem ampliado significativamente o número de profissionais que realizam procedimentos minimamente invasivos e cirúrgicos na região da face. Nesse cenário, o conhecimento aprofundado da anatomia facial, especialmente da inervação, tornou-se um requisito indispensável para a prática clínica segura. Compreender o trajeto, a distribuição e a função dos nervos faciais permitem que os profissionais atuem de forma mais precisa, reduzindo riscos e proporcionando melhores resultados aos pacientes (Standring, 2021).

A inervação facial é responsável por funções essenciais, como a mímica, a sensibilidade da face e o funcionamento de estruturas relacionadas à mastigação e à expressão facial. Intervenções estéticas realizadas sem o devido conhecimento anatômico podem ocasionar lesões nervosas, resultando em complicações como parestesias, dor, fraqueza muscular, assimetrias faciais e prejuízos funcionais que podem comprometer significativamente a qualidade de vida dos pacientes. Dessa forma, o domínio dessa temática representa um importante fator de prevenção de intercorrências (Moore, Dalley e Agur, 2023).

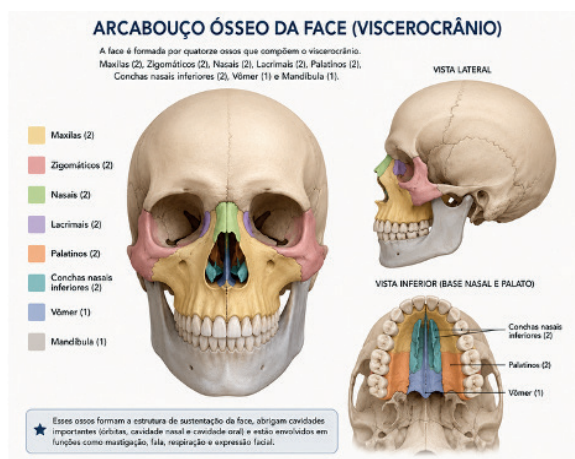
Além da segurança do paciente, o conhecimento da inervação facial contribui diretamente para a tomada de decisões clínicas mais assertivas. Procedimentos como aplicação de toxina botulínica, preenchimentos com ácido hialurônico, bioestimuladores de colágeno, fios de sustentação e cirurgias estéticas exigem a identificação das estruturas nervosas para que as técnicas sejam executadas com maior precisão. Esse domínio favorece resultados estéticos mais naturais, preserva a funcionalidade da face e fortalece a atuação baseada em evidências científicas.

Diante do crescente número de profissionais inseridos no mercado da estética facial, torna-se fundamental que a formação e a educação continuada enfatizem o estudo detalhado da anatomia e da inervação da face. Investir nesse conhecimento não apenas reduz a ocorrência de complicações, mas também promove uma prática ética, responsável e de excelência. Assim, o domínio da inervação facial deve ser considerado uma competência essencial para todos os profissionais de saúde que atuam ou pretendem atuar na área da estética facial.

Anatomia da Face

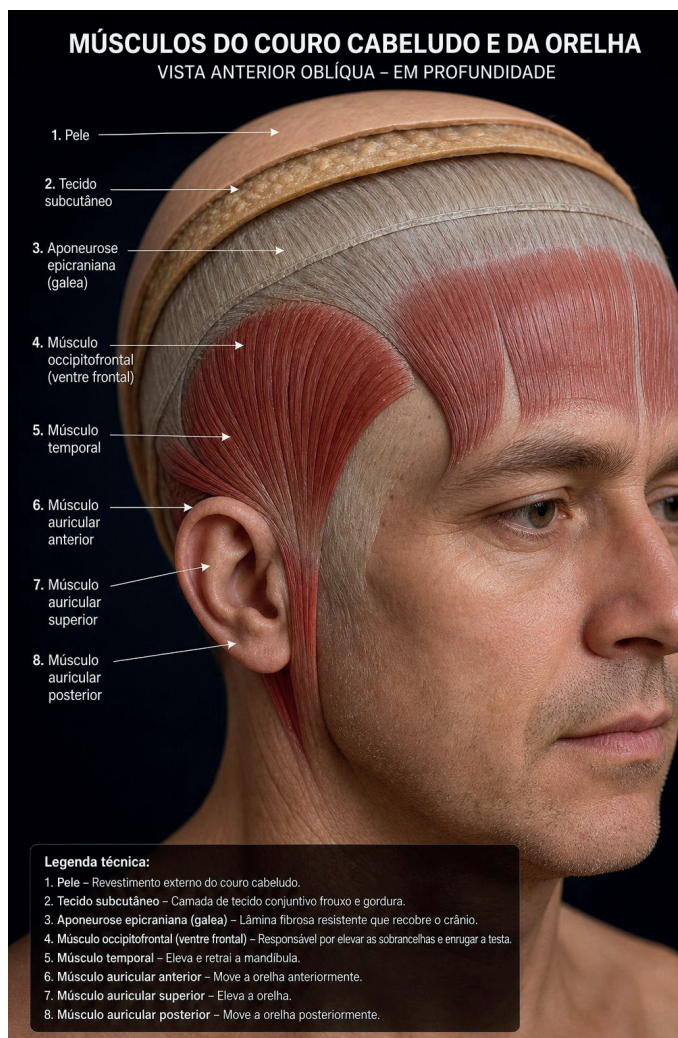
A face representa uma das regiões anatômicas mais complexas do corpo humano, sendo composta por estruturas ósseas, musculares, nervosas, vasculares e tegumentares que atuam de forma integrada para desempenhar funções essenciais, como proteção, mastigação, fonação, respiração, expressão facial e comunicação interpessoal. Além de sua importância funcional, a face possui grande relevância estética, tornando-se o principal foco dos procedimentos de harmonização facial e de outras intervenções minimamente invasivas realizadas por profissionais da saúde. Dessa forma, o conhecimento detalhado de sua anatomia é indispensável para garantir a segurança dos procedimentos e minimizar a ocorrência de complicações (Standing, 2021).

O arcabouço da face é formado por quatorze ossos que constituem o viscerocrânio, (Maxilas (2), Zigomáticos (2), Naisais (2) , Lacrimais (2), Palatinos (2), Conchas naisais inferiores (2), Vômer (1), Mandíbula (1). Essas estruturas fornecem sustentação aos tecidos moles e servem como ponto de inserção para diversos músculos responsáveis pelos movimentos faciais. A mandíbula destaca-se por ser o único osso móvel do crânio, articulando-se com o osso temporal por meio da articulação temporomandibular, fundamental para os movimentos de mastigação e fala. A disposição dessas estruturas ósseas também influencia diretamente os contornos faciais e deve ser considerada durante o planejamento de procedimentos estéticos (Moore; Dalley; Agur, 2023).



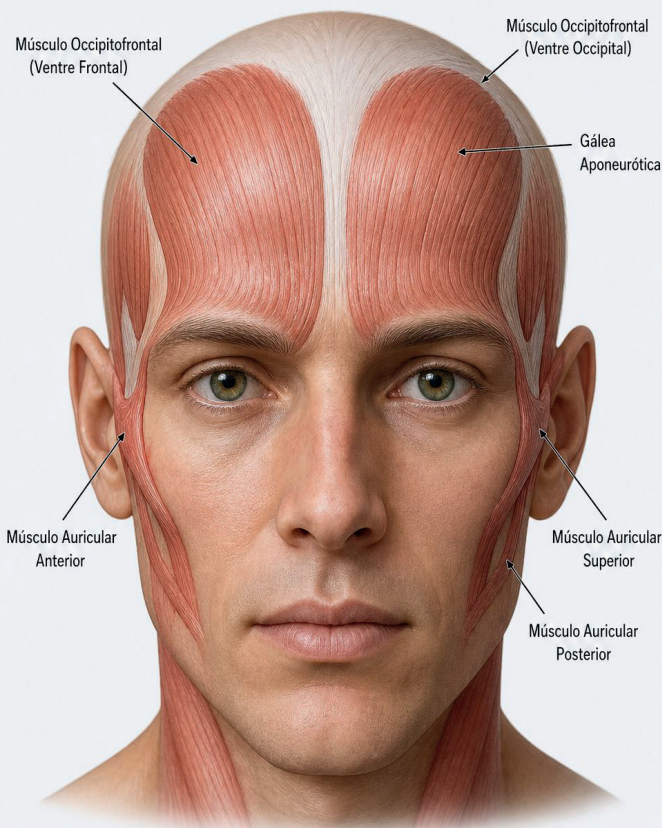
Fonte: autoria própria com recursos de IA

Os músculos da face apresentam características distintas dos demais músculos esqueléticos, pois a maioria se insere diretamente na pele, permitindo a realização das expressões faciais. Esses músculos são conhecidos como músculos da mímica e são inervados principalmente pelo nervo facial (VII par craniano). Entre os principais músculos destacam-se na Região do couro cabeludo e testa (Occipitofrontal (ventre frontal e ventre occipital, Temporal do occipitofrontal (gálea aponeurótica), Auricular anterior, Auricular superior, Auricular posterior.



Fonte: autoria própria com recursos de IA

MÚSCULOS DO COURO CABELUDO E DA ORELHA (Vista Frontal)



Descrição técnica:

Músculos do Couro Cabeludo: O músculo occipitofrontal é composto por dois ventres (frontal e occipital) unidos pela gálea aponeurótica. O ventre frontal eleva as sobrancelhas e enruga a testa; o ventre occipital retrai o couro cabeludo.

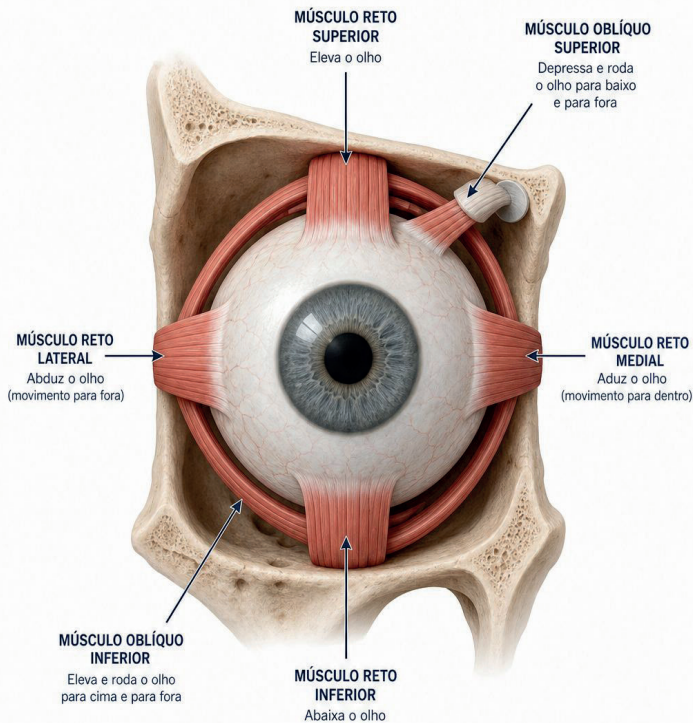
Músculos da Orelha: Os músculos auriculares anterior, superior e posterior são responsáveis por movimentos sutis da orelha, como anteriorização, elevação e retração.

Fonte: autoria própria com recursos de IA

Na Região orbital temos o orbicular do olho, corrugador do supercílio, depressor do supercílio enquanto na região nasal temos o prócer, Nasal (porção transversa e porção alar), Depressor do septo nasal, Levantador do lábio superior e da asa do nariz.

MÚSCULOS DO OLHO

VISTA FRONTAL

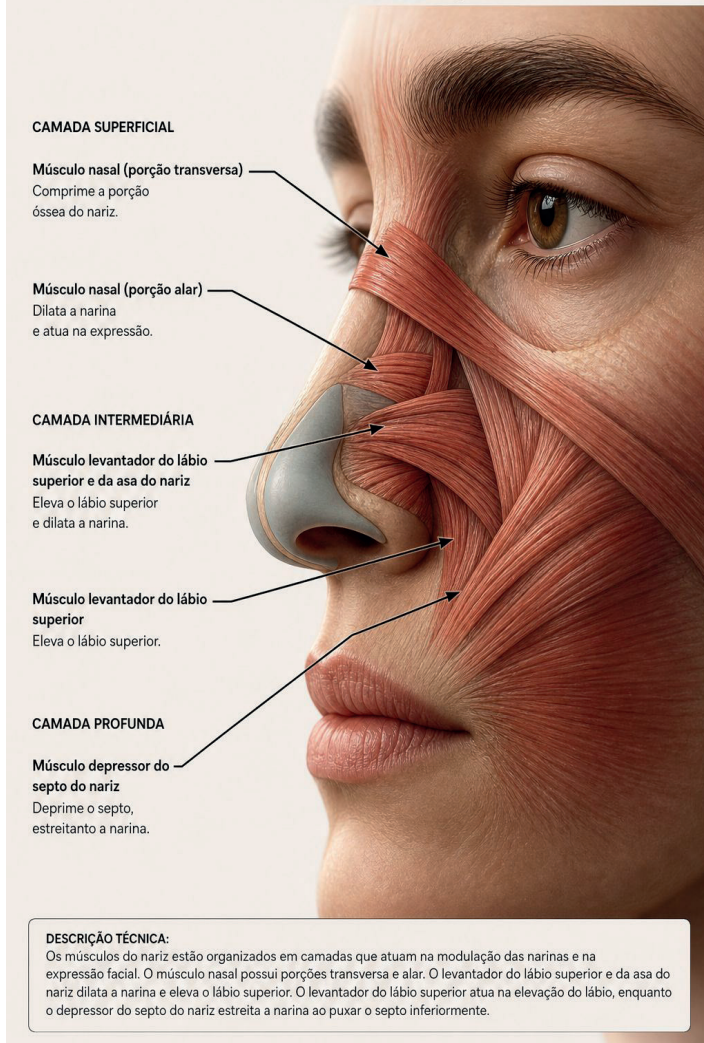


Os músculos extrínsecos do olho são seis e responsáveis pelos movimentos oculares. Quatro músculos retos (superior, inferior, medial e lateral) movem o olho em diferentes direções, enquanto dois músculos oblíquos (superior e inferior) proporcionam movimentos de rotação e inclinação. A ação coordenada desses músculos permite a precisão e amplitude dos movimentos oculares.

Fonte: autoria própria com recursos de IA

MÚSCULOS DO NARIZ

VISTA LATERAL OBLÍQUA

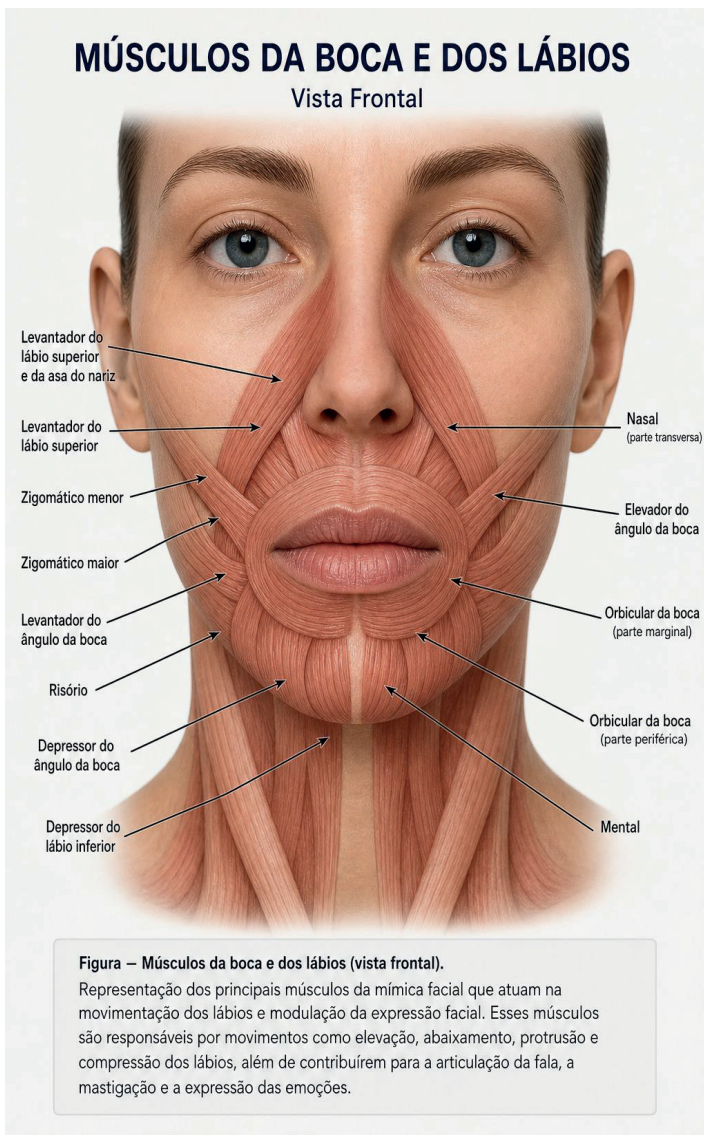


Fonte: autoria própria com recursos de IA

Região oral temos o Levantador do lábio superior, Zigomático maior, Zigomático menor, Levantador do ângulo da boca, Risório, Bucinador, Orbicular da boca, Depressor do ângulo da boca, Depressor do lábio inferior, Mental, Platisma.

Na região cervical Platisma

A ação coordenada dessas estruturas permite manifestações emocionais, comunicação não verbal e diversas funções relacionadas à alimentação e à fala (Standring, 2021).



Fonte: autoria própria com recursos de IA

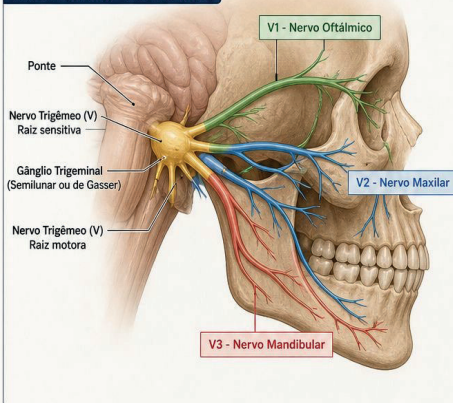
Além da musculatura, a vascularização facial merece especial atenção devido à elevada concentração de vasos sanguíneos na região. A principal irrigação arterial é proveniente da artéria facial, ramo da artéria carótida externa, que percorre a face emitindo ramos para os lábios, nariz e região angular. Outras artérias importantes incluem a artéria temporal superficial, infraorbital, mental e transversa da face. O sistema venoso acompanha, em grande parte, o trajeto arterial, formando uma extensa rede de drenagem que se comunica com estruturas intracranianas. Esse aspecto anatômico possui grande relevância clínica, pois aplicações inadequadas de preenchedores podem ocasionar obstrução vascular e, em casos graves, necrose tecidual ou comprometimento visual.

A inervação da face é dividida em componentes motores e sensitivos. A motricidade dos músculos da expressão facial é realizada pelo nervo facial (VII par craniano), que emerge do forame estilomastoideo e distribui-se em cinco principais ramos: temporal, zigomático, bucal, marginal da mandíbula e cervical. Esses ramos percorrem trajetos superficiais na face e são frequentemente considerados áreas de risco durante procedimentos estéticos. Lesões nessas estruturas podem resultar em paresias ou paralisias faciais temporárias ou permanentes, comprometendo tanto a função quanto a estética do paciente (Standring, 2021).

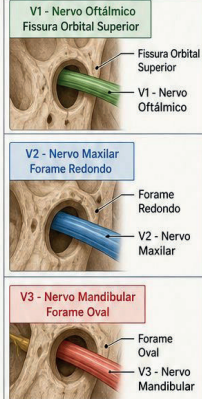
A sensibilidade da face é fornecida predominantemente pelo nervo trigêmeo (V par craniano), considerado o maior nervo craniano. Ele divide-se em três ramos principais: nervo oftálmico (V1), responsável pela sensibilidade da fronte, couro cabeludo anterior e região ocular; nervo maxilar (V2), que inerva a região malar, nariz, pálpebra inferior e lábio superior; e nervo mandibular (V3), responsável pela sensibilidade da mandíbula, lábio inferior, mento e parte da língua, além de fornecer inervação motora para os músculos da mastigação.

Nervo Trigêmeo (V) – Ramos e Inervação da Face

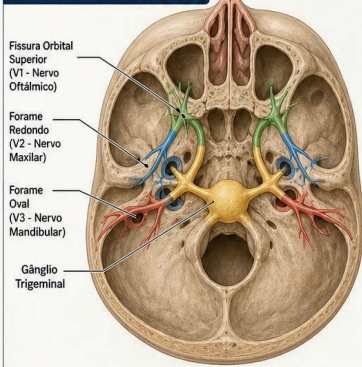
1. VISÃO LATERAL – PROFUNDIDADE



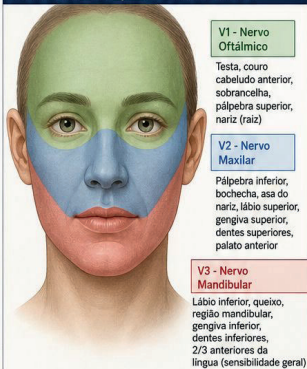
2. RAMOS ATRAVESSANDO OS FORAMES CRANIANOS



3. CORTE AXIAL – BASE DO CRÂNIO



4. MAPA DE INERVAÇÃO SENSITIVA DA FACE



5. DETALHAMENTO DOS RAMOS



IMPORTANTE: O Nervo Trigêmeo (V) é o maior nervo craniano sensitivo, responsável pela sensibilidade da face, cavidade oral, nariz, seios paranasais e córnea, além de funções motoras na mastigação (via V3).

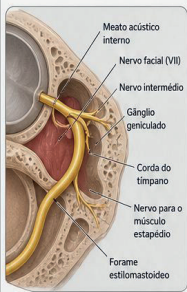
Fonte: autoria própria com recursos de IA

Nervo Facial (VII Par) – Ramos Terminais

Inervação Motora dos Músculos da Mímica Facial

Trajetória do Nervo Facial (VII Par)

1. Origem aparente: sulco bulbopontino
2. Segue pelo meato acústico interno
3. Segmento intratemporal:
 - Labiríntico
 - Timpanico
 - Mastoídeo
4. Sai do osso pelo forame estilomastoideo
5. Penetra na glândula parótida
6. Divide-se em cinco ramos terminais

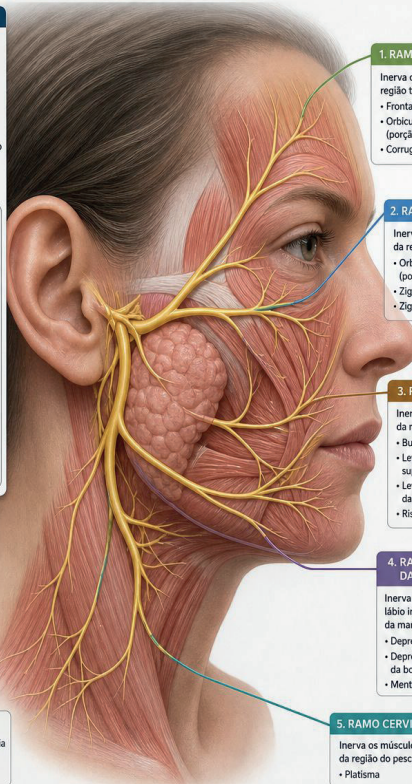


LEGENDA

- Nervo Facial (VII)
- Ramo Temporal
- Ramo Zigomático
- Ramo Bucal
- Ramo Marginal da Mandíbula
- Ramo Cervical

OBSERVAÇÃO CLÍNICA

Lesões do nervo facial podem causar paralisia dos músculos da mímica facial ipsilateral, resultando em assimetria facial.



1. RAMO TEMPORAL

Inerva os músculos da região temporal:

- Frontal
- Orbicular do olho (porção superior)
- Corrugador do supercílio

2. RAMO ZIGOMÁTICO

Inerva os músculos da região zigomática:

- Orbicular do olho (porção inferior)
- Zigomático maior
- Zigomático menor

3. RAMO BUCAL

Inerva os músculos da região da bochecha:

- Bucinador
- Levantador do lábio superior
- Levantador do ângulo da boca
- Risório

4. RAMO MARGINAL DA MANDÍBULA

Inerva os músculos do lábio inferior e da borda da mandíbula:

- Depressor do lábio inferior
- Depressor do ângulo da boca
- Mentoniano

5. RAMO CERVICAL

Inerva os músculos da região do pescoço:

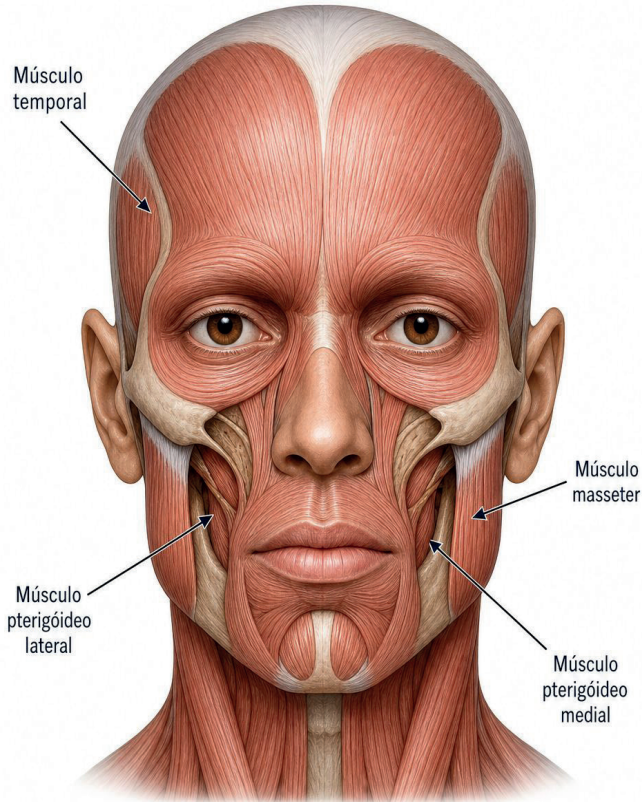
- Platíma

FUNÇÃO DOS RAMOS TERMINAIS DO NERVO FACIAL

Ramo	Território de Inervação	Principais Músculos Inervados	Função
Temporal	Região temporal e frontal	Frontal, Orbicular do olho (porção superior), Corrugador do supercílio	Elevação da sobrancelha, fechamento superior da pálpebra
Zigomático	Região zigomática e pálpebra inferior	Orbicular do olho (porção inferior), Zigomático maior e menor	Fechamento da pálpebra inferior, elevação da bochecha (sorriso)
Bucal	Região da bochecha e lábio superior	Bucinador, Levantador do lábio superior, Levantador do ângulo da boca, Risório	Compressão da bochecha, movimentos do lábio superior
Marginal da Mandíbula	Lábio inferior e borda da mandíbula	Depressor do lábio inferior, Depressor do ângulo da boca, Mentoniano	Depressão do lábio inferior, movimento do queixo
Cervical	Região cervical	Platíma	Tensão da pele do pescoço

Fonte: autoria própria com recursos de IA

MÚSCULOS DA MASTIGAÇÃO



Os músculos da mastigação são responsáveis pelos movimentos da mandíbula, essenciais para a mastigação, deglutição e fala. São eles:

- **Músculo temporal:** eleva e retrai a mandíbula.
- **Músculo masseter:** eleva a mandíbula e auxilia na protrusão.
- **Músculo pterigóideo medial:** eleva e auxilia na protrusão da mandíbula.
- **Músculo pterigóideo lateral:** protraí e abaixa a mandíbula, atuando na abertura da boca e nos movimentos laterais.

Fonte: autoria própria com recursos de IA

O conhecimento desses territórios sensitivos é essencial para a realização de bloqueios anestésicos, planejamento cirúrgico e prevenção de lesões nervosas durante intervenções estéticas (Moore; Dalley; Agur, 2023).

Outro aspecto importante da anatomia facial refere-se aos compartimentos de gordura superficial e profunda, bem como às estruturas ligamentares

responsáveis pela sustentação dos tecidos. O envelhecimento promove alterações nesses compartimentos, ocasionando perda de volume, flacidez e modificação dos contornos faciais. Atualmente, procedimentos como preenchimentos com ácido hialurônico, bioestimuladores de colágeno e fios de sustentação têm como objetivo restaurar essas alterações anatômicas. Entretanto, a eficácia e a segurança dessas técnicas dependem do conhecimento preciso da localização das estruturas nervosas, vasculares e musculares, evitando complicações decorrentes da aplicação inadequada dos materiais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dessa forma, a anatomia da face constitui um dos principais pilares para a atuação segura dos profissionais da saúde envolvidos com a estética facial. O domínio das relações anatômicas entre ossos, músculos, nervos, vasos sanguíneos e tecidos de sustentação possibilita um planejamento individualizado, reduz a ocorrência de intercorrências e favorece resultados estéticos mais previsíveis e naturais. Considerando o crescimento contínuo da harmonização facial, a atualização constante em anatomia aplicada torna-se uma competência indispensável para a prática clínica baseada em evidências científicas.

REFERÊNCIAS

MOORE, K. L.; DALLEY, A. F.; AGUR, A. M. R. **Anatomia orientada para a clínica**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2023.

STANDRING, S. (ed.). **Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice**. 42. ed. Philadelphia: Elsevier, 2021.

DISPOSITIVOS USADOS NA MENSURAÇÃO VERTICAL E HORIZONTAL DA FACE: REVISÃO INTEGRATIVA

José Robert Santos de Souza

Centro Universitário Cesmac (CESMAC)

Paulo Tavares Mendonça Neto

Centro Universitário Cesmac (CESMAC)

Maria Jordanna de Almeida Rocha

Centro Universitário Cesmac (CESMAC)

Glória Maria de França

Centro Universitário Cesmac (CESMAC)

RESUMO

Objetivo: A inovação tecnológica é necessária para o desenvolvimento de dispositivos para avaliação facial, especialmente para intervir na harmonia facial, devido à importância da precisão na análise detalhada das proporções faciais para procedimentos estéticos e funcionais. A revisão de patentes tem como objetivo identificar dispositivos semelhantes e avaliar lacunas tecnológicas existentes. **Métodos:** Foi realizada uma busca por anterioridade nas bases de dados científicas: PubMed, Google Scholar, SciELO, Science Direct e Google Patents, assim como no banco de patentes do INPI, a fim de levantar estudos relacionados à análise do perfil facial, cefalometria e medição do queixo. **Resultados:** A seleção dos artigos seguiu critérios bem definidos de inclusão e exclusão, utilizando o software Rayyan para organização e triagem das publicações relevantes. Com base na análise dos dispositivos existentes e das necessidades clínicas, foi desenvolvida uma revisão dos dispositivos disponíveis, além de instrumentos como o paquímetro digital e o Compasso de Willis. A revisão encontrou 3 artigos sobre inovação tecnológica. **Conclusões:** A conclusão do estudo reforça a importância da padronização na avaliação facial, tanto para melhorar a precisão dos procedimentos quanto para garantir um diagnóstico e planejamento mais confiáveis. Assim, a busca por anterioridade contribui para abrir caminhos para novos estudos e melhorias na área, além de sua futura incorporação como um instrumento padronizado nos protocolos clínicos para análise e planejamento de preenchimentos faciais.

Palavras-chave: Perfil facial; cefalometria; estética.

INTRODUÇÃO

A inovação tecnológica desempenha um papel central no avanço das ciências da saúde, especialmente nas áreas de diagnóstico e planejamento terapêutico, onde ferramentas precisas e padronizadas são cruciais para alcançar resultados consistentes. Nesse contexto, o desenvolvimento de dispositivos para avaliação facial tem recebido crescente atenção, especialmente na odontologia, com ênfase nas suas especialidades que intervêm diretamente na harmonia da face, sendo a Ortodontia, Cirurgia, Traumatologia BucoMaxiloFacial e a Harmonização Orofacial, devido a importante precisão na análise detalhada das proporções faciais para procedimentos estéticos e funcionais (Karimi *et al.*, 2015; Cao *et al.*, 2020; Zhang *et al.*, 2023).

O dispositivo patenteado (PI0706192-7) estruturalmente se apresenta com uma semicircunferência ajustável a cabeça do paciente, construído em acrílico transparente e alumínio, proporcionando leveza, durabilidade e transparência ao referido equipamento. Possui o objetivo de mensurar de forma padronizada alguns pontos anatômicos tegumentares relevantes na avaliação dos perfis faciais, reiterando e assegurando que o correto posicionamento da cabeça (posição natural) é otimizado com o uso do dispositivo, da mesma forma em que a leitura das medidas verticais e horizontais serão facilitadas (Farias, 2007).

Um dos principais diferenciais técnicos do instrumento é o sistema de fixação com fita de vedação e rebites, que garante estabilidade e conforto durante as medições. Esse sistema é complementado por uma faixa protetora de borracha, que minimiza o desconforto do paciente ao mesmo tempo em que assegura o correto posicionamento do dispositivo. Esses elementos destacam a importância do design ergonômico em dispositivos voltados para aplicações clínicas (Farias, 2007).

Além do sistema utilizado no dispositivo, um grande diferencial é a possibilidade de individualização na análise tegumentar do paciente. Imprescindível para uma análise assertiva. Uma vez que os demais instrumentos utilizados para essa finalidade, possui utilização diretamente em radiografias (Farias, 2007).

No que diz respeito à funcionalidade, o dispositivo utiliza réguas ajustáveis e cursores deslizantes, que permitem a obtenção de medições verticais e

horizontais em pontos anatômicos específicos da face. A régua principal possui uma canaleta em formato de “asa de andorinha”, que orienta o movimento vertical dos cursores, enquanto réguas horizontais deslizantes, com extremidades em ponta seca, garantem medições precisas nos pontos de interseção. Essa solução técnica resolve desafios comuns, como imprecisões causadas por desvios no posicionamento (Farias, 2007).

A inovação técnica do dispositivo também inclui o uso de referências anatômicas fixas, como o ponto mais anterior do osso frontal e a ponta do nariz, que servem como base para alinhar o instrumento e iniciar as medições. Essa abordagem assegura reprodutibilidade e confiabilidade, características essenciais para diagnósticos e planejamentos clínicos (Farias, 2007).

Adicionalmente, o processo operacional descrito na patente detalha como o dispositivo é ajustado e utilizado. O examinador posiciona o paciente em um ambiente controlado, garantindo uma postura padronizada e natural da cabeça, utilizando espelhos para correção postural. A fixação do instrumento é realizada por um assistente, enquanto o examinador realiza os ajustes finais. Esse protocolo operacional reforça a viabilidade prática do dispositivo em contextos clínicos (Farias, 2007).

Na análise de limitações, observa-se que o dispositivo, apesar de sua precisão, depende de medições manuais e não possui integração com sistemas digitais ou tecnologias avançadas, como mapeamento 3D ou softwares de análise automatizada. Além disso, o foco da patente é generalista, abordando medições do perfil facial de maneira ampla, sem explorar especificidades do terço inferior da face ou do mento (Farias, 2007).

Esses elementos técnicos oferecem uma base sólida para a análise comparativa e para a proposição de avanços tecnológicos na nova máscara facial milimetrada. A integração de sensores digitais, calibração automatizada e maior especificidade anatômica podem constituir inovações diferenciadas para superar as limitações identificadas. Essa abordagem não apenas expande a aplicabilidade do dispositivo, mas também atende às crescentes demandas de precisão e eficiência em tratamentos relacionados à estética facial e harmonização orofacial (Farias, 2007).

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) é o órgão governamental brasileiro responsável pela concessão e gerenciamento de direitos de propriedade industrial, como patentes, marcas, desenhos industriais, indicações geográficas e registros de softwares. Sua principal função é proteger a inovação e promover o desenvolvimento tecnológico no Brasil, garantindo que invenções e criações sejam devidamente registradas e que os direitos de seus criadores sejam resguardados (INPI, 2025).

Dessa forma foi realizada a busca de anterioridade, utilizando a base de dados do INPI para identificar patentes e desenhos industriais relevantes ao escopo da pesquisa (INPI, 2025). O objetivo dessa busca foi verificar a existência de registros prévios relacionados à área de odontologia, com foco em técnicas e aparelhos associados ao tratamento de retrognatismo e procedimentos cirúrgicos e estéticos correlatos. Os termos de pesquisa escolhidos foram cuidadosamente selecionados com base na terminologia utilizada no campo odontológico e cirúrgico, abrangendo também aspectos faciais e dermocosméticos relevantes.

Dada a relevância do tema, esta revisão patentária tem como objetivo identificar, descrever e analisar dispositivos registrados que apresentam similaridades conceituais ou funcionais com a proposta de uma máscara facial milimetrada para avaliação do mento e do terço inferior da face. A revisão busca compreender o estado da arte, destacando inovações, limitações e lacunas que possam ser abordadas pela nova solução proposta.

A presente revisão integrativa objetiva avaliar a presença e funcionalidade de instrumentos com medidas milimétricas para avaliação vertical e horizontal da face de forma sistematizada, auxiliando no diagnóstico, planejamento e intervenções mais assertivas, individualizadas, naturais e com prognósticos satisfatórios.

MÉTODOS

A pesquisa seguiu a estratégia PICO (P: Paciente, problema ou população; I: Intervenção; C: Comparação; O: Desfecho), sendo Retrognatismo e queixo (P), aparelho de tração extrabucal, cefalometria e tecnologia (I), cirurgia ortognática (C), preenchedores dérmicos, técnicas cosméticas e estética (O).

A pergunta de pesquisa foi: Existe padronização na mensuração do terço inferior da face, com foco no mento, para correção de perfil facial retrognata? Tendo como base a estratégia citada, foi elaborada uma busca com descritores MESH (Retrognathia, Chin, Cephalometry, Facial Profile, Orthognathic Surgery), nas bases de dados INPI, Pubmed, Google acadêmico, Scielo, Science direct e Google patents, utilizando a seguinte chave de busca: Retrognatismo OR queixo AND Aparelho de tração extrabucal OR Cefalometria OR Tecnologia AND cirurgia ortognática AND preenchimento dérmico OR técnicas cosméticas OR estética.

A seleção dos artigos seguiu uma análise criteriosa, utilizando o software Rayyan (Qatar Computing Research Institute - QCRI) para facilitar a organização e classificação dos mesmos ao longo de três fases. Os fluxogramas foram construídos seguindo as orientações do PRISMA (Page *et al.*, 2020).

Nos critérios de inclusão (CI) (Fase 01) foram enquadrados os trabalhos que fazem analogia a análise do perfil facial, cefalometria, proporções faciais, bem como, referencia ao posicionamento do mento. Com informações que sejam relevantes, metodologicamente robustas, reproduzíveis e com qualidade para o embasamento teórico do desenvolvimento da patente.

Os critérios de exclusão (CE) (Fase 02) foram aplicados aos estudos através de resultados relacionados a outras áreas que não sejam a odontologia, aparelhos ortognáticos fora do escopo odontológico, resultados fora do eixo principal de pesquisa, processos duplicados, processos e artigos com impossibilidade de acesso e pesquisas que não tragam inovação relacionada a temática.

Os critérios de qualidade para seleção final (Fase 03) levou em consideração a relevância do eixo da pesquisa, onde a patente/desenho deve estar diretamente relacionado a procedimentos voltados para a correção de retrognatismo ou análise de perfil facial, além do detalhamento técnico de invenção/desenho que deve fornecer informações claras e detalhadas sobre o método ou tecnologia proposta, demonstrar conteúdo técnico e inovador que possa ser utilizado como anterioridade em processos futuros de registro de patente, fornecendo uma base sólida de desenvolvimento teórico e prático, com metodologia robusta, podendo ser citada como referência em novas patentes.

RESULTADOS

A aplicação dessa estratégia resultou em 23 registros de patentes e 7 desenhos industriais na base de dados do INPI. As buscas em bases acadêmicas e técnicas resultaram em um total de 2.839 documentos (Figura 01).

Artigos excluídos após a remoção de duplicatas ($n=1.542$) e os documentos foram analisados usando os critérios de inclusão e exclusão discutidos anteriormente. Foram excluídos documentos que não estavam relacionados à área odontológica, que tratavam de dispositivos médicos sem relevância facial ou ortognática, assim como estudos repetidos ou genéricos fora do escopo principal delimitado pela string de busca ($n=1.288$).

Finalmente, a terceira fase envolveu uma avaliação completa dos documentos restantes. Essa avaliação considerou a leitura detalhada dos documentos, a relevância temática dos registros, o nível de detalhamento técnico das soluções propostas, o potencial de uso dos documentos como arte prévia técnica em futuros registros de propriedade intelectual e a solidez da base teórica apresentada, que resultou em apenas três artigos. De cada um dos três fronts investigados — INPI, bases de dados acadêmicas e bases técnico-científicas — foi escolhido 1 documento. Assim, o estudo agora conta com um conjunto final de 3 materiais qualificados (tabela 02).

Figura 01 - Fluxograma da base de dados INPI (Fase 1, 2 e 3).

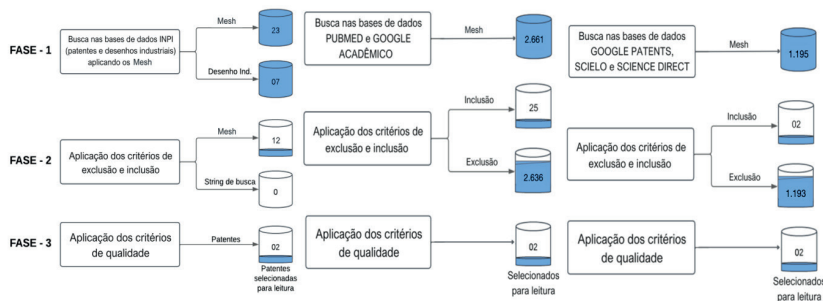


Tabela 02 - Patentes encontradas com relevância ao tema, após a seleção final.

Nome	Instrumento de medida de perfil facial e Processo para efetuar medições horizontais e verticais na face de pacientes.	Assessment of facial analysis measurements by golden proportion	A three-dimensional analysis of soft and hard tissue changes after a mandibular setback surgery
Nº da patente	PI 0706192-7		
Ano	2007	2019	2006
País	Brasil	Turquia	Coréia do Sul
Objetivo	Desenvolver um instrumento para medir de forma padronizada os pontos anatômicos faciais, auxiliando no diagnóstico e planejamento de tratamentos ortodônticos e cirúrgicos.	Medir as proporções dos tecidos moles faciais que contribuem para o padrão da beleza facial, auxiliar a percepção e diagnóstico das diferenças e anomalias faciais e comparar essas proporções com a proporção áurea.	Realizar uma análise tridimensional das alterações nos tecidos ósseos e moles após a cirurgia de recuo mandibular em pacientes com prognatismo mandibular esquelético classe III.
Metodologia utilizada	O instrumento consiste em uma semicircunferência ajustada à cabeça do paciente. Inclui réguas verticais e horizontais deslizantes para medições precisas sem uso de radiação ou métodos invasivos. Utiliza espelho para correção postural do paciente e marcações anatômicas feitas com lápis dermatográfico.	Cento e trinta e três (133) pacientes turcos de 18 a 40 anos de idade (61 mulheres, 72 homens) estiveram envolvidos no estudo. A análise das fotografias foi realizada pelo mesmo médico, e um programa de software foi usado (NIH Image, versão 1.62). As proporções faciais foram medidas e as diferenças das proporções douradas foram registradas e agrupadas como normais (1,6-1,699), curtas (<1,6) e longas (>1,699).	O estudo propõe um método de registro e análise tridimensional baseado em conhecimentos cefalométricos para comparar dados pré e pós-operatórios, investigando as mudanças nos tecidos duros e moles, bem como a proporção dessas alterações.
Aceitabilidade	Não especificado	Com relevância, mas com aplicabilidade parcial.	Não especificado.

DISCUSSÃO

A análise do terço inferior da face e a sua harmonização com preenchimentos a base de ácido hialurônico tem ganhado crescente importância na prática clínica, particularmente devido a influência da proporção facial na percepção estética e na autoimagem dos pacientes, uma vez que a proporcionalidade e simetria desta região influenciam significativamente. Contudo, um dos principais desafios enfrentados pelos profissionais de harmonização orofacial é a falta de padronização na análise e nos procedimentos de preenchimento de mento, o que torna os resultados suscetíveis a variações entre os avaliadores. Essa falta de padronização afeta diretamente a previsibilidade e a uniformidade dos

resultados, especialmente em áreas complexas como o terço inferior da face, onde a estrutura óssea, os tecidos moles e o padrão craniofacial específico de cada paciente desempenham papéis fundamentais na estética final (Boehm *et al.*, 2021; Knigge *et al.*, 2021; Wu *et al.*, 2022; Armengou *et al.*, 2024).

Vários estudos voltados a abordagens cirúrgicas dos maxilares destacam a necessidade de ferramentas de análise que auxiliem na padronização da avaliação do terço inferior da face, com ênfase na criação de referências anatômicas claras e objetivas para orientar os profissionais, entretanto, para as abordagens dentro da estética facial, tais mensurações ainda são empíricas (Cao *et al.*, 2020; Elnagar; Aronovich; Kusnoto, 2020).

Segundo Sumodjo *et al.* (2023), a ausência de diretrizes sistemáticas para o posicionamento e o dimensionamento das estruturas faciais leva a uma variabilidade significativa nos resultados entre diferentes especialistas, mesmo quando utilizam técnicas e materiais semelhantes. Nesse contexto, o desenvolvimento de uma máscara facial milimetrada pode assim representar uma ferramenta inovadora que não só permite uma análise precisa, mas também auxilia na adaptação das intervenções estéticas em diferentes padrões craniofaciais, evitando métodos inconsistentes de medição, e Armengou *et al.* (2024), corroboram que a ausência de previsibilidade é particularmente refutável em procedimentos como o preenchimento do mento, onde pequenas alterações podem causar um impacto visual e funcional significativo, por se tratar de uma área fortemente influenciada pelas características musculares e ósseas subjacentes.

Cao *et al.* (2020) e Velemínská *et al.* (2022) enfatizam que a espessura e a projeção óssea, assim como a densidade dos tecidos moles, são fatores críticos na definição dos contornos faciais, especialmente no terço inferior da face. Com um dispositivo facial milimetrado, seria possível adaptar as medidas e os pontos de referência a diferentes padrões craniofaciais, respeitando as características individuais e otimizando o preenchimento com ácido hialurônico para evitar sobrecorreções ou assimetrias, como citado por Oliver *et al.* (2019).

Knigge *et al.* (2021), também discutem a influência dos padrões craniofaciais (dolicofacial, mesofacial e braquifacial) no planejamento dos procedimentos estéticos, uma vez que, a compreensão das características morfológicas da

face, através das análises cefalométricas e clínicas são imprescindíveis e possui papel fundamental na validação e fundamentação do dispositivo proposto.

A classificação dos padrões faciais em dolico, meso e braquifacial, amplamente utilizada na literatura ortodôntica e cirúrgica, contribui para a compreensão das variações morfológicas que influenciam diretamente o posicionamento do mento e, conseqüentemente, a definição dos parâmetros estéticos faciais para abordagens individualizadas e precisas dentro dos protocolos da harmonização orofacial (Martins *et al.*, 2014; Knigge *et al.*, 2021).

A partir da mensuração do ângulo formado entre os planos SN (Sella-Nasion) e GoGn (Gonion-Gnathion), é possível estabelecer critérios objetivos para diferenciação dos tipos faciais. Pacientes com padrão dolicofacial, por exemplo, apresentam ângulos superiores a 37°, caracterizando-se por um crescimento facial vertical, com maior comprimento do terço inferior da face, rotação posterior da mandíbula e, frequentemente, menor projeção mentoniana. Este grupo tende a se beneficiar de estratégias de preenchimento que aumentem a projeção anterior do mento, a fim de equilibrar o perfil facial (Silva-filho *et al.*, 2008; Martins *et al.*, 2014; Knigge *et al.*, 2021).

Em contrapartida, indivíduos com padrão braquifacial, cuja angulação é inferior a 27°, apresentam um crescimento predominantemente horizontal, com menor altura facial inferior e rotação anterior da mandíbula. Nestes casos, a necessidade de intervenções para avanço do mento é reduzida, e a avaliação precisa evita sobremodificações que poderiam comprometer a naturalidade do resultado (Silva-filho *et al.*, 2008; Martins *et al.*, 2014; Knigge *et al.*, 2021).

O padrão mesofacial, com ângulos entre 27° e 37°, representa uma morfologia intermediária e proporcionalmente equilibrada, sendo considerado o mais estável em termos estéticos e funcionais. Nesse perfil, a atuação estética tende a ser mais conservadora, demandando ajustes sutis para potencializar a harmonia facial (Silva-filho *et al.*, 2008; Martins *et al.*, 2014; Knigge *et al.*, 2021).

Segundo Silva-filho *et al.* (2008), o predomínio dos biotipos faciais se dá proporcionalmente em mesofacial, dolicofacial e braquifacial, respectivamente. Martins *et al.* (2014), corrobora os mesmos e complementa que cada um desses perfis apresentam características específicas em termos de proporção e projeção do mento, tal ideia permitindo ratificar em paralelo que a presente máscara

milimetrada pode atuar como uma ferramenta imprescindível para a análise e planejamento de abordagens em direcionamento do mento, uma vez que a mensuração precisa da projeção mentoniana, associada a classificação facial, permite não apenas planejar intervenções individualizadas, mas também respeitar os limites anatômicos e estéticos específicos de cada padrão facial. Assim, o dispositivo desenvolvido oferece uma alternativa clínica objetiva e replicável, em consonância com os parâmetros anatômicos já estabelecidos pela literatura, favorecendo decisões mais seguras, personalizadas, assertivas e tecnicamente justificadas no contexto de preenchimento de mento com ácido hialurônico.

Wu *et al.* (2022), sugere que, ao reduzir a subjetividade na avaliação, a padronização da análise poderia não apenas melhorar a qualidade dos resultados, mas também simplificar e sistematizar o processo profissional com referências embasadas cientificamente.

Além disso, Manganaro *et al.* (2022) destaca que a padronização poderia favorecer a comunicação entre os profissionais, permitindo que diferentes especialistas discutam casos e comparações de resultados com base em parâmetros comuns. A máscara proposta traria ainda o benefício adicional de apoiar a documentação de casos clínicos e estudos científicos, aumentando a confiabilidade dos dados e contribuindo para uma literatura mais robusta na área de harmonização facial.

Tendo em vista que a padronização da análise do terço inferior da face possibilitaria um avanço tanto no aspecto técnico quanto na segurança e qualidade dos procedimentos realizados, torna-se evidente que a criação de uma máscara facial milimetrada poderia atender a uma necessidade significativa na área da harmonização facial. A adaptação aos diferentes padrões craniofaciais representaria uma inovação essencial para os profissionais, permitindo uma prática mais precisa e eficaz, além de estabelecer um padrão que facilita a comparação e análise entre casos e profissionais.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a régua desenvolvida permitirá avaliar o posicionamento do mento e será aplicada, principalmente, em indivíduos com retrognatismo,

permitindo mensurar em milímetros, o avanço do mento necessário para atingir a um perfil mais próximo ao padrão I.

Agradecimentos

Curso de Tecnologia da Informação do Centro Universitário Cesmac, Maceió, AL, Brasil.

REFERÊNCIAS

ARMENGOU, Xavier; FRANK, Konstantin; KAYE, Kai; BRÉBANT, Vanessa; MÖLLHOFF, Nicholas; COTOFANA, Sebastian; ALFERTSHOFER, Michael. Facial Anthropometric Measurements and Principles – Overview and Implications for Aesthetic Treatments. *Facial Plastic Surgery*, [S.l.], v. 40, n. 3, p. 348–362, 2024.

BLASI, Anna; NUCERA, Riccardo; RONSIVALLE, Vincenzo; CANDIDA, Ettore; GRIPPAUDO, Cristina. Asymmetry index for the photogrammetric assessment of facial asymmetry. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, [S.l.], v. 162, n. 3, p. 394–402, 2022.

BOEHM, Lucas M.; MORGAN, Aaron; HETTINGER, Patrick; MATLOUB, Hani S. Facial Aging: A Quantitative Analysis of Midface Volume Changes over 11 Years. *Plastic and Reconstructive Surgery*, [S.l.], v. 147, n. 2, p. 319–327, 2021.

CAO, Hua-Lian; KANG, Moon-Ho; LEE, Jin-Yong; PARK, Won-Jong; CHOUNG, Han-Wool; CHOUNG, Pill-Hoon. Quantification of three-dimensional facial asymmetry for diagnosis and postoperative evaluation of orthognathic surgery. *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*, [S.l.], v. 42, n. 1, art. 17, 2020.

ELNAGAR, Mohammed H.; ARONOVICH, Sharon; KUSNOTO, Budi. Digital Workflow for Combined Orthodontics and Orthognathic Surgery. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, [S.l.], v. 32, n. 1, p. 1–14, 2020.

FALCÃO, Tainá Nascimento; LIMA, Laíse Nascimento Correia; PORTO, Lucas Faria; MACHADO, Carlos Eduardo Palhares; SANTIAGO, Bianca Marques. Análise morfológica facial para o desenvolvimento de um atlas representativo da população brasileira. *Legal Medicine*, [S.l.], v. 69, art. 102473, jul. 2024.

FARIAS, Ricardo Lombardi de. Instrumento de medida de perfil facial e processo para efetuar medições horizontais e verticais na face de pacientes. Universidade Federal da Paraíba, BR PI0706192-7 A2, Depósito em 04 out. 2007. Publicado em 11 jan. 2011.

HOSSEINZADEH NIK, Tahereh; GHOLAMREZAEI, Elahe; KESHVAD, Mohammad Ali. Facial asymmetry correction: from conventional orthognathic treatment to surgery-first approach. *Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects*, [S.l.], v. 13, n. 4, p. 311–320, out./dez. 2019.

KARIMI, Koohyar; DEVCIC, Zlatko; POPENKO, Natalie; OYOYO, Udochukwu; WONG, Brian J. F. Morphometric facial analysis: a methodology to create lateral facial images. *Oral and Maxillofacial Surgery*, [S.l.], v. 19, n. 4, p. 403–410, 2015.

KNIGGE, Ryan P.; McNULTY, Kieran P.; OH, Heesoo; HARDIN, Anna M.; LEARY, Emily V.; DUREN, Dana L.; VALIATHAN, Manish; SHERWOOD, Richard J. Geometric morphometric analysis of growth patterns among facial types. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, [S.l.], v. 160, n. 3, p. 430–441, 2021.

KNOOPS, Paul G. M.; BEAUMONT, Caroline A. A.; BORGHI, Alessandro; RODRIGUEZ-FLOREZ, Naiara; BREAKKEY, Richard W. F.; RODGERS, William; ANGULLIA, Freida; JEELANI, N. U. Owase; SCHIEVANO, Silvia; DUNAWAY, David J. Comparison of three-dimensional scanner systems for craniomaxillofacial imaging. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*, [S.l.], v. 70, n. 4, p. 441–449, 2017.

KURIAN, Keerthi; HAO, Yvonne; BOCZAR, Daniel; BRYDGES, Hilliard T.; PARKER, Augustus; CHAYA, Bachar F.; TRILLES, Jorge; RODRIGUEZ COLON, Ricardo; RODRIGUEZ, Eduardo D. Systematic review and meta-analysis of facial anthropometric variations among cisgender females of different ethnicities: implications for feminizing facial gender affirming surgery. *Journal of Craniofacial Surgery*, [S.l.], v. 34, n. 3, p. 949–954, 2023.

LIU, Jing. Facial Aging: A Quantitative Analysis of Midface Volume Changes over 11 Years. *Plastic and Reconstructive Surgery*, [S.l.], v. 149, n. 3, p. 590e–591e, 2022.

MANGANARO, Nathalia Lopes; PEREIRA, Julia Gabriela Dietrichkeit; SILVA, Ricardo Henrique Alves da. Complicações em procedimentos de harmonização orofacial: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica*, [S.l.], v. 37, n. 2, p. 204–217, 2022.

MARTINS, Gregório Antônio Soares; SOUZA, Gustavo de Araújo; SILVA, Maria Carolina de Souza e; SILVA, Vanessa de Souza e. Padrão facial e indicação de cirurgia ortognática. *Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial*, Camaragibe, v. 14, n. 1, p. 75–82, jan./mar. 2014.

MINELLI, Lennert; BROWN, Cameron P.; VAN DER LEI, Berend; MENDELSON, Bryan. Anatomy of the Facial Glideplanes, Deep Plane Spaces, and Ligaments: Implications for Surgical and Nonsurgical Lifting Procedures. *Plastic and Reconstructive Surgery*, [S.l.], v. 154, n. 1, p. 95–110, 2024.

OLIVER, Jeremie D.; EELLS, Annica C.; SABA, Elias S.; BOCZAR, Daniel; RESTREPO, David J.; HUAYLLANI, Maria T.; SISTI, Andrea; HU, Michael S.; GOULD, Daniel J.; FORTE, Antonio Jorge. Alloplastic facial implants: a systematic review and meta-analysis on outcomes and uses in aesthetic and reconstructive plastic surgery. *Aesthetic Plastic Surgery*, [S.l.], v. 43, n. 3, p. 625–636, 2019.

PAGE, Matthew J. *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, [S.l.], v. 372, p. n71, 2021.

SILVA FILHO, Omar Gabriel da; HERKRATH, Fernando José; QUEIROZ, Ana Paula Corrêa de; AIELLO, Carlos Alberto. Padrão facial na dentadura decídua: estudo epidemiológico. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, Maringá, v. 13, n. 4, p. 45–59, jul./ago. 2008.

SUMODJO, Paulo Roberto Pires Achitti; SUGUIHARA, Roberto Teruo; MUKNICKA, Daniella Pilon. O envelhecimento facial e a harmonização orofacial – uma revisão narrativa da literatura. *Research, Society and Development*, [S.l.], v. 12, n. 5, e15312541591, 2023.

VELEMÍNSKÁ, Jana; KOŽEJOVÁ JAKLOVÁ, Lenka; KOČANDRL, Karolina; HOFFMANNOVÁ, Eva; KOUDELOVÁ, Jana; SUCHÁ, Barbora; DUPEJ, Ján. Three-dimensional analysis of modeled facial aging and sexual dimorphism from juvenile to elderly age. *Scientific Reports*, [S.l.], v. 12, n. 1, art. 21821, 2022.

WU, Zhouqiang; GAO, Xiaolei; LONG, Hu; LAI, Wenli. Quantitative analysis of facial symmetry by using three-dimensional technology. *BMC Oral Health*, [S.l.], v. 22, n. 1, p. 277, 2022.

ZHANG, Mingjin; LYU, Liang; LI, Jing; YAN, Huichun; ZHU, Yujia; YU, Tingting; WANG, Yong; ZHAO, Yijiao; ZHOU, Yanheng; LIU, Dawei. Subjective evaluation of facial asymmetry with three-dimensional simulated images among the orthodontists and laypersons: a cross-sectional study. *BMC Oral Health*, [S.l.], v. 23, n. 1, art. 500, 2023.

**VARIAÇÕES ANATÔMICAS DO RAMO
TEMPORAL DO NERVO FACIAL E A LINHA
DE PITANGUY: IMPLICAÇÕES CLÍNICO-
CIRÚRGICAS NA EXÉRESE DE
NEOPLASIAS CUTÂNEAS DA FACE NO
SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE**

Gabriela Marques de Lima

Discente de Medicina na UniCesumar. Maringá-PR

Sandra Cristina Catelan-Mainardes

Orientadora e docente de Medicina na UniCesumar. Maringá-PR

RESUMO

O ramo temporal do nervo facial é o mais vulnerável dos cinco ramos terminais do VII par craniano e sua lesão iatrogênica produz ptose da sobrancelha, perda das rugas frontais e assimetria permanente da mímica. Este capítulo analisa criticamente a linha de Pitanguy — traçada de um ponto 0,5 cm abaixo do trago até 1,5 cm acima da cauda lateral da sobrancelha — como instrumento de segurança nas pequenas cirurgias oncológicas da face, confrontando-a com as variações anatômicas descritas na literatura indexada dos últimos cinco anos. Realizou-se revisão narrativa com busca estruturada em PubMed/MEDLINE, Embase, Biblioteca Cochrane, LILACS, SciELO, Scopus e Web of Science, complementada por dados secundários do INCA e do DATASUS. Os achados demonstram que o ramo temporal emite de dois a cinco ramos terminais, com ângulo de dispersão entre 15° e 40°, superficializa-se cerca de 9,6 mm acima do arco zigomático e apresenta relação atípica com a veia retromandibular em aproximadamente 6% dos casos. A série clínica de maior porte registra disfunção motora em 4,5% das cirurgias micrográficas realizadas na zona de risco, com elevação expressiva das chances de lesão quando o tumor ou o defeito atinge 3 cm. Estima-se, para o triênio 2026-2028, 263.280 casos novos anuais de câncer de pele não melanoma no Brasil, com oferta restrita de cirurgia micrográfica na rede pública. Conclui-se que a linha de Pitanguy conserva validade operacional quando interpretada como faixa de cautela triangulada por marcos complementares, e não como trajeto pontual.

Palavras-chave: nervo facial; variação anatômica: neoplasias cutâneas; cirurgia de MOHS; sistema único de saúde.

INTRODUÇÃO

O câncer de pele ocupa, há décadas, a primeira posição na carga oncológica brasileira, e a face concentra a maior parte das lesões em razão da exposição solar cumulativa e da menor proteção natural dessa região corporal. As estimativas oficiais para o triênio 2026-2028 projetam 781.050 casos novos anuais de neoplasias malignas no país, dos quais 263.280 correspondem ao câncer de pele não melanoma e 9.360 ao melanoma cutâneo (Martins *et al.*, 2026). A magnitude desses números converte a exérese de tumores cutâneos faciais em um dos procedimentos cirúrgicos de menor porte e maior frequência no Sistema Único de Saúde (SUS), realizado cotidianamente em ambulatórios de dermatologia, de cirurgia plástica e de cirurgia geral, muitas vezes por equipes com graus heterogêneos de treinamento em anatomia cirúrgica aplicada.

A aparente simplicidade técnica dessas operações contrasta com a densidade anatômica do território em que são executadas. Em poucos milímetros de profundidade coexistem, na face, compartimentos adiposos, ligamentos de retenção, planos fasciais de transição e ramos motores cuja secção inadvertida é irreversível sem reintervenção microcirúrgica. Entre todas as estruturas nobres da face, o ramo temporal do nervo facial — também designado ramo frontal ou frontotemporal — concentra a maior vulnerabilidade, precisamente porque, ao cruzar o arco zigomático, abandona a proteção conferida pelo plano sub-SMAS e passa a transitar imediatamente abaixo da derme e da fáscia temporoparietal (Custódio *et al.*, 2021; Stuzin; Rohrich, 2020).

A referência clássica para a localização desse ramo é a linha descrita por Pitanguy e Ramos em 1966, traçada de um ponto situado 0,5 cm abaixo do trago até um ponto 1,5 cm acima da cauda lateral da sobrancelha. Formulada originalmente no contexto da ritidoplastia, essa linha migrou para a cirurgia oncológica cutânea e, sobretudo, para a cirurgia micrográfica de Mohs, onde delimita a chamada zona de risco temporal. Sua longevidade, contudo, não a torna imune à crítica: estudos morfométricos recentes demonstram que o ramo temporal não é uma estrutura única e linear, mas um feixe de dois a cinco filetes divergentes, cuja posição relativa à linha varia em função do número de ramos, do ângulo de dispersão e de particularidades individuais do trajeto (Aksu; Karabekir; Karabekir, 2024; Pankratz *et al.*, 2020).

Some-se a isso o fato de que a cauda lateral da sobrancelha, um dos dois pontos de referência da linha, é uma estrutura de tecido mole sujeita a depilação, tatuagem, micropigmentação e envelhecimento, o que compromete a reprodutibilidade do marco em parcela expressiva dos pacientes (Green Sanderson *et al.*, 2020). A discussão sobre variação anatômica, portanto, deixa de ser um exercício acadêmico e converte-se em questão direta de segurança do paciente.

Este capítulo tem por objetivos: (a) revisar a anatomia descritiva e topográfica do ramo temporal do nervo facial, contemplando origem, trajeto, ramos, terminações e funções; (b) sistematizar as variações anatômicas documentadas na literatura indexada dos últimos cinco anos; (c) discutir criticamente a acurácia, as limitações e os marcos complementares da linha de Pitanguy; (d) correlacionar essas informações às margens de segurança recomendadas para os principais tumores cutâneos prevalentes no SUS; e (e) propor instrumentos visuais de ensino que favoreçam a transposição desse conhecimento anatômico para a prática cirúrgica cotidiana.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O nervo facial constitui o sétimo par craniano e reúne componentes motor, parassimpático e sensitivo especial. Seu componente motor, responsável pela musculatura da mímica, emerge da base do crânio pelo forame estilomastóideo, penetra a glândula parótida e, em seu interior, divide-se em dois troncos principais — temporofacial e cervicofacial — que originam os cinco ramos terminais clássicos: temporal, zigomático, bucal, marginal da mandíbula e cervical. Essa divisão em cinco ramos corresponde ao padrão modal, porém não ao único: classificações morfológicas descrevem múltiplos arranjos de bifurcação, trifurcação e plexificação, com anastomoses variáveis entre ramos adjacentes (Suchomlinov; Noel; Moradi, 2025).

Todos os ramos terminais trafegam, ao longo da maior parte de seu percurso, profundamente ao Sistema Músculo-Aponeurótico Superficial (SMAS), o que torna relativamente segura a dissecação conduzida superficialmente a essa camada. A exceção anatômica de maior repercussão clínica é justamente o ramo temporal, que se superficializa ao cruzar o arco zigomático e passa a

transitar junto à face profunda da fáscia temporal superficial, dentro do tecido areolar frouxo (Custódio *et al.*, 2021).

Após originar-se do tronco temporofacial, o ramo temporal dirige-se anteropossuperiormente, emergindo do bordo superior da parótida e cruzando o arco zigomático em um ponto situado, em média, 3,21 cm anteriormente ao ápice do trago (Green Sanderson *et al.*, 2020). Acima do arco, seus filetes convergem para a face profunda da fáscia temporoparietal e seguem em direção à região frontal, onde penetram a superfície profunda dos músculos-alvo.

São territórios motores do ramo temporal o ventre frontal do músculo occipitofrontal, a porção superior do músculo orbicular do olho, o músculo corrugador do supercílio e o músculo prócero. Funcionalmente, esses músculos respondem pela elevação da sobrancelha, pela formação das rugas horizontais da frente, pela aproximação das sobrancelhas e pela porção superior do fechamento palpebral. A consequência da lesão é, portanto, previsível e altamente estigmatizante: ptose da sobrancelha ipsilateral com incapacidade de elevá-la, apagamento das rugas frontais do lado acometido, assimetria evidente na expressão e, em pacientes idosos com dermatocálase, pseudoptose palpebral com potencial obstrução do campo visual superior.

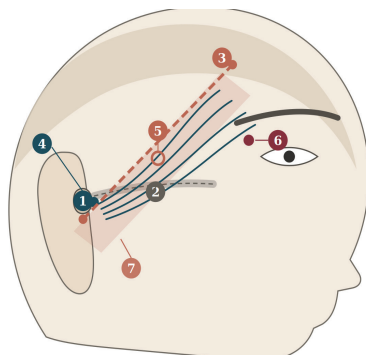
Diferentemente do ramo bucal, cujas anastomoses abundantes permitem recuperação funcional parcial após secção de um filete isolado, o ramo temporal comporta-se, em grande parte dos indivíduos, como ramo de suprimento terminal. Essa característica explica por que sua lesão tende a ser definitiva e por que o reparo microcirúrgico precoce assume papel decisivo. Série retrospectiva recente demonstrou que a coaptação nervosa ou o enxerto autólogo realizados nos primeiros três meses após a lesão restituíram a movimentação frontal em todos os pacientes acompanhados, com recuperação média de 77% da elevação da sobrancelha em comparação ao lado não acometido (Sun *et al.*, 2025).

A segurança da dissecação na região temporal depende menos da memorização de distâncias do que da compreensão tridimensional dos planos. Da superfície para a profundidade reconhecem-se: pele; tecido celular subcutâneo; fáscia temporoparietal, continuação superior do SMAS e veículo dos vasos temporais superficiais; plano areolar frouxo, também denominado fáscia inominada; lâmina superficial da fáscia temporal profunda; coxim adiposo temporal superficial;

lâmina profunda da fáscia temporal profunda; músculo temporal; e, por fim, periósteo e osso.

O ramo temporal ocupa, acima do arco zigomático, a interface entre a face profunda da fáscia temporoparietal e o plano areolar frouxo. Estudo de dissecação em 36 hemifaces de cadáveres frescos localizou essa transição de profundidade, em 94,4% dos espécimes, a aproximadamente 9,6 mm acima do arco zigomático e 12,2 mm posteriormente à linha de Pitanguy, definindo uma zona de cautela ancorada também no ramo anterior da artéria temporal superficial (Pankratz *et al.*, 2020). A consequência operatória é direta: são planos seguros a dissecação estritamente subcutânea, imediatamente abaixo da derme, e a dissecação profunda à lâmina superficial da fáscia temporal profunda; é plano de risco o estrato intermediário, onde o nervo efetivamente transita.

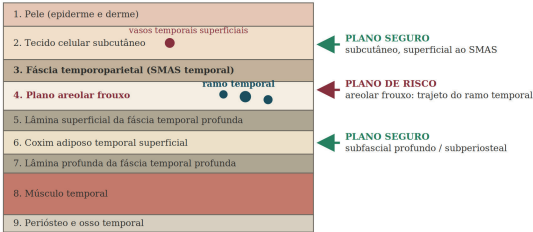
Figura 1 - Marcos de superfície da linha de Pitanguy e faixa de risco do ramo temporal do nervo facial: vista lateral direita – marcos de superfície para a excisão oncológica na região temporal.



1. Trago: ponto posterior da linha, traçado 0,5 cm abaixo do seu bordo inferior;
2. Arco zigomático: o ramo cruza o arco dentro da faixa demarcada;
3. Ponto anterior da linha: 1,5 cm acima da cauda lateral da sobrancelha;
4. Ramo temporal do nervo facial (VII par): 2 a 5 ramos terminais, com anastomoses;
- 5 Transição de plano: superficialização a cerca de 9,6 mm acima do arco zigomático;
6. Veia sentinela: 0,5 cm lateral à sutura frontozigomática; o ramo frontal fica aprox. 1 cm cefálico a ela;
6. Faixa de risco cirúrgico (área sombreada): território de dispersão dos ramos terminais em torno da linha.

Fonte: elaboração própria (2026), a partir de Custódio *et al.* (2021), Green Sanderson *et al.* (2020) e Pankratz *et al.* (2020).

Figura 2 - Estratigrafia da região temporal, posição do ramo temporal e planos de dissecção segura: corte coronal e esquemático acima do arco zigomático.



Regra operatória: acima do arco zigomático, o ramo temporal abandona o plano profundo e passa a transitar na face profunda da fáscia temporo-parietal, dentro do tecido areolar frouxo. A dissecção conduzida imediatamente abaixo da derme ou, alternativamente, profundamente à lâmina superficial da fáscia temporal profunda, mantém o nervo protegido.

Fonte: elaboração própria (2026), a partir de Custódio *et al.* (2021), Lee *et al.* (2024) e Stuzin e Rohrich (2020).

Ivo Pitanguy e Ramos descreveram, em 1966, um marco de superfície destinado a orientar a dissecção do retalho cutâneo na ritidoplastia, em uma época em que a padronização dos planos faciais ainda era incipiente. A linha, obtida pela união de um ponto 0,5 cm abaixo do trago a um ponto 1,5 cm acima da cauda lateral da sobrancelha, cruza o arco zigomático em sua porção média e indica, com razoável constância, a região por onde o ramo temporal transita. Um segundo marco, de natureza vascular, agrega precisão ao primeiro: a veia sentinela, ou veia zigomaticotemporal, situa-se cerca de 0,5 cm lateralmente à sutura frontozigomática, e o ramo frontal encontra-se, em média, 1,0 cm cefálico a ela (Custódio *et al.*, 2021).

Investigação recente conduzida por tomografia computadorizada com contraste iodado difusível reforçou a estabilidade dessa relação vasculonervosa, sugerindo que a veia sentinela funciona como sinalizador anatômico confiável em cenários nos quais a sobrancelha perdeu sua conformação original (Rana *et al.*, 2026). Em paralelo, o septo temporal inferior — adesão fibrosa entre a fáscia temporal superficial e a lâmina superficial da fáscia temporal profunda — foi proposto como referência adicional, uma vez que, no nível do canto lateral, a distância entre o canto e o ramo posterior do ramo temporal praticamente coincide com a distância entre o canto e o septo, em torno de 5,5 cm (Lee *et al.*, 2024; Santos; Nahai, 2024).

METODOLOGIA

Trata-se de revisão narrativa de literatura com estratégia de busca estruturada, de natureza descritiva e finalidade didático-assistencial, complementada pela análise de dados secundários de domínio público oriundos dos sistemas de informação em saúde brasileiros. O delineamento foi escolhido por sua adequação ao objetivo de integrar evidência morfolétrica, evidência clínica e dados epidemiológicos nacionais em um produto de ensino, e não de produzir estimativa de efeito agregada, o que exigiria revisão sistemática com metanálise.

As buscas foram conduzidas nas bases PubMed/MEDLINE, Embase, Biblioteca Cochrane, LILACS, SciELO, Scopus e Web of Science, com recorte temporal nos cinco anos anteriores à redação. Os descritores foram extraídos dos vocabulários controlados DeCS e MeSH e combinados por operadores booleanos, conforme o Quadro 1. Foram incluídos estudos anatômicos em cadáveres, estudos de imagem, séries clínicas, revisões sistemáticas e diretrizes que abordassem o trajeto, as variações ou a lesão do ramo temporal, bem como estudos sobre margens cirúrgicas em neoplasias cutâneas faciais. Foram excluídos relatos sem descrição metodológica, resumos de congresso e publicações sem indexação nas bases citadas. Obras seminais anteriores ao recorte, como a descrição original da linha de Pitanguy, foram mantidas exclusivamente como referências históricas.

Quadro 1 - Estratégia de busca estruturada aplicada às bases indexadas.

Elemento	Descritores e operadores	Parâmetros
População / estrutura	"Facial Nerve" OR "Nervo Facial" AND "temporal branch" OR "frontal branch"	DeCS e MeSH
Fenômeno de interesse	"Anatomic Variation" OR "Variação Anatômica" OR "anatomical variation"	Termo controlado
Contexto cirúrgico	"Mohs Surgery" OR "Cirurgia de Mohs" OR "Skin Neoplasms" OR "Neoplasias Cutâneas"	Termo controlado
Marco de superfície	"Pitanguy line" OR "danger zone" OR "sentinel vein"	Texto livre
Recorte temporal	Publicações dos últimos cinco anos	Filtro de data
Idiomas	Português, inglês e espanhol	Filtro de idioma
Dados secundários	Estimativas de incidência e sistemas de informação nacionais	INCA e DATASUS

Fonte: elaboração própria (2026).

Os dados de incidência foram extraídos das estimativas oficiais para o triênio 2026-2028, produzidas a partir dos Registros de Câncer de Base Populacional e do Sistema de Informação sobre Mortalidade do DATASUS (Martins *et al.*, 2026; INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER, 2026). Informações sobre a organização da oferta assistencial foram obtidas nas bases de produção ambulatorial e hospitalar do SUS e na normatização vigente da política nacional de prevenção e controle do câncer.

O presente capítulo utiliza exclusivamente literatura publicada e bases de dados secundários agregados, anonimizados e de acesso público, o que dispensa apreciação pelo Sistema CEP/CONEP, nos termos da Resolução CNS nº 510/2016. Não houve coleta de dados primários nem acesso a informações identificáveis de participantes de pesquisa.

EPIDEMIOLOGIA E CONTEXTO ASSISTENCIAL NO SUS

A dimensão do problema clínico discutido neste capítulo só se torna inteligível à luz da carga epidemiológica do câncer de pele no Brasil. As estimativas para o triênio 2026-2028 apontam 263.280 casos novos anuais de câncer de pele não melanoma, correspondendo a mais de trinta por cento de todos os diagnósticos oncológicos do país, e 9.360 casos novos de melanoma cutâneo (Martins *et al.*, 2026). A distribuição regional é acentuadamente desigual: a Região Sudeste concentra 131.750 casos novos anuais de tumores não melanoma, seguida pela Região Sul, com 56.870, ao passo que a Região Norte responde por 4.920.

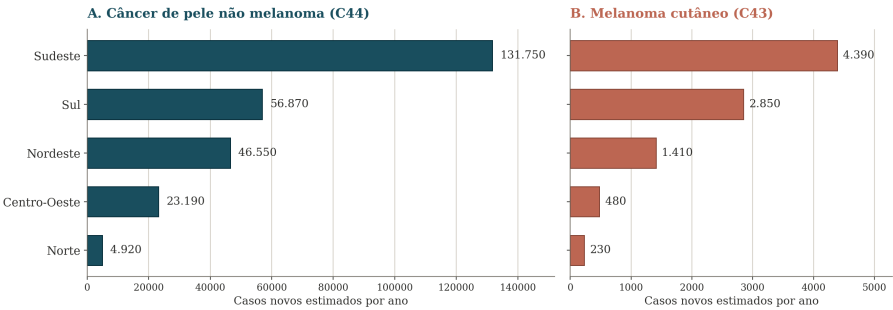
Essa desigualdade não reflete apenas diferenças de exposição ultravioleta ou de fototipo populacional, mas também a heterogeneidade da cobertura diagnóstica e dos registros de câncer, um aspecto explicitamente reconhecido como limitação metodológica das próprias estimativas. Para o cirurgião, o dado relevante é o volume absoluto: a face responde pela maior parte dessas lesões e, dentro da face, a região temporal integra a zona anatômica de maior densidade de estruturas nobres.

Tabela 1 - Casos novos estimados de neoplasias cutâneas, por sexo e região geográfica, para cada ano do triênio 2026-2028.

Região	CPNM homens	CPNM mulheres	CPNM total	Melanoma total	Todas as neoplasias
Norte	2.350	2.570	4.920	230	27.870
Nordeste	21.760	24.790	46.550	1.410	162.270
Centro-Oeste	11.520	11.670	23.190	480	59.770
Sudeste	74.750	57.000	131.750	4.390	385.390
Sul	25.800	31.070	56.870	2.850	145.750
Brasil	136.180	127.100	263.280	9.360	781.050

Fonte: elaboração própria (2026), a partir de Martins *et al.* (2026) e dos dados da Estimativa 2026 do INCA. CPNM: câncer de pele não melanoma (CID-10 C44); melanoma (CID-10 C43).

Gráfico 1 - Distribuição regional do câncer de pele não melanoma e do melanoma cutâneo no Brasil, estimativa anual para o triênio 2026-2028.



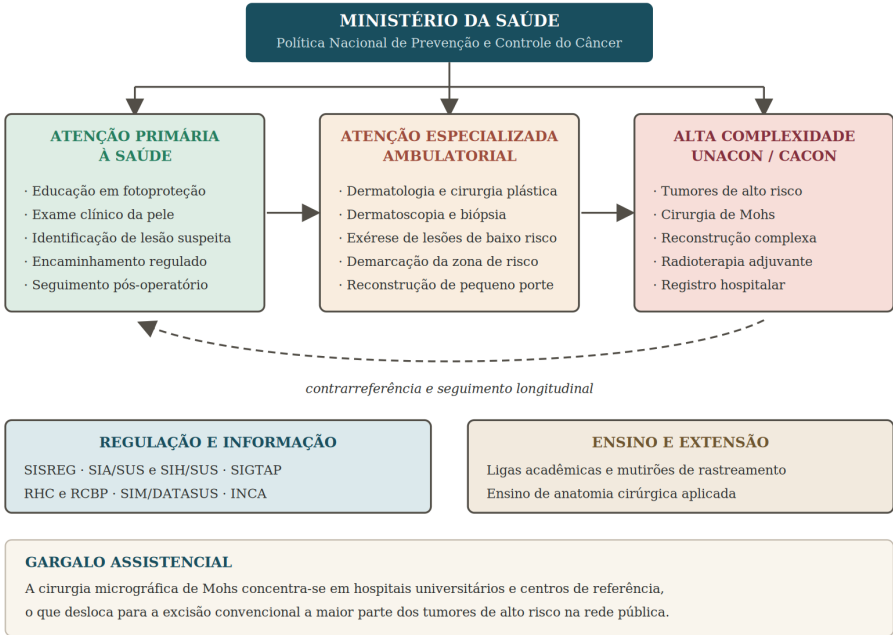
Fonte: elaboração própria (2026), a partir de Martins *et al.* (2026).

A tradução assistencial desses números encontra um gargalo conhecido. A cirurgia micrográfica de Mohs, técnica que permite a análise de cem por cento das margens laterais e profundas do espécime e que apresenta as maiores taxas de cura publicadas para carcinomas de alto risco, tem oferta concentrada em hospitais universitários e centros de referência credenciados, o que a torna indisponível para a maioria dos pacientes atendidos na rede pública (Bittner *et al.*, 2021; SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA, 2026). Na prática cotidiana do SUS, a maior parte dos tumores faciais — inclusive parcela dos classificados como de alto risco — é tratada por excisão convencional com margens predeterminadas, eventualmente complementada por avaliação intraoperatória por congelação.

Esse cenário desloca o eixo da segurança: quando o controle histológico completo não está disponível, a proteção do ramo temporal depende integralmente

do conhecimento anatômico do operador e do planejamento pré-operatório da margem. É precisamente nessa lacuna que a discussão sobre variações anatômicas adquire relevância prática para o cirurgião brasileiro.

Figura 3 - Organograma da linha de cuidado do câncer de pele da face no Sistema Único de Saúde: organograma dos níveis assistenciais e do fluxo do paciente com lesão em zona anatômica de risco.



Fonte: elaboração própria (2026), a partir da normatização da política nacional de prevenção e controle do câncer e de Sociedade Brasileira de Dermatologia (2026).

VARIAÇÕES ANATÔMICAS DO RAMO TEMPORAL

A primeira e mais relevante variação diz respeito ao fato elementar de que o ramo temporal não é um nervo único. Dissecção microscópica bilateral de nove cadáveres documentou de um a três filetes abaixo do arco zigomático e de dois a cinco filetes acima dele, com ângulo de dispersão entre o filete mais anterior e o mais posterior variando de 15° a 40°, média de 24,61°, e distância entre esses filetes extremos, no nível do canto lateral, de 14,93 mm. Os autores registraram ainda de uma a quatro anastomoses entre o ramo temporal e o ramo zigomático, com intensidade variável entre os espécimes (Aksu; Karabekir; Karabekir, 2024).

A implicação conceitual é direta: o que a linha de Pitanguy descreve não é o trajeto de uma estrutura, mas o eixo central de um leque. Uma dissecação conduzida rigorosamente sobre a linha pode preservar o filete principal e seccionar um filete anterior; inversamente, uma margem ampliada distante da linha pode alcançar filetes periféricos. A leitura correta do marco, portanto, é a de uma faixa de cautela, e não a de uma fronteira.

A profundidade em que o nervo transita também varia. Revisão consolidando 48 estudos e 3.477 disseções craniofaciais localizou o ramo temporal entre 2,5 e 3,0 cm do rebordo orbitário lateral e, em relação ao arco zigomático, em posição que se estende do ponto médio do arco até cerca de uma polpa digital posteriormente a ele; o plano mais frequentemente descrito foi o subjacente à fáscia temporal superficial ou o tecido areolar frouxo, com identificação de dois a quatro filetes na maioria das disseções. Em relação ao canto lateral, a posição média situou-se $2,85 \pm 0,69$ cm superiormente e $2,54 \pm 0,43$ cm lateralmente (Hashmi *et al.*, 2021).

A variabilidade do ponto exato de superficialização é justamente o que fundamenta a recomendação de que a dissecação na região temporal seja mantida em um dos dois extremos do sanduíche fascial — muito superficial ou francamente profunda — e nunca no estrato intermediário, onde a margem de erro é mínima.

Variações na relação entre o nervo facial e as estruturas venosas da loja parotídea constituem armadilha adicional. Em série de 49 disseções, observou-se em três casos, o equivalente a 6% da amostra, um trajeto atípico no qual o tronco do nervo facial passava medialmente à veia retromandibular enquanto seu ramo temporal cursava lateralmente a ela — arranjo que expõe o ramo a risco acrescido em qualquer abordagem que envolva a região pré-auricular ou a loja parotídea (Suchomlinov; Noel; Moradi, 2025). Embora tais configurações sejam minoritárias, sua existência desautoriza a presunção de uniformidade anatômica na abordagem de tumores que se aprofundam além do plano subcutâneo.

Tabela 2 - Síntese dos parâmetros morfométricos do ramo temporal descritos na literatura indexada recente.

Estudo	Método	Principais achados
Pankratz <i>et al.</i> (2020)	36 hemifaces, cadáver fresco	Transição para o plano intra-SMAS a $\approx$ 9,6 mm acima do arco zigomático em 94,4% dos espécimes e a $\approx$ 12,2 mm posteriormente à linha de Pitanguy em todos eles.
Green Sanderson <i>et al.</i> (2020)	21 hemifaces	Distância média de $3,21 \pm 0,05$ cm do ápice do trago ao ponto em que o ramo cruza a borda inferior do arco zigomático.
Hashmi <i>et al.</i> (2021)	Revisão de 48 estudos (3.477 dissecções)	Ramo situado entre 2,5 e 3,0 cm do rebordo orbitário lateral; 2 a 4 filetes; 2,85 cm superior e 2,54 cm lateral ao canto lateral.
Lee <i>et al.</i> (2024)	43 lados, 33 cadáveres	No nível do canto lateral, distância de 5,5 cm até o ramo posterior, coincidente com a do septo temporal inferior.
Aksu <i>et al.</i> (2024)	18 lados, 9 cadáveres	2 a 5 filetes acima do arco; ângulo de dispersão de 15° a 40° (média $24,61^\circ$); 1 a 4 anastomoses com o ramo zigomático.
Suchomlinov <i>et al.</i> (2025)	49 hemifaces	Trajeto atípico em 6% dos casos, com ramo temporal lateral e tronco medial à veia retromandibular.
Rana <i>et al.</i> (2026)	Tomografia com contraste iodado difusível	Confirmação da relação topográfica estável entre a veia sentinela e o ramo temporal na região temporal.

Fonte: elaboração própria (2026), a partir dos estudos citados.

A LINHA DE PITANGUY EM PERSPECTIVA CRÍTICA

A crítica mais consistente dirigida à linha de Pitanguy não questiona sua validade topográfica, mas a estabilidade de um de seus pontos de ancoragem. A cauda lateral da sobrançelha é estrutura de tecido mole cuja posição é modificada por depilação, micropigmentação, alopecia da cauda do supercílio, ptose involutiva e variações étnicas, o que introduz erro sistemático na reprodução do marco. Partindo dessa constatação, propôs-se referência alternativa baseada exclusivamente em estruturas rígidas e palpáveis: a distância média de 3,21 cm do ápice do trago até o ponto em que o nervo cruza a borda inferior do arco zigomático (Green Sanderson *et al.*, 2020).

Marcos complementares foram igualmente propostos, cada qual com virtudes e limitações próprias. A veia sentinela oferece referência vascular estável,

porém só se torna visível após a dissecação; o septo temporal inferior fornece plano de orientação intraoperatório, mas exige familiaridade com a anatomia fascial; a linha de Pitanguy, por sua vez, é o único marco integralmente pré-operatório, traçável com o paciente acordado e sentado, e essa característica explica sua permanência na prática clínica apesar das críticas. O Quadro 2 sistematiza a comparação.

Quadro 2 - Marcos de superfície e intraoperatórios para localização do ramo temporal do nervo facial.

Marco	Definição	Vantagem	Limitação
Linha de Pitanguy	De 0,5 cm abaixo do trago a 1,5 cm acima da cauda lateral da sobrancelha	Traçável antes da incisão, sem instrumental	Depende da posição da sobrancelha, estrutura móvel e modificável
Distância do trago	3,21 cm do ápice do trago ao cruzamento do arco zigomático	Ancorada em estruturas rígidas e constantes	Fornece um ponto, não a direção completa do trajeto
Veia sentinela	0,5 cm lateral à sutura frontozigomática; ramo ≈ 1,0 cm cefálico	Sinalizador intraoperatório de alta constância	Exposta apenas após a dissecação do retalho
Septo temporal inferior	Adesão entre a fáscia temporal superficial e a lâmina superficial da profunda	Orienta o plano correto de dissecação	Requer treinamento em anatomia fascial
Zona de cautela de Pankratz	9,6 mm acima do arco e 12,2 mm posterior à linha	Delimita área, não linha, compatível com a variação real	Derivada de amostra cadavérica única

Fonte: elaboração própria (2026), a partir de Custódio *et al.* (2021), Green Sanderson *et al.* (2020), Hashmi *et al.* (2021), Lee *et al.* (2024), Pankratz *et al.* (2020) e Rana *et al.* (2026).

A leitura conjunta dessas evidências permite uma proposição operacional: a linha de Pitanguy deve ser entendida como eixo de uma faixa de risco cuja largura é definida pelo ângulo de dispersão dos filetes terminais, e não como uma fronteira que separa território seguro de território perigoso. Triangulada com o arco zigomático, com o ápice do trago e, no intraoperatório, com a veia sentinela, ela conserva plena utilidade clínica.

MARGENS DE SEGURANÇA E SELEÇÃO DA TÉCNICA DE EXÉRESE

O conflito central da cirurgia oncológica nessa região é a competição entre dois imperativos: a margem oncológicamente adequada e a preservação de um ramo motor cuja lesão é funcionalmente irreversível. As margens recomendadas

para os tumores prevalentes no SUS estão consolidadas na Tabela 3 e, quando projetadas sobre a região temporal, frequentemente alcançam a faixa de risco do ramo temporal.

Tabela 3 - Margens cirúrgicas recomendadas por tipo tumoral e ajuste correspondente na faixa de risco temporal.

Tumor	Situação clínica	Margem recomendada	Conduta na faixa de risco temporal
CBC	Baixo risco	Mínimo de 4 mm	Excisão convencional com dissecação subcutânea superficial ao SMAS temporal
CBC	Alto risco, recidivado ou subtipo agressivo	Cirurgia micrográfica preferencial	Encaminhamento a centro de referência ou congelação intraoperatória
CEC	Baixo risco	4 a 6 mm	Excisão convencional com demarcação prévia da linha
CEC	Alto risco ou invasão perineural	Margem ampliada ou cirurgia micrográfica	Considerar estimulação nervosa e documentação da função pré-operatória
Melanoma	In situ	0,5 a 1,0 cm	Ampliação tridimensional preservando a fáscia muscular
Melanoma	Breslow ≤ 1 mm	1,0 cm	Planejamento do retalho após confirmação de margens
Melanoma	Breslow 1,1 a 2,0 mm	1,0 a 2,0 cm	Risco elevado de alcance da faixa; discussão multidisciplinar
Melanoma	Breslow $> 2,0$ mm	2,0 cm	Margem prioritária sobre a preservação funcional; reparo nervoso se necessário

Fonte: elaboração própria (2026), a partir de Bittner *et al.* (2021) e Grupo Brasileiro de Melanoma (2023). CBC: carcinoma basocelular; CEC: carcinoma espinocelular.

A magnitude real desse risco foi quantificada em revisão retrospectiva de 616 cirurgias micrográficas realizadas em sítios anatômicos contidos na zona de risco do ramo temporal. Registrou-se disfunção nervosa pós-operatória em 28 casos, correspondendo a 4,5% da amostra. As variáveis significativamente associadas à lesão foram imunossupressão do paciente, tamanho tumoral, histologia agressiva, tumores recidivados, elevado grau de disseminação subclínica e maior número médio de estágios de Mohs. Tumor pré-operatório e defeito pós-operatório iguais ou superiores a 3 cm associaram-se, respectivamente, a aproximadamente 37 e 40 vezes mais chances de lesão, ao passo que nenhum paciente com defeito inferior a 2 cm apresentou disfunção. Sexo,

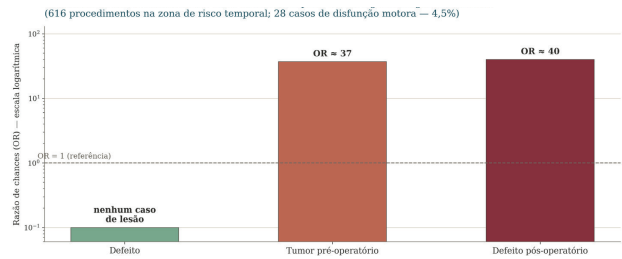
idade e distinção entre carcinoma basocelular e espinocelular não se associaram significativamente ao desfecho (Axibal *et al.*, 2022).

Tabela 4 - Fatores associados à lesão do ramo temporal em cirurgia micrográfica na zona de risco temporal.

Fator	Associação com lesão	Interpretação cirúrgica
Tamanho tumoral pré-operatório ≥ 3 cm	Risco muito elevado	Indica consentimento informado específico e planejamento de reparo
Defeito pós-operatório ≥ 3 cm	Risco muito elevado	Sinaliza aprofundamento provável até o plano do nervo
Defeito pós-operatório < 2 cm	Nenhum caso registrado	Faixa de segurança relativa na série analisada
Imunossupressão	Associação significativa	Maior disseminação subclínica e maior número de estágios
Subtipo histológico agressivo	Associação significativa	Justifica controle completo de margens quando disponível
Tumor recidivado	Associação significativa	Distorção da anatomia por fibrose cicatricial prévia
Maior número de estágios de Mohs	Associação significativa	Indicador indireto de extensão subclínica
Sexo, idade e tipo CBC versus CEC	Sem associação significativa	Não devem orientar isoladamente a estratificação de risco

Fonte: elaboração própria (2026), a partir de Axibal *et al.* (2022) e Tolkachjov (2022).

Gráfico 2 - Fatores dimensionais associados à lesão do ramo temporal em cirurgia micrográfica de Mohs: 616 procedimentos na zona de risco temporal; 28 casos de disfunção motora – 4,5%.

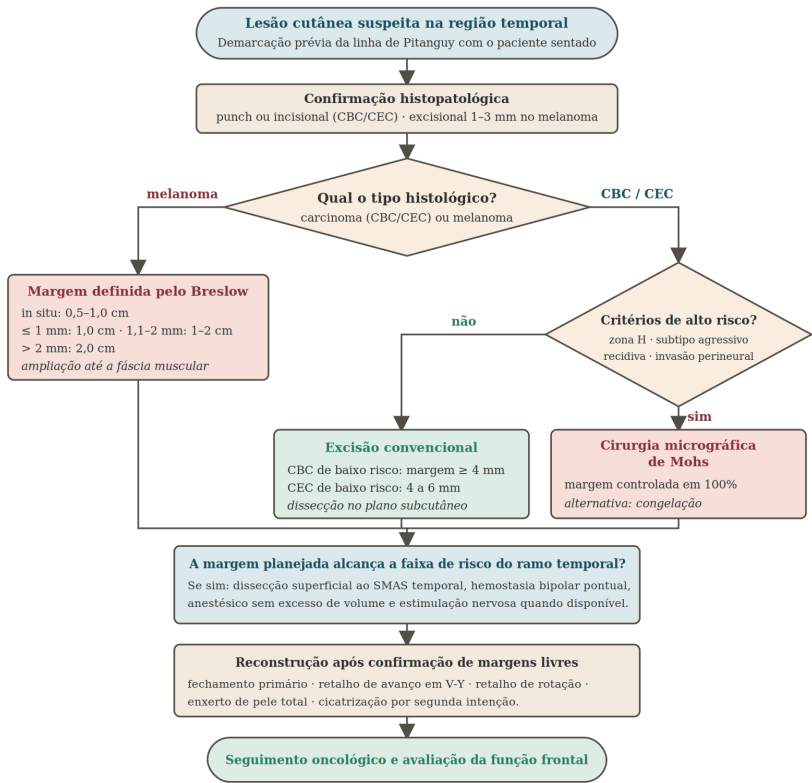


Fonte: elaboração própria (2026), a partir de Axibal *et al.* (2022).

O dado de maior utilidade prática é o limiar dimensional. Defeitos inferiores a 2 cm comportaram-se, na série analisada, como territórios de segurança relativa, ao passo que a marca de 3 cm funcionou como divisor de águas. Essa informação permite estratificação pré-operatória objetiva e fundamenta a decisão sobre encaminhamento a centro de referência, sobre a necessidade de monitorização neurofisiológica intraoperatória — técnica já descrita com

mapeamento pré e intraoperatório do ramo temporal por estimulação e registro de potenciais de ação muscular composta (Silverstein *et al.*, 2024) — e sobre o conteúdo do termo de consentimento.

Figura 4 - Algoritmo de decisão cirúrgica para neoplasias cutâneas situadas na faixa de risco temporal.



Fonte: elaboração própria (2026), a partir de Axibal *et al.* (2022), Bittner *et al.* (2021) e Grupo Brasileiro de Melanoma (2023).

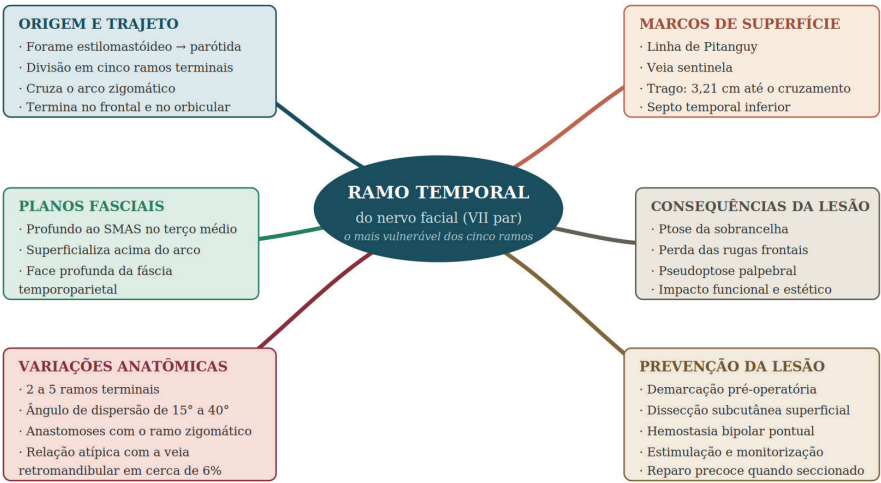
DISCUSSÃO

A síntese das evidências reunidas autoriza três conclusões parciais. A primeira é que a variabilidade morfológica do ramo temporal é a regra, e não a exceção: número de filetes, ângulo de dispersão, ponto de superficialização e relações vasculares variam sistematicamente entre indivíduos e mesmo entre os lados de um mesmo indivíduo. A segunda é que essa variabilidade não inviabiliza o uso de marcos de superfície, mas redefine sua natureza: nenhum

marco isolado localiza o nervo com precisão milimétrica, ao passo que a convergência de marcos independentes delimita, com razoável segurança, uma área de cautela. A terceira é que o risco efetivo de lesão em cirurgia oncológica cutânea é baixo em termos absolutos, porém fortemente modulado por variáveis conhecidas e mensuráveis antes da incisão.

Essa articulação é o objeto do mapa conceitual apresentado na Figura 6, que encadeia a variação anatômica à imprevisibilidade do trajeto, desta à necessidade de triangulação de marcos e, por fim, à decisão sobre plano de dissecação e margem, com repercussão simultânea sobre o desfecho oncológico e sobre o desfecho funcional e estético.

Figura 5 - Mapa mental integrador do ramo temporal do nervo facial aplicado à cirurgia oncológica da face: síntese integral para o planejamento da exérese oncológica na região temporal.



Fonte: elaboração própria (2026).

Figura 6 - Mapa conceitual do encadeamento entre variação anatômica, decisão cirúrgica e desfecho clínico: encadeamento proposicional entre morfologia, decisão cirúrgica e resultado funcional.



Fonte: elaboração própria (2026).

O contexto assistencial brasileiro impõe adaptações. Em serviços sem acesso à cirurgia micrográfica, três estratégias derivam diretamente das evidências revisadas. A primeira é a demarcação sistemática da linha de Pitanguy antes de qualquer incisão na região temporal, com o paciente sentado, associada à palpação do arco zigomático e à aferição da distância a partir do ápice do trago. A segunda é a padronização do plano de dissecação: estritamente subcutâneo para lesões superficiais, ou francamente profundo à lâmina superficial da fáscia temporal profunda quando a profundidade tumoral o exigir, evitando-se o estrato areolar intermediário. A terceira é a aferição objetiva do tamanho do defeito projetado, com encaminhamento preferencial a centro de referência quando estimado em 3 cm ou mais.

A documentação pré-operatória da função frontal, por meio de fotografia em repouso e em elevação máxima da sobrancelha, é medida de custo desprezível e elevado valor médico-legal, permitindo distinguir déficits pré-existentes de déficits iatrogênicos. Complicações tardias, como paralisia facial de instalação diferida após cirurgia micrográfica e lagoftalmo secundário à lesão nervosa em reconstrução com retalho de transposição, estão descritas na literatura

e reforçam a necessidade de seguimento funcional e não apenas oncológico (Baltz; Jellinek, 2021; Lapsley *et al.*, 2021).

No plano reconstrutivo, defeitos temporais amplos apresentam desafio adicional em razão da limitada elasticidade cutânea da região, e o retalho de avanço em V-Y tem sido descrito como alternativa que preserva simultaneamente elementos funcionais e estéticos, desde que o planejamento respeite os marcos anatômicos e a preservação do pedículo vascular (Sachdeva *et al.*, 2025). Quando a secção nervosa é reconhecida no intraoperatório, o reparo imediato ou precoce, por neurorrafia término-terminal ou enxerto autólogo, oferece perspectiva realista de recuperação funcional (Sun *et al.*, 2025).

O descompasso entre o ensino tradicional da anatomia e sua aplicação cirúrgica é particularmente evidente neste tópico. A memorização dos cinco ramos terminais do nervo facial, apresentada de forma estática, não prepara o estudante para a variabilidade que encontrará na sala operatória. Os instrumentos visuais propostos neste capítulo — diagrama de marcos de superfície, corte estratigráfico, algoritmo decisório, mapa mental e mapa conceitual — foram concebidos como recursos de ancoragem cognitiva, articulando a descrição morfológica à decisão clínica. No contexto das ligas acadêmicas, esse material pode ser mobilizado tanto em atividades teóricas quanto na preparação de mutirões de rastreamento e de pequenas cirurgias ambulatoriais supervisionadas.

Quadro 3 - Recomendações práticas para a exérese de neoplasias cutâneas na faixa de risco temporal.

Momento	Recomendação
Pré-operatório	Demarcar a linha de Pitanguy com o paciente sentado; palpar o arco zigomático e aferir 3,21 cm a partir do ápice do trago; registrar fotograficamente a função frontal em repouso e em elevação máxima; estimar o tamanho do defeito projetado; informar explicitamente o risco de ptose da sobrancelha no termo de consentimento.
Intraoperatório	Infiltrar anestésico em volume que não distorça a topografia; manter dissecação estritamente subcutânea ou francamente subfascial profunda; evitar o plano areolar frouxo; preferir hemostasia bipolar pontual à coagulação monopolar difusa; identificar a veia sentinela como sinalizador; considerar estimulação nervosa quando disponível.
Decisão sobre a técnica	Encaminhar a centro de referência para cirurgia micrográfica os tumores de alto risco, recidivados, com subtipo agressivo ou com defeito projetado igual ou superior a 3 cm; quando indisponível, utilizar controle intraoperatório por congelação.

Momento	Recomendação
Reconstrução	Aguardar a confirmação de margens livres antes do retalho definitivo; optar por fechamento primário ou retalho de avanço em defeitos menores; considerar a cicatrização por segunda intenção em defeitos pequenos e côncavos.
Pós-operatório	Avaliar a elevação da sobrancelha na primeira revisão; documentar déficits; encaminhar precocemente para avaliação microcirúrgica em caso de secção reconhecida ou suspeitada; manter seguimento oncológico conforme o tipo e o risco tumoral.

Fonte: elaboração própria (2026), a partir da síntese das evidências revisadas.

Este capítulo apresenta limitações que devem ser explicitadas. Trata-se de revisão narrativa, sujeita a viés de seleção de estudos, ainda que a busca tenha seguido estratégia estruturada. Os estudos morfométricos incluídos baseiam-se em amostras cadavéricas de tamanho reduzido e provenientes de populações étnicas distintas da brasileira, o que limita a transposição direta das medidas absolutas. Os dados de incidência correspondem a estimativas derivadas de modelos de predição aplicados a registros com cobertura populacional parcial, e não a contagens observadas. Por fim, a principal série clínica disponível sobre lesão do ramo temporal é retrospectiva e unicêntrica, de modo que as razões de chances relatadas devem ser interpretadas como sinalizadores de magnitude, e não como estimativas de precisão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A linha de Pitanguy sobrevive a seis décadas de escrutínio não por ser precisa, mas por ser útil. A literatura anatômica recente demonstra, de forma convergente, que o ramo temporal do nervo facial é uma estrutura plural, dispersa em leque, com profundidade variável e relações vasculares ocasionalmente atípicas. Nenhuma dessas constatações invalida o marco clássico; todas elas redefinem sua interpretação, deslocando-o da condição de linha para a condição de eixo de uma faixa de cautela.

Para o cirurgião que opera no Sistema Único de Saúde, onde a maior parte dos tumores cutâneos faciais é tratada por excisão convencional e onde a cirurgia micrográfica permanece restrita a centros de referência, essa releitura tem consequência imediata. A proteção do ramo temporal não depende de tecnologia indisponível, mas de três atitudes de baixo custo e alta efetividade:

a demarcação pré-operatória triangulada por marcos independentes, a disciplina no plano de dissecação e a estratificação objetiva do risco pelo tamanho do defeito projetado.

A integração entre a anatomia das variações, a epidemiologia nacional e a organização da rede assistencial constitui, assim, o eixo formativo que este capítulo procurou estabelecer. Compreender a variação anatômica deixa de ser um refinamento erudito e passa a ser, no sentido mais literal, um instrumento de segurança do paciente.

REFERÊNCIAS

AKSU, F.; KARABEKIR, S.; KARABEKIR, N. G. Neurosurgical importance on temporal branch of the facial nerve. **Journal of Korean Neurosurgical Society**, v. 67, n. 6, p. 654-660, 2024. DOI: 10.3340/jkns.2024.0015.

AXIBAL, E. L. *et al.* Damage to the temporal branch of the facial nerve from Mohs micrographic surgery. **Dermatologic Surgery**, v. 48, n. 11, p. 1140-1145, 2022. DOI: 10.1097/DSS.0000000000003579.

BALTZ, J. O.; JELLINEK, N. J. Delayed facial nerve palsy after Mohs surgery. **Dermatologic Surgery**, v. 47, n. 8, p. 1112-1113, 2021. DOI: 10.1097/DSS.0000000000003041.

BITTNER, G. C. *et al.* Cirurgia micrográfica de Mohs: revisão de indicações, técnica, resultados e considerações. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 96, n. 3, p. 263-277, 2021. DOI: 10.1016/j.abdp.2020.10.005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do SUS. **TabNet: informações de saúde**. Brasília, DF: DATASUS, 2026. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>. Acesso em: 13 set. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 874, de 16 de maio de 2013. **Institui a Política Nacional para a Prevenção e Controle do Câncer na Rede de Atenção à Saúde das Pessoas com Doenças Crônicas no âmbito do SUS**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 maio 2013.

CUSTÓDIO, A. L. N. *et al.* SMAS e ligamentos da face: revisão anatômica. **Arquivos de Odontologia**, v. 2, n. 2, p. 40-49, 2021. DOI: 10.51670/aos.v2i2.61.

GREEN SANDERSON, K. *et al.* A simple clinical application for locating the frontotemporal branch of the facial nerve using the zygomatic arch and the tragus. **Aesthetic Surgery Journal**, v. 40, n. 5, p. NP223-NP227, 2020. DOI: 10.1093/asj/sjz186.

GRUPO BRASILEIRO DE MELANOMA. **Recomendações para o tratamento do melanoma cutâneo**. 2. ed. São Paulo: GBM, 2023.

HASHMI, A. *et al.* Safe zone for dissection in frontotemporal region to avoid injury to the temporal branch of facial nerve. **The Journal of Craniofacial Surgery**, v. 32, n. 7, p. 2322-2325, 2021. DOI: 10.1097/SCS.00000000000007668.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER. **Estimativa 2026: incidência de câncer no Brasil**. Rio de Janeiro: INCA, 2026.

KABAKCI, A. G.; BOZKIR, M. G. Dimension, location and clinical importance of supraorbital foramen and notch: a combined cadaveric and dry skull study. **Aesthetic Plastic Surgery**, v. 49, n. 1, p. 322-333, 2025. DOI: 10.1007/s00266-024-04196-7.

LAPSLEY, R. *et al.* Lagophthalmos secondary to facial nerve injury in bilobed transposition flap reconstruction of the nasal side wall. **Dermatologic Surgery**, v. 47, n. 9, p. 1293-1294, 2021. DOI: 10.1097/DSS.00000000000003118.

LEE, S. H. *et al.* Anatomical relationship between the inferior temporal septum and the temporal branch of the facial nerve for clinical applications. **Plastic and Reconstructive Surgery**, v. 153, n. 4, p. 812-819, 2024. DOI: 10.1097/PRS.00000000000010634.

MARTINS, L. F. L. *et al.* Perfil epidemiológico da incidência de câncer no Brasil e Regiões: estimativas para o triênio 2026-2028. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 72, n. 2, e-025587, 2026. DOI: 10.32635/2176-9745.RBC.2026v72n2.5587.

MELO, P. H. S. E. *et al.* Temporal trends and epidemiological profile of non-melanoma skin cancer in a high-complexity oncology center in Rio Grande do Norte, Brazil. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 72, n. 2, 2026. DOI: 10.32635/2176-9745.rbc.2026v72n2.5299.

MOURA, B. B. *et al.* Reconstrução nasal: análise de série de casos. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**, v. 31, n. 2, 2016. DOI: 10.5935/2177-1235.2016RBCP0060.

PANKRATZ, J. *et al.* Depth transitions of the frontal branch of the facial nerve: implications in SMAS rhytidectomy. **JPRAS Open**, v. 26, p. 101-108, 2020. DOI: 10.1016/j.jpra.2019.11.009.

PITANGUY, I.; RAMOS, A. S. The frontal branch of the facial nerve: the importance of its variations in face lifting. **Plastic and Reconstructive Surgery**, v. 38, n. 4, p. 352-356, 1966.

RANA, H. S. *et al.* The anatomic relationship of the sentinel vein and temporal branch of the facial nerve in the temporal region: a diffusible iodine contrast-enhanced computed tomography study. **Facial Plastic Surgery & Aesthetic Medicine**, 2026. DOI: 10.1177/26893614261483352.

SACHDEVA, S. S. *et al.* V-Y advancement flap in mid-temporal defect reconstruction after Mohs surgery. **The American Journal of Case Reports**, v. 26, e948113, 2025. DOI: 10.12659/AJCR.948113.

SANTOS, P. J. F.; NAHAI, F. Discussion: anatomical relationship between the inferior temporal septum and the temporal branch of the facial nerve for clinical applications. **Plastic and Reconstructive Surgery**, v. 153, n. 4, p. 820-821, 2024. DOI: 10.1097/PRS.00000000000011181.

SILVA, F. B. R. *et al.* Considerações clínicas dos ligamentos de retenção da face: revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 9, e1311931588, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i9.31588.

SILVERSTEIN, J. W. *et al.* Comprehensive mapping and dynamic monitoring of the temporal branch of the facial nerve in complex cranial reconstruction surgery and revision cranioplasty. **The Journal of Craniofacial Surgery**, 2024. DOI: 10.1097/SCS.00000000000010578.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA. **Cirurgia micrográfica de Mohs: formação profissional e acesso no Brasil**. São Paulo: SBD, 2026.

STUZIN, J. M.; ROHRICH, R. J. Facial nerve danger zones. **Plastic and Reconstructive Surgery**, v. 145, n. 1, p. 99-102, 2020. DOI: 10.1097/PRS.0000000000006401.

SUCHOMLINOV, A.; NOEL, G.; MORADI, A. An atypical anatomical variation in facial nerve position: temporal branch lateral and main trunk medial to the retromandibular vein in a series of three cadaveric cases with clinical implications. **Laryngoscope Investigative Otolaryngology**, v. 10, n. 4, e70233, 2025. DOI: 10.1002/lio2.70233.

SUN, C. *et al.* Early surgical repair for temporal branch of facial nerve injuries: a retrospective analysis of functional outcomes. **Aesthetic Plastic Surgery**, v. 49, n. 23, p. 6372-6382, 2025. DOI: 10.1007/s00266-025-05172-5.

TALMOR, G. *et al.* Anatomic danger zones of the head and neck. **Dermatologic Surgery**, v. 46, n. 12, p. 1549-1559, 2020. DOI: 10.1097/DSS.0000000000002603.

TOLKACHJOV, S. N. Commentary on Damage to the temporal branch of the facial nerve from Mohs micrographic surgery. **Dermatologic Surgery**, v. 48, n. 11, p. 1146-1147, 2022. DOI: 10.1097/DSS.0000000000003610.

VITERBO, F. *et al.* Temporal branch ablation for the treatment of facial rhytids: a new surgical technique. **Aesthetic Surgery Journal**, v. 43, n. 1, p. NP19-NP27, 2023. DOI: 10.1093/asj/sjac178.

SOBRE OS ORGANIZADORES

José Aderval Aragão

Sergipano, graduado em medicina pela Universidade Federal de Sergipe, com Especialização em Cirurgia Vascular, Mestrado e Doutorado pela Universidade Federal de São Paulo, Professor Titular da Universidade Federal de Sergipe. É membro das Academias Sergipana de Medicina, Educação, Letras, bem como das Academias Independente de Letras, Intercontinental de Escritores e do Núcleo Acadêmico de Letras Y Artes de Buenos Aires. É escritor, poeta, autor e coautor de várias antologias e autor de diversos livros e artigos científicos.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6911783083973582>

Marcus Fernando da Silva Praxedes

Pós-Doutor em Infectologia e Medicina Tropical pela Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais. Doutor em Medicamentos e Assistência Farmacêutica/UFMG. Graduado em Enfermagem e Mestre em Saúde pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Professor Adjunto da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Atuação nas áreas de Segurança do Paciente, Farmacovigilância, Anticoagulantes orais, Adaptação transcultural e validação de instrumentos em saúde, Teoria de Resposta ao Item e Prática Baseada em Evidências.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5235446913906852>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alterações Anatômicas: 35, 36, 43, 57

Alzheimer: 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34

Anatomia: 35, 36, 37, 38, 43, 45, 46, 47, 56, 57, 73, 74, 84, 86, 90, 92

Anatomia: 35, 36, 37, 38, 43, 45, 46, 47, 56, 57, 73, 74, 84, 86, 90, 92

Antígenos Alimentarios: 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 18, 19

B

Biomarcadores: 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32

C

Citocinas: 9, 10, 13, 14, 18, 19

E

Electroencefalografía: 22, 23, 25, 27, 31, 32

Especificidad: 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32

Estudos Anatômicos: 36, 78

I

Inervação Facial: 44, 45, 46

Inmunonutrición: 9, 10, 17

L

Liquen Plano Oral: 8, 9, 10, 13, 19

N

Neurofisiologia: 45

P

Proteína C Reactiva: 9, 10, 16, 17

S

Sensibilidad: 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32



científica digital



VENDA PROIBIDA - ACESSO LIVRE - OPEN ACCESS

