

5

Obesidade: Aspectos Inovadores na Doença e no seu Tratamento

Artigo: Obesidade: Aspectos Inovadores na Doença e no seu Tratamento

Dartcleia Moura Martins Neves / Egas Caparelli-Dáquer / Flávia Ferreira Fernandes / Jorge Eduardo S. Soares Pinto / Julia Bruno Vieira / Miguel de Miranda Gonçalves / Gustavo Sampaio Pereira Rocha / Paulo Roberto Falcão Leal / Luiz Guilherme Kraemer-Aguiar

NEUROMODULAÇÃO NÃO INVASIVA APLICADA À OBESIDADE: UMA INOVAÇÃO SEGURA, ACESSÍVEL E PROMISSORA NO CUIDADO EM SAÚDE

Ao falarmos em implementar métodos inovadores no ambiente de cuidado em saúde, é fundamental direcionar esforços para aquelas condições clínicas que representam um desafio persistente e multifatorial — como é o caso da obesidade. Definida como uma doença crônica de etiologia complexa, a obesidade envolve não apenas fatores metabólicos e comportamentais, mas também alterações neurofisiológicas que afetam a tomada de decisão, o controle inibitório e o comportamento alimentar de forma ampla (Volkow et al., 2011; Alonso-Alonso; Pascual-Leone, 2007).

Tradicionalmente, o tratamento da obesidade baseia-se na modificação do estilo de vida (MEV), no uso de medicamentos antiobesidade, ou mesmo para os transtornos do comportamento alimentar e ainda em cirurgias, como aquelas relacionadas a procedimentos metabólico-bariátrico. Embora eficazes para muitas pessoas, essas abordagens nem sempre resultam em adesão sustentável e, frequentemente, deixam de considerar aspectos neurocognitivos que interferem diretamente no comportamento alimentar (Carnell et al., 2012; Appelhans, 2009). Diante disso, cresce o interesse em estratégias terapêuticas que atuem

diretamente sobre os circuitos cerebrais responsáveis pela atenção, pelo apetite e pelo controle da ingestão alimentar.

Uma dessas estratégias terapêuticas para atuação direta nos circuitos cerebrais é a estimulação transcraniana por corrente contínua (tDCS), uma técnica não invasiva de neuromodulação que permite modular a excitabilidade cortical de regiões cerebrais com segurança, baixo custo e portabilidade, especificamente na variante de alta definição (HD-tDCS), a qual tende a obter resultados adequados em regiões corticais restritas (Caparelli-Dáquer et al., 2012).

Durante a Rio Innovation Week 2024, apresentamos os resultados iniciais de uma pesquisa experimental conduzida no HUPE, que avaliou os efeitos da HD-tDCS sobre o córtex occipital lateral esquerdo (OLE) em indivíduos com obesidade. Essa região está associada ao processamento visual e ao direcionamento da atenção a estímulos visuais salientes — como imagens de alimentos — e sua ativação excessiva pode estar relacionada à resposta antecipatória do comportamento alimentar diante da simples visualização de comida (Grill-Spector et al., 2001; Castellanos et al., 2009). Neste estudo, analisamos o efeito da HD-tDCS sobre o córtex OLE no processamento atencional direcionado a alimentos e no apetite de forma aguda. Aplicamos a HD-tDCS em duas condições (ativa e simulada), em um desenho cruzado, duplo-cego, com trinta e seis adultos com obesidade. A avaliação incluiu uma tarefa de rede de atenção (Attentional Network Task – ANT), com estímulos alimentares e neutros. Além disso, uma escala visual analógica (EVA) foi usada para mensurar fome, saciedade e desejo de comer.

Os resultados demonstraram que, após a estimulação ativa, houve uma modificação significativa no componente de Reorientação da Atenção na presença de imagens alimentares, indicando que a estimulação modulou o tempo de resposta a esse tipo de estímulo. Além disso, foi possível observar uma redução nos escores de fome e desejo de comer ($p<0,05$) pela EVA após a aplicação ativa da HD-tDCS. Em conjunto, esses resultados sugerem que

a aplicação do HD-tDCS interferiu, de forma aguda, não apenas na atenção, mas também na percepção subjetiva do apetite. São dados de efeitos agudos para o comportamento alimentar, mas é possível que o uso continuado ou intermitente do HD-tDCS poderá ter implicações importantes para o comportamento alimentar.

Nossos achados são coerentes com os resultados de outros estudos que apontam para o potencial da neuromodulação no tratamento de condições como obesidade, compulsão alimentar e distúrbios do controle inibitório (Fregni et al., 2008; Gluck et al., 2015; Kekic et al., 2014). Em nosso estudo, de forma inovadora, observamos pela primeira vez o efeito da estimulação do HD-tDCS aplicado sobre o córtex OLE no comportamento alimentar de pacientes com obesidade e não sobre áreas tradicionalmente usadas para intervenções relacionadas ao comportamento alimentar, como o córtex pré-frontal dorsolateral. Nosso objetivo estava relacionado à investigação do papel da atenção visual e do circuito de reconhecimento de alimentos localizados no córtex OLE como gatilho para ingestão alimentar.

Trata-se de uma proposta inovadora que desloca o foco da intervenção para fases anteriores ao comportamento alimentar em si — interferindo não na ingestão alimentar, mas na antecipação do desejo por estímulos alimentares. Essa mudança de abordagem poderá direcionar para estratégias alternativas de prevenção e manejo com o emprego da neuromodulação terapêutica.

A aplicação da HD-tDCS é uma técnica relativamente fácil, além de não invasiva, e de baixo custo, o que a torna altamente viável para uso em serviços públicos de saúde, inclusive em unidades de atenção básica, clínicas-escola e programas de saúde coletiva. Estes resultados favorecem a possibilidade da incorporação de protocolos multiprofissionais, conjugando a neuromodulação com psicoterapias, com estratégias nutricionais em contextos de programas de reabilitação do comportamento alimentar, contribuindo para o enfrentamento de um problema de saúde pública que cresce de forma alarmante no Brasil e no mundo (Vigitel, 2022; OMS, 2023).

Durante a apresentação desses achados na Rio Innovation Week 2024, chamou atenção o quanto a técnica da neuromodulação ainda é pouco conhecida por muitos profissionais da saúde, inclusive por aqueles que atuam diretamente no cuidado aos pacientes com obesidade. Muitos se mostraram admirados ao compreender que se trata de uma intervenção não invasiva, indolor e com raríssimos efeitos colaterais. A oportunidade promovida ali naquele ambiente de inovação e ciência, gerou um espaço potente de reflexão, especialmente sobre o quanto o uso da neuromodulação pode abrir novas possibilidades no cuidado de doenças crônicas não-comunicáveis.

Embora o estudo apresentado seja ainda uma prova de conceito, nossos dados apontam para caminhos de inovação translacional, unindo pesquisa científica a aplicações clínicas com impacto social. A possibilidade de utilizar a neuromodulação como recurso auxiliar no manejo da obesidade, com base em evidências empíricas, pode transformar a forma como tratamos e compreendemos essa doença, especialmente em contextos de vulnerabilidade social, onde o acesso a terapias intensivas é limitado.

Concluímos que a estimulação transcraniana de alta definição aplicada ao córtex OLE representa uma proposta inovadora, segura e acessível, com potencial para integrar práticas clínicas no SUS e ampliar os horizontes do cuidado em saúde no enfrentamento da obesidade. Estudos futuros poderão explorar intervenções repetidas, efeitos a longo prazo e/ou combinação com outras abordagens terapêuticas. Ainda assim, já se pode afirmar que, ao modular o cérebro, também modulamos possibilidades de atenção, de escolhas e de mudanças.

DOENÇA HEPÁTICA GORDUROSA RELACIONADA À OBESIDADE

A obesidade é a desordem nutricional mais frequente em países desenvolvidos e em desenvolvimento, e é considerada uma

doença crônica e grave associada a fatores genéticos, ambientais e comportamentais. Esta doença está relacionada ao risco de desenvolver doença cardiovascular, diabetes mellitus tipo 2 (DM2), síndrome de apneia do sono, dislipidemia, doenças osteoarticulares, câncer e doença hepática esteatótica associada à disfunção metabólica (MASLD). A MASLD era previamente denominada doença hepática gordurosa não alcoólica e a mudança do nome ocorreu devido à necessidade de inseri-la no espectro da doença metabólica (Tacke et al., 2024).

O tratamento clínico convencional da obesidade envolve a utilização de abordagem nutricional adequada, atividade física regular, mudanças comportamentais e tratamento medicamentoso antiobesidade. A CB é o tratamento mais efetivo para obesidade. De acordo com a Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia deve ser indicada após falha de tratamento clínico por dois anos ou se o paciente apresentar IMC > 50kg/m^2. A CB promove a diminuição efetiva do peso e a sua manutenção, além da redução das comorbidades associadas à obesidade, bem como o aumento da qualidade e expectativa de vida, mesmo se houver reganho significativo de peso (SBCBM, 2020).

A MASLD, associada à obesidade, é uma das principais causas de doença hepática crônica. Atualmente, tem prevalência em torno de 40% da população na América Latina e com estimativa de aumento nas próximas décadas (Younossi et al., 2023). O diagnóstico de MASLD requer, por definição, a presença de, pelo menos, um fator de risco cardiometabólico (hipertensão arterial sistêmica, dislipidemia, apneia do sono, obesidade) associado à esteatose hepática documentada. É importante ressaltar que a esteatose é assintomática e pode ser detectada como achado incidental em exames de rotina. Além disso, também é comum sua identificação no rastreio de pacientes em risco. A recomendação atual para o rastreio de esteatose para MASLD é para todos os indivíduos com diagnóstico de DM2 ou obesidade abdominal com um fator de risco adicional ou alterações em enzimas hepáticas. Essa recomendação busca o diagnóstico precoce para

manejo apropriado da doença, a fim de prevenir sua progressão para cirrose e suas complicações (Tacke et al., 2024). A Figura 1 descreve a rotina de investigação da esteatose hepática na busca de sua possível etiologia (alcoólica, relacionada ao metabolismo, medicamentosa, autoimune, viral).

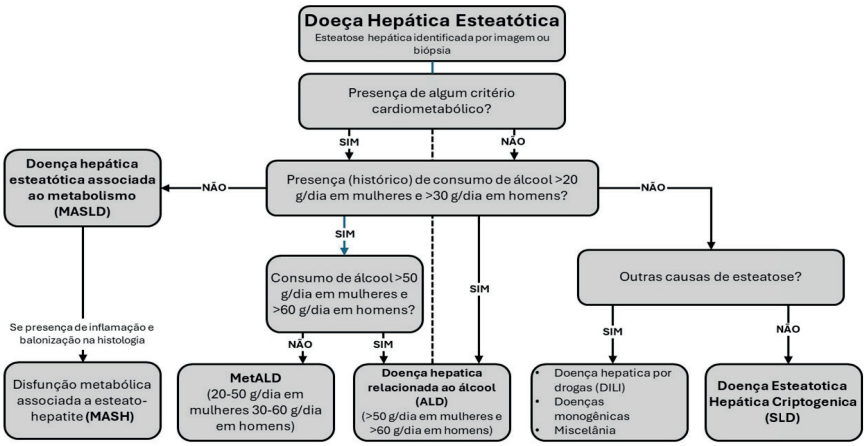


Figura 1: Rotina Diagnóstica para investigação de esteatose hepática.
Fonte: Adaptado de EASL – EASD – EASO clinical Practice guidelines on the management of metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease (MASLD).

Todos os pacientes com indicação de CB necessitam de avaliação pré-operatória em relação à saúde hepática. A presença de esteatose hepática aumenta o risco de desenvolver esteatohepatite, fibrose hepática ou até cirrose. No caso de fibrose hepática avançada ou cirrose, cuidados específicos devem ser tomados durante o per-operatório, ou mesmo a técnica cirúrgica precisa ser modificada. O consenso atual é de que a gastrectomia vertical seja o procedimento de escolha para pacientes com cirrose compensada (Escala de *Child-Pugh* A), especialmente naqueles sem hipertensão portal clinicamente significativa (Patton et al., 2021).

Até recentemente, a biópsia hepática era considerada o padrão-ouro para avaliação, tanto da esteatose quanto da fibrose hepática. No entanto, é um método invasivo, dispendioso e com, apesar de raras, morbidade e mortalidade associadas (Tacke et al., 2024). Na avaliação da esteatose hepática, a ressonância magnética com fração de gordura de densidade de prótons (RM-PDFF) tem sido usada, em substituição à biópsia, como um método preciso e reprodutível para a quantificação dessa esteatose. Porém, é cara e muito pouco acessível. Reconhecida como um marcador não invasivo extremamente fidedigno, o uso da RM-PDFF está ainda restrito aos ensaios clínicos (Ferraioli et al., 2024; Tang et al., 2015). Neste cenário, a ultrassonografia (US) convencional é a modalidade de imagem mais comum para avaliação e acompanhamento da esteatose hepática devido à sua portabilidade, ausência de radiação, facilidade de uso, custo relativamente baixo e possibilidade de repetição por diversas vezes, se necessário. No entanto, a US só é capaz de detectar esteatose em fígados com teor de gordura superior a 12,5–20%, além disso apresenta um caráter subjetivo e operador dependente (Ferraioli et al., 2021).

Nos últimos anos, de forma inovadora, técnicas quantitativas adaptadas aos aparelhos de US têm sido desenvolvidas, dentre elas o *ultrasound-guided attenuation parameter* (UGAP). Essa ferramenta se baseia na exploração de características físicas da onda da ultrassonografia, como a dispersão, a atenuação e o retroespalhamento. Sabe-se que quanto maior a quantidade de gordura em um tecido, maior a atenuação que a onda da US sofre ao percorrê-lo (Ferraioli et al., 2024). O UGAP quantifica a esteatose hepática calculando essa atenuação. Seus resultados são expressos em dB/cm/MHz. É um método que, além de seguro e não-invasivo, é econômico e conveniente, pois pode ser realizado durante a realização de um exame de US. O UGAP já foi previamente validado em relação tanto à biópsia quanto à RM-PDFF, em diversas populações, onde apresentou boa acurácia e reprodutibilidade (Imajo et al., 2022; Cannella et al., 2024).

Na avaliação da fibrose, para evitar a biópsia, tem se utilizado, na prática clínica, um escore chamado FIB IV, para a avaliação inicial dos pacientes que apresentam esteatose hepática. Trata-se de um escore bastante accessível, pois utiliza exames de rotina em uma avaliação laboratorial. O FIB IV é calculado através da fórmula: idade x AST / contagem de plaquetas x ALT, sendo AST e ALT enzimas hepáticas, e a idade contada em anos. Um FIB-IV maior do que 1.3 sugere presença de fibrose avançada e indica a necessidade de um exame adicional para avaliação de fibrose hepática, como a elastografia hepática. Infelizmente, na população candidata a CB, o desempenho do FIB IV para afastar fibrose avançada não é satisfatório (Tacke et al., 2024). Desse modo, há necessidade de aplicar, nessa população, um método não invasivo, com melhor desempenho, que garanta a segurança dos pacientes quanto à ausência de fibrose ou cirrose antes da CB. Nesse sentido, no último ano, a elastografia hepática associada à ultrassonografia tem sido utilizada de forma pioneira na avaliação pré-operatória e seguimento de pacientes submetidos à CB, com elevadas aplicabilidade e acurácia (dados não publicados).

Na avaliação pré-operatória, os pacientes realizam a elastografia e a ultrassonografia, visando à quantificação de esteatose e ao estadiamento de fibrose. Durante o procedimento cirúrgico, em ambiente de pesquisa, com consentimento dos pacientes, aqueles que realizaram elastografia pré-operatória são submetidos à biópsia hepática. No intraoperatório, a biópsia é um procedimento de baixo risco com possibilidade de intervenção imediata sob visualização direta do tecido hepático pelo cirurgião, caso haja alguma complicação. A análise preliminar de 175 biópsias realizadas mostrou que a frequência de sexo feminino era de 88% do total (154). A Tabela 1 mostra a estatística descritiva de nossa amostra avaliada até esse momento.

	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Altura (cm)	152.8	38.70	1.51	186.0
Peso Inicial (kg)	125.7	18.87	77.90	182.4
IMC Inicial (kg/m2)	47.6	5.90	34.00	66.4
Circunferência Abdominal (cm)	123.0	12.27	99.00	152.0
Circunferência Pescoço (cm)	42.5	4.66	37.00	56.0
Peso Pré-operatório (kg)	122.0	18.35	90.00	177.3
IMC Pré-operatório (kg/m2)	46.5	5.49	35.00	65.1
IDADE (anos)	43.2	9.82	23	64

Tabela 1: Estatística descritiva.

Fonte: Elaboração própria.

Em relação aos achados da biópsia hepática, observou-se que 65,1% obtiveram exames dentro da normalidade, 7,4% apresentavam apenas esteatose, 26,9% diagnóstico de esteatohepatite e 0,6% fibrose hepática (Tabela 2).

Diagnóstico	Contagens	% do Total	% acumulada
NORMAL	114	65.1%	65.1%
ESTEATOSE	13	7.4%	72.6%
ESTEATO-HEPATITE	47	26.9%	99.4%
FIBROSE	1	0.6%	100.0%

Tabela 2: Frequência de diagnóstico.

Fonte: Elaboração própria.

Originalmente, buscamos identificar os pacientes com doença hepática e com maior risco de disfunção hepática, antes da cirurgia, por uma metodologia que demonstrou diversas vantagens e menor custo para uso no SUS. Nosso objetivo é avaliar a correlação entre os resultados histopatológicos obtidos através das biópsias intraoperatórias e os resultados da elastografia pré-operatória, realizada poucos dias/semanas antes da cirurgia. Buscamos, com isso, validar um método não-invasivo para

quantificação de fibrose e esteatose no tecido hepático. Em uma análise preliminar, a elastografia obteve um bom desempenho demonstrando que essa inovação tecnológica, possivelmente, poderá ser usada na prática clínica, dispensando a biópsia hepática, para a maioria dos casos.

INOVAÇÕES EM CIRURGIA BARIÁTRICA: ABORDAGENS CONTEMPORÂNEAS E PERSPECTIVAS FUTURAS

A obesidade é uma doença crônica multifatorial que envolve fatores genéticos, ambientais, psicológicos, nutricionais e metabólicos. O excesso de adiposidade está associado ao risco de desenvolvimento de diversas doenças crônicas não comunicáveis, incluindo DM2, doenças cardiovasculares, respiratórias, dislipidemias e certos tipos de câncer, além de aumentar significativamente o risco de mortalidade (Rubino et al., 2025).

A epidemia de obesidade é um dos maiores problemas de saúde pública do mundo (Di Cesare et al., 2016). Dados atuais projetam que o número global de adultos vivendo com obesidade aumentará em mais de 115% entre 2010 e 2030 e poderá atingir 1,13 bilhão de casos. No Brasil, 31% da população adulta convive com a obesidade, enquanto 68% têm qualquer excesso de peso (IMC de 25 kg/m² ou mais) (WOF, 2025).

A procura por tratamentos efetivos para o controle da obesidade ocasionou um aumento global de procedimentos cirúrgicos para seu tratamento nos últimos anos (Nguyen et al., 2008). Inicialmente, o conceito era o emprego de uma técnica que promovesse perda ponderal expressiva e sustentada. Nesse contexto, a cirúrgica bariátrica estava bem aplicada. Entretanto, a evolução do conhecimento e das técnicas demonstrou que o conceito de cirurgia metabólica deve ser bem estudado e entendido e vai muito além da proposta de perda ponderal, exclusivamente. Ainda assim, o emprego de uma técnica cirúrgica para o tratamento da obesidade é eficaz e, normalmente, indicado após

falhas da terapêutica clínica, através de terapia medicamentosa e ou comportamental, para modificação do estilo de vida (MEV) (Bray et al., 2018). A cirurgia bariátrica promove perda de peso sustentada, remissão progressiva das comorbidades associadas (Bray et al., 2018; Sjöström et al., 1999) e ainda redução de mortalidade geral (Adams et al., 2007).

Tradicionalmente, dentre as opções cirúrgicas, a gastrectomia vertical (GV) é o procedimento mais realizado a nível global, com quase 60% dos casos. (Angrisani et al., 2024) O Brasil não segue essa tendência, aqui o *bypass* gástrico em Y de Roux (BGYR) é a técnica mais utilizada e estudada, inclusive em nosso serviço no Hospital Universitário Pedro Ernesto (HUPE). Ainda assim, ambas apresentam controle adequado das doenças associadas, baixo índice de complicações e seguimento pós-operatório controlado, com pequeno risco nutricional. Na comparação entre as duas, inicialmente, o BGYR apresenta uma curva de aprendizado significativamente maior que a GV, em especial através do seu emprego por videolaparoscopia, mesmo assim, a escolha entre uma das duas é individualizada para cada paciente e, no HUPE, optamos principalmente pela primeira. O BGYR contempla melhor os benefícios pós-operatórios com menor necessidade de reintervenções futuras, sendo assim, essa é a opção terapêutica escolhida para uso preferencial no Sistema Único de Saúde (SUS). Somente em pacientes com alguma contraindicação clínica e/ou impossibilidade técnica para o BGYR é que optamos pela realização da GV.

A evolução do conhecimento médico no tratamento cirúrgico da obesidade começou em um cenário relacionado à perda de peso (efeitos bariátricos secundários), à restrição e disabsorção de nutrientes para um cenário relacionado às alterações do trato gastrointestinal e seus estímulos aos hormônios incretínicos e consequente regulação metabólica pela cirurgia. O grau de complexidade para a decisão sobre os benefícios da técnica ideal para cada paciente deve ser individualizado e relacionado à ocorrência de doenças metabólicas e outras associadas à obesidade

naquele paciente. Portanto, ainda que seja uma doença altamente prevalente, é importante uma avaliação individualizada para permitir a expressão do melhor efeito da cirurgia de acordo com a necessidade de cada paciente.

Recentemente, o Conselho Federal de Medicina (CFM) regulamentou o emprego de técnicas cirúrgicas ditas "emergentes". De fato, a necessidade da aprovação oficial de novas opções cirúrgicas, mais robustas e bem estudadas, era uma demanda dos cirurgiões bariátricos representados por diversas sociedades da área, incluindo a Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica (SBCBM), o Colégio Brasileiro de Cirurgiões e o Colégio Brasileiro de Cirurgia Digestiva. Nesse capítulo, detalharemos estas técnicas emergentes para o tratamento da obesidade, descrevendo suas possíveis aplicações em pacientes com obesidade extrema, em especial no HUPE, e como inseri-las em projetos de pesquisa e de assistência à população com obesidade no SUS. Nesse contexto, também apresentaremos um panorama da evolução da via de acesso cirúrgica utilizada, começando com os primeiros procedimentos realizados por laparotomia, passando pela evolução tecnológica da cirurgia videolaparoscópica na década de 90, até os dias atuais, com o emprego da cirurgia robótica no SUS. Essa evolução reflete a busca contínua por técnicas menos invasivas, mais seguras e eficazes para nossos pacientes.

TÉCNICAS CIRÚRGICAS EMERGENTES NO TRATAMENTO DA OBESIDADE

As abordagens contemporâneas para o tratamento cirúrgico da obesidade vêm ganhando reconhecimento global, entre elas, destacam-se as técnicas descritas a seguir. Cada uma dessas apresenta características distintas que as tornam ferramentas valiosas no "*arsenal*" terapêutico contra a obesidade (Figura 2).



SADI-S OAGB GV + BTI

Figura 2: Representação esquemática das novas opções cirúrgicas para o tratamento da obesidade como primeira linha e ou revisional. Fonte: Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica.

SADI-S, *BYPASS* DUODENO-ILEAL COM GASTRECTOMIA VERTICAL; OAGB, *BYPASS* GÁSTRICO DE UMA ANASTOMOSE; GV+BTI, GASTRECTOMIA VERTICAL + BIPARTIÇÃO DO TRÂNSITO INTESTINAL

BYPASS GÁSTRICO DE UMA ANASTOMOSE (OAGB)

Introduzido por Rutledge em 1997, o OAGB, também conhecido como Mini-Gastric *bypass* (MGB), vem se consolidando como uma cirurgia eficaz para a obesidade. Baseado nos conceitos do BGYR, esta técnica se diferencia por uma confecção de apenas uma anastomose gastrojejunal entre a bolsa gástrica e o intestino delgado, a cerca de 150 a 200 cm do ângulo de Treitz, o que promove um desvio alimentar maior, otimizando o efeito metabólico. O emprego de uma anastomose única diminui o risco de

deiscência e a confecção de uma bolsa gástrica mais longa, com secção horizontal no nível da incisura *angularis*, minimiza o risco de refluxo gastroesofágico. Esta técnica é a terceira mais empregada em todo o mundo e, em alguns países, já ultrapassa a GV (Angrisani et al., 2024; Kaplan et al., 2020). O OAGB tem menor tempo cirúrgico e simplicidade técnica, mas requer acompanhamento pós-operatório que busque reduzir deficiências nutricionais, especialmente de vitamina B12 e ferro, além de maior risco de refluxo biliar (De Luca et al., 2021). A OAGB atua por dois mecanismos principais: a restrição da ingestão alimentar e a indução de malabsorção. Há, com isso, restrição da ingesta e diminuição da absorção de nutrientes e ainda aumento da saciedade.

Estudos mostram que a média de perda do excesso de peso varia entre 60 a 75%, em 2 a 3 anos após a cirurgia. Além disso, muitos conseguem manter uma perda de peso substancial após cinco anos, com taxas de sucesso que podem variar entre 50 a 70%. A cirurgia também se mostra eficaz na resolução ou melhoria de comorbidades associadas à obesidade, como diabetes tipo 2, hipertensão e apneia obstrutiva do sono, com taxas de remissão de diabetes que alcançam até 80% dos pacientes. No entanto, como qualquer procedimento cirúrgico, a OAGB possui riscos e potenciais complicações. As complicações imediatas incluem vazamentos anastomóticos, ocorrendo em 1 a 3% dos casos, que podem levar à peritonite e à necessidade de reoperação, além de hemorragias que, embora variáveis, são geralmente controláveis com manejo conservador ou reintervenção. No longo prazo, destacam-se as deficiências nutricionais, especialmente de ferro, vitamina B12 e cálcio, controláveis com suplementação adequada. A síndrome de *dumping* pode ocorrer em até 30% dos pacientes, resultando em sintomas como náuseas, vômitos e diarreia após a ingestão de carboidratos. O acompanhamento multidisciplinar é essencial para otimizar os resultados e monitorar possíveis complicações a longo prazo.

BYPASS DUODENO-ILEAL DE UMA ANASTOMOSE COM GASTRECTOMIA VERTICAL

A cirurgia conhecida como SADI-S (*Single Anastomosis Duodeno-Ileal Bypass with Sleeve Gastrectomy*) é um procedimento que enfatiza o caráter disabsortivo, sendo, frequentemente, comparada à técnica de *duodenal switch*, em termos de eficácia na perda de peso e no controle de comorbidades. O SADI-S combina a restrição da GV com um desvio intestinal, criando uma única anastomose entre o intestino delgado e a porção distal deste, geralmente a cerca de 300 cm da válvula íleo cecal (De Luca et al., 2021). O risco de fístulas e complicações intraoperatórias é reduzido pelo menor número de anastomoses, além disso, a preservação do piloro diminui a possibilidade de refluxo íleo gástrico. O principal diferencial do SADI-S em relação a outras técnicas bariátricas, incluindo o *duodenal switch*, é o seu maior potencial de malabsorção, já que o desvio mais prolongado do trânsito intestinal resulta em maior disabsorção. Essa característica contribui para uma perda ponderal expressiva, com estudos demonstrando perda do excesso de peso entre 60 a 80%, em 2 a 3 anos após a cirurgia.

Além disso, essa técnica é também eficaz na remissão de comorbidades como diabetes tipo 2, hipertensão e dislipidemia, com taxas de remissão que podem chegar a 80%. Embora o SADI-S apresente vantagens em relação à perda de peso e controle metabólico, as complicações relacionadas à malabsorção são uma consideração crucial. Pacientes podem estar em risco de deficiências nutricionais, especialmente de vitaminas e minerais, como ferro, vitamina B12 e cálcio, exigindo um rigoroso acompanhamento nutricional e suplementação a longo prazo, incluindo uma alimentação hiperproteica rigorosamente suplementada.

GASTRECTOMIA VERTICAL COM BIPARTIÇÃO DE TRÂNSITO

A bipartição do trânsito intestinal (BTI) é uma técnica cirúrgica inovadora desenvolvida aqui no Brasil por Santoro. (Santoro et al., 2012) A BTI alia princípios de restrição gástrica com modulação hormonal intestinal, preservando a anatomia do trato digestivo proximal e evitando as complicações nutricionais mais comuns das cirurgias disabsortivas clássicas. A operação é composta, essencialmente, por duas etapas: a primeira, é a realização de uma GV, com ressecção longitudinal do fundo e do corpo gástrico, e a segunda é a criação de uma anastomose entre o antro gástrico preservado e o íleo terminal, geralmente, a cerca de 300 cm da válvula ileocecal, e uma anastomose íleo ileal a 250 cm da válvula íleo cecal, com consequente alça alimentar de 50 cm e um canal comum de 250 cm no segmento ileal. A GV criada reduz o volume gástrico e os níveis circulantes de grelina, contribuindo para o controle da fome e a segunda etapa da cirurgia permite que parte do alimento ingerido seja desviada diretamente para o íleo distal, sem interromper o trânsito normal pelo duodeno e jejuno proximal. Há uma estimulação precoce e intensa do segmento ileal, resultando na liberação de incretinas como o GLP-1 (glucagon-like peptide 1), PYY (peptide YY) e oxyntomodulina.

Esses hormônios têm papel fundamental na melhora do controle glicêmico, aumento da saciedade e redução da ingestão alimentar. Importante destacar que a preservação do trânsito duodenal permite uma absorção adequada de micronutrientes essenciais, como ferro, cálcio e vitamina B12, reduzindo, significativamente, os riscos de deficiências nutricionais a longo prazo. A BTI tem se mostrado, particularmente, eficaz em pacientes com diabetes *mellitus* tipo 2 de difícil controle, mesmo naqueles com menores graus de obesidade. Sua aplicabilidade também se estende a pacientes que apresentam contraindicações ou intolerância anatômica ao BGYR ou mesmo ao SADI-S, bem como àqueles que valorizam a reversibilidade da técnica. Entre as principais vantagens da bipartição intestinal estão sua abordagem

anatômica preservadora, a manutenção do piloro, o menor risco de síndrome de *dumping* e a ausência de anastomoses em Y de *Roux*, o que simplifica o trajeto alimentar e evita estase no coto gástrico. Do ponto de vista técnico, trata-se de um procedimento considerado seguro e adaptável, com resultados clínicos promissores em curto e médio prazo.

Entretanto, a técnica não está isenta de desafios. Uma das principais complicações potenciais é o refluxo biliar, principalmente, quando o antro gástrico é amplamente preservado, permitindo o retorno de conteúdo ileal para o estômago residual. Além disso, ainda são necessários estudos de longo prazo com amostras maiores que avaliem a durabilidade dos resultados metabólicos e a ocorrência de outras deficiências nutricionais ao longo dos anos. Estudos publicados nas últimas décadas, principalmente no Brasil, têm demonstrado taxas consistentes de perda do excesso de peso em torno de 60% a 70% no primeiro ano, além de remissão do diabetes em mais de 80% dos casos.

BYPASS ILEAL DE ANASTOMOSE ÚNICA COM GASTRECTOMIA VERTICAL

A cirurgia conhecida como SASI, isto é, o *bypass* ileal de anastomose única com gastrectomia vertical, apresenta vantagens importantes. Esta é uma técnica realizada com uma única anastomose, gastroileal a 300 cm da válvula ileocecal, o que reduz o tempo cirúrgico, o risco de vazamentos e a complexidade técnica. Além disso, há a preservação do piloro, o que diminui o risco de síndrome de *dumping*, além de minimizar complicações nutricionais graves por preservar a via digestiva. Adicionalmente, é uma técnica reversível e ajustável, tornando-se uma opção atraente naqueles que desejam manter maior controle de sua doença. Entre as desvantagens potenciais, destaca-se o risco de refluxo biliar ou alcalino pela anastomose gastroileal, especialmente nos casos de estômago distal amplamente preservado.

Recomenda-se que o comprimento do segmento intestinal excluído seja, minuciosamente, calculado no ato cirúrgico para garantir equilíbrio entre eficácia e segurança nutricional.

Apesar de promissora, ainda são necessários estudos longitudinais de longo prazo para validar a superioridade técnica, em especial sob aspecto metabólico e de segurança nutricional no longo prazo (Torres et al., 2023; Ataya et al., 2024). Estudos clínicos e séries retrospectivas têm demonstrado taxas de perda do excesso de peso entre 65% e 75%, no primeiro e segundo anos pós-operatórios, com taxas de remissão do diabetes tipo 2, variando entre 75% e 85%. Adicionalmente, há melhora significativa de pressão arterial e perfil lipídico, com redução ou suspensão de múltiplas medicações.

EVOLUÇÃO NO ACESSO CIRÚRGICO

A evolução das opções técnicas para a realização das cirurgias metabólicas acompanha o avanço daquelas tecnologias na área médica do início de século XXI, que priorizaram não somente a segurança do paciente, mas também maior eficácia do procedimento. As primeiras técnicas bariátricas, como a derivação jejunoileal por laparotomia, foram descritas na década de 50 e mantiveram-se em uso até o início dos anos 90. Ainda que utilizadas por quase 40 anos, apresentavam altos índices de complicações de ferida operatória, recuperação demorada e maior risco de infecção, além de, no longo prazo, causarem diversas complicações nutricionais. O início da década de 90 traz um grande avanço para as cirurgias gastrointestinais, notadamente a bariátrica com o surgimento da cirurgia minimamente invasiva. Nessa época, houve a implementação do acesso laparoscópico e, com ele, todas as vantagens de um menor trauma cirúrgico foram observadas, como menor dor, tempo de internação e um retorno precoce às atividades cotidianas. Sua principal desvantagem estava relacionada ao maior tempo de aprendizado da

técnica pelo cirurgião. Isso ocorria independentemente do nível de experiência previamente adquirido, o cirurgião era desafiado ao aprendizado através da aquisição de habilidades cognitivas novas e desafiadoras. O grande marco no emprego da laparoscopia aconteceu em 1994 quando dois cirurgiões, *Alan Wittgrove* e *Wesley Clark*, descreveram uma série de cinco gastroplastias redutoras em Y de Roux com uso dessa técnica. (Wittgrove et al., 1994) Desde então, acompanhamos um aumento crescente nas taxas de cirurgias realizadas por laparoscopia, com índices superiores a 90,4% (English et al., 2020).

A introdução da plataforma robótica foi outra grande inovação para cirurgia, incluindo seu uso no tratamento cirúrgico da obesidade. Sistemas, como o *Da Vinci®* (*Sunnyvale,* CA, EUA), trouxeram maior precisão, controle e visualização do campo cirúrgico em 3D. Esses são fatores especialmente úteis em pacientes com elevada adiposidade corporal e/ou em casos complexos de reoperações, já que permite movimentos mais delicados em espaços reduzidos e minimiza complicações. Em 2022, pela primeira vez, o número de casos assistidos por robôs nos EUA foi relatado pela Sociedade Americana de Cirurgia Bariátrica e Metabólica (ASMBS), onde 30% das cirurgias bariátricas foram realizados por robótica (Clapp et al., 2022). Na última década, houve um aumento constante na utilização da plataforma robótica e Scarritt et al. relataram, recentemente, essa tendência demonstrando que, em 2015, apenas 5,8% das cirurgias utilizaram a assistência robótica, mas, em 2018, já eram 9,45% e, mais recentemente, 30% (Scarritt et al., 2021). Em âmbito nacional, a maior barreira à implementação da cirurgia robótica é seu alto custo. No SUS, no estado do Rio de Janeiro, no momento, existem apenas três unidades de saúde com plataforma robótica acessível. Apesar dessa dificuldade, é muito possível que uma nova revolução tecnológica ocorra nos próximos anos com a implementação da telecirurgia à distância. através dessas plataformas robóticas, realizada já para casos de câncer de próstata. Além disso, a progressão para uma plataforma cirúrgica robótica capaz de realizar

cirurgias autônomas, mesmo que sob supervisão do cirurgião, é também uma promessa de inovação.

Em agosto de 2021, iniciamos o programa de cirurgia bariátrica no HUPE, onde mais de 800 procedimentos já foram realizados em sua totalidade por laparoscopia, isto é, todos realizados de forma minimamente invasiva. Somos uma unidade de referência estadual para o tratamento de pacientes com IMC maiores que 50 kg/m². Após o início do programa de superobesidade (IMC > 50 kg/m²), em abril de 2024, já foram operados 53 pacientes com média de IMC de 59,9 kg/m², sendo destes, 92,5% BGYR e 7,5% GV. Nossa taxa de procedimentos robóticos ainda é baixa (7,5% dos casos), mas tem avançado. Esses dados demonstram como é possível prestar um atendimento de excelência no SUS, comparável aos grandes centros mundiais.

DIRETRIZES E CONSIDERAÇÕES PARA O FUTURO

A evolução da ciência médica é inexorável. O avanço da cirurgia reflete o reconhecimento da necessidade de melhoria nas opções de tratamento. Finalmente, estas técnicas descritas foram, recentemente, reconhecidas pelo CFM, em parecer publicado em maio de 2025, sendo indicadas especialmente para cirurgias de revisão. São cirurgias que devem ser realizadas em instituições equipadas com infraestrutura adequada, garantindo não apenas segurança dos pacientes, mas também eficácia do tratamento (CFM, 2025). A cirurgia metabólica e bariátrica, apesar de ser o tratamento com os melhores resultados a longo prazo para o tratamento da obesidade, está longe de contemplar a necessidade dos pacientes portadores de obesidade. Segundo dados da ASMBS publicados em 2020 e corroborados pela SBCBM em 2022 (Eisenberg et al., 2023), surpreendentemente, apenas 1% de todos os pacientes qualificados ao tratamento cirúrgico da obesidade é, efetivamente, operado.

A revisão dos critérios de elegibilidade para a cirurgia, permitindo a inclusão de pacientes com IMC entre 30 e 35 kg/m² desde que apresentem comorbidades de impacto clínico significativo, representa um avanço importante para o tratamento cirúrgico dessa doença, mas, provavelmente, impactará ainda mais o cenário desfavorável de acesso ao tratamento (CFM, 2025). No contexto atual da cirurgia bariátrica, há um esforço contínuo para equilibrar a inovação com a necessidade de evidências clínicas robustas. A incorporação de novas técnicas na prática médica deve ser realizada de maneira segura, em ambiente de pesquisa, levando em consideração aspectos como a experiência cirúrgica, a infraestrutura hospitalar e as características individuais de cada paciente. Dessa forma, espera-se não apenas avançar no tratamento de indivíduos que convivem com a obesidade, mas também melhorar, significativamente, a qualidade de vida destes pacientes.

CONCLUSÃO

A obesidade é um dos maiores desafios para os sistemas de saúde na atualidade. A assistência aos pacientes com essa doença, aliada à pesquisa de qualidade e a formação de recursos humanos é o foco do SAI-Ob e, nesse sentido, continuaremos a caminhar. A neuromodulação, a investigação não invasiva da doença hepática e novas técnicas cirúrgicas para o acompanhamento e tratamento dos pacientes com obesidade são inovações na área com possibilidade de uso no SUS.

REFERÊNCIAS

ADAMS, T. D.; GRESS, R. E.; SMITH, S. C.; et al. Long-term mortality after gastric bypass surgery. *New England Journal of Medicine*, v. 357, n. 8, p. 753-761, 2007.

ALONSO-ALONSO, M.; PASCUAL-LEONE, A. The right brain hypothesis for obesity. *JAMA*, v. 297, n. 16, p. 1819-1822, 2007.

ANGRISANI, L.; SANTONICOLA, A.; IOVINO, P. et al. IFSO Worldwide Survey 2020-2021: Current Trends for Bariatric and Metabolic Procedures. *Obesity Surgery*, v. 34, n. 4, p. 1075-1085, 2024.

APPELHANS, B. M. Neurobehavioral inhibition of reward-driven feeding: implications for dieting and obesity. *Obesity*, v. 17, n. 4, p. 640-647, 2009.

ATAYA, K.; PATEL, N.; ALJAAFREH, A.; MELEBARI, S. S.; YANG, W.; GUILLEN, C.; BOURJI, H. E.; AL-SHARIF, L. Global Obesity Collaborative. Outcomes of Single Anastomosis Sleeve Ileal (SASI) Bypass as an Alternative Procedure in Treating Obesity: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. *Obesity Surgery*, v. 34, n. 9, p. 3285-3297, set. 2024.

BRAY, G. A.; HEISEL, W. E.; AFSHIN, A.; et al. The Science of Obesity Management: An Endocrine Society Scientific Statement. *Endocrine Reviews*, v. 39, n. 2, p. 79-132, 2018.

CAPARELLI-DÁQUER, E. M. et al. High definition transcranial direct current stimulation in the treatment of fibromyalgia. *Pain Practice*, v. 12, n. 4, p. 276-284, 2012.

CANNELLA, R.; AGNELLO, F.; PORRELLO, et al. Performance of ultrasound-guided attenuation parameter and 2D shear wave elastography in patients with metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease. *European Radiology*, v. 35, p. 2339-2350, 2024.

CASTELLANOS, E. H. et al. Obese adults have visual attention bias for food cue images: evidence from eye tracking. *Appetite*, v. 52, n. 2, p. 342-345, 2009.

CFM. BRASIL. Conselho Federal de Medicina. *Resolução CFM nº 2.429/25*. Publicado em: 21 maio 2025. Edição: 94. Seção: 1. Página: 133.

CLAPP, B. et al. American Society for Metabolic and Bariatric Surgery 2020 estimate of metabolic and bariatric procedures performed in the United States. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, v. 18, n. 9, p. 1134-1140, set. 2022.

DE LUCA, M.; PIATTO, G.; MEROLA, G.; et al. IFSO Update Position Statement on One Anastomosis Gastric Bypass (OAGB). *Obesity Surgery*, v. 31, n. 7, p. 3251-3278, 2021.

DI CESARE, M.; BENTHAM, J.; STEVENS, G. A.; et al. TRENDS in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19·2 million participants. *Lancet*, v. 387, n. 10026, p. 1377-1396, 2016.

EISENBERG, D.; SHIKORA, S. A.; AARTS, E.; et al. 2022 American Society of Metabolic and Bariatric Surgery (ASMBS) and International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders (IFSO) Indications for Metabolic and Bariatric Surgery. *Obesity Surgery*, v. 33, n. 1, p. 3-14, 2023.

ENGLISH, W. J.; DEMARIA, E. J.; HUTTER, M. M.; et al. American Society for Metabolic and Bariatric Surgery 2018 estimate of metabolic and bariatric procedures performed in the United States. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, v. 16, n. 4, p. 457-463, 2020.

FERRAIOLI, G.; BERZIGOTTI, A.; BARR, R. G. et al. Quantification of liver fat content with ultrasound: a WFUMB position paper. *Ultrasound in Medicine and Biology*, v. 47, p. 2803-2820, 2021.

FERRAIOLI, G.; BARR, R. G.; BERZIGOTTI, A. et al. WFUMB Guidelines/Guidance on Liver Multiparametric Ultrasound. Part 2: Guidance on Liver Fat Quantification. *Ultrasound in Medicine and Biology*, v. 50, p. 1088-1098, 2024.

FREGNI, F. et al. A randomized, sham-controlled, proof of principle study of transcranial direct current stimulation for the treatment of depression. *The Journal of Clinical Psychiatry*, v. 69, n. 1, p. 32-40, 2008.

GLUCK, M. E. et al. Transcranial direct current stimulation to the left dorsolateral prefrontal cortex reduces snack food intake and hunger in overweight and obese individuals. *Appetite*, v. 83, p. 42-48, 2015.

GRILL-SPECTOR, K.; KOURTZI, Z.; KANWISHER, N. The lateral occipital complex and its role in object recognition. *Vision Research*, v. 41, n. 10-11, p. 1409–1422, 2001.

IMAJO, K.; TOYODA, H.; YASUDA, S. et al. Utility of ultrasound-guided attenuation parameter for grading steatosis with reference to MRI-PDFF in a large cohort. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, v. 20, p. 2533-2541, 2022.

KAPLAN, U.; ROMANO-ZELEKHA, O.; GOITEIN, D.; et al. Trends in bariatric surgery: a 5-year analysis of the Israel National Bariatric Surgery Registry. *Obesity Surgery*, v. 30, n. 5, p. 1761-1767, 2020.

KEKIC, M. et al. The effects of prefrontal cortex transcranial direct current stimulation (tDCS) on food craving and consumption in participants with frequent food cravings. *Appetite*, v. 78, p. 55-62, 2014.

NGUYEN, N. T.; MASOOMI, H.; MAGNO, C. P.; et al. Trends in use of bariatric surgery, 2003-2008. *Journal of the American College of Surgeons*, v. 213, n. 2, p. 261-266, 2011.

NITSCHE, M. A. et al. Transcranial direct current stimulation: State of the art 2008. *Brain Stimulation*, v. 1, n. 3, p. 206-223, 2008.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). *Obesity and overweight*. 2023. Disponível em: https://www.who.int. Acesso em: 15 jun. 2025.

PATTON, H.; HEIMBACH, J.; MCCULLOUGH, A. et al. The Official Clinical Practice Journal of the American Gastroenterological Association. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, v. 19, n. 3, p. 436-445, 2021.

RUBINO, F.; CUMMINGS, D. E.; ECKEL, R. H.; et al. Definition and diagnostic criteria of clinical obesity. *Lancet Diabetes Endocrinol*., v. 13, n. 3, p. 221-262, 2025.

SANTORO, S. et al. Sleeve gastrectomy with transit bipartition: a potent intervention for metabolic syndrome and obesity. *Annals of Surgery*, v. 256, n. 1, p. 104-110, 2012.

SBCBM. *Consenso brasileiro sobre o cuidado perioperatório do paciente candidato à cirurgia bariátrica e metabólica – 2020*. São Paulo: SBCBM, 2020. Disponível em: https://www.sbcbm.org.br/wp-content/uploads/2020/03/CONSENSO-BRASILEIRO-2020_CUIDADO-PERIOPERATORIO.pdf. Acesso em: 29 jun. 2025.

SCARRITT, T.; HSU, C. H.; MAEGAWA, F. B.; AYALA, A. E.; MOBILY, M.; GHADERI, I. Trends in Utilization and Perioperative Outcomes in Robotic-assisted Bariatric surgery using the MBSAQIP database: A 4-Year Analysis. *Obesity Surgery*, v. 31, n. 2, p. 854-861, 2021.

SJÖSTRÖM, C. D.; LISSNER, L.; WEDEL, H.; et al. Reduction in incidence of diabetes, hypertension and lipid disturbances after intentional weight loss induced by bariatric surgery: the SOS Intervention Study. *Obesity Research*, v. 7, n. 5, p. 477-484, 1999.

TACKE, F. et al. EASL–EASD–EASO Clinical Practice Guidelines on the management of metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease (MASLD). *Journal of Hepatology*, v. 81, n. 3, p. 492-542, 2024.

TANG, A.; DESAI, A.; HAMILTON, G. et al. Accuracy of MR imaging-estimated proton density fat fraction for classification of dichotomized histologic steatosis grades in nonalcoholic fatty liver disease. *Radiology*, v. 274, p. 416-425, 2015.

TORRES, Antonio J.; RUBIO, Miguel Ángel; SÁNCHEZ-PERNAUTE, Andrés; PÉREZ-AGUIRRE, Elia. Título do capítulo. In: AGRAWAL, S. (Ed.). *Obesity, bariatric and metabolic surgery*. Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2023.

VIGITEL. *Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico*. Brasília: Ministério da Saúde, 2022.

VOLKOW, N. D. et al. Obesity and addiction: neurobiological overlaps. *Obesity Reviews*, v. 12, n. 5, p. 1-5, 2011.

WITTGROVE, A. C.; CLARK, G. W.; TREMBLAY, L. J. Laparoscopic Gastric Bypass, Roux-en-Y: Preliminary Report of Five Cases. *Obesity Surgery*, v. 4, n. 4, p. 353-357, 1994.

WOF. *World Obesity Federation 2025 - Overweight, obesity and non-communicable diseases*. 2025.

YOUNOSSI, Z.; GOLABI, P.; PAIK, J. M. et al. The global epidemiology of nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD) and nonalcoholic steatohepatitis (NASH): a systematic review. *Hepatology*, v. 77, p. 1335-1347, 2023.