



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS MÉDICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIRURGIA

FERNANDO DE SANTA CRUZ OLIVEIRA

**CIRURGIA BARIÁTRICA EM TEMPOS DE COVID19: O IMPACTO DA
GASTRECTOMIA VERTICAL NO DESFECHO CLÍNICO DA INFECÇÃO VIRAL**

Recife
2023

FERNANDO DE SANTA CRUZ OLIVEIRA

**CIRURGIA BARIÁTRICA EM TEMPOS DE COVID19: O IMPACTO DA
GASTRECTOMIA VERTICAL NO DESFECHO CLÍNICO DA INFECÇÃO VIRAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Cirurgia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Cirurgia.

Área de concentração: Cirurgia Clínica e Experimental.

Orientador: Prof. Dr. Álvaro Antônio Bandeira Ferraz

Recife
2023

Catálogo na fonte:
Elaine Freitas- CRB4:1790

O48c	Oliveira, Fernando de Santa Cruz Cirurgia bariátrica em tempos de Covid19: o impacto da gastrectomia vertical no desfecho clínico da infecção viral / Fernando de Santa Cruz Oliveira. – 2023. 67 p. Orientador: Álvaro Antônio Bandeira Ferraz. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Ciências Médicas. Programa de Pós-Graduação em Cirurgia. Recife, 2023. Inclui referências e anexos. 1. Cirurgia bariátrica. 2. Gastrectomia vertical. 3. COVID-19. 4. Sars-CoV-2. I. Ferraz, Álvaro Antônio Bandeira (orientador). II. Título. 617.91 CDD (23.ed.) UFPE (CCS 2023 -263)
------	--

FERNANDO DE SANTA CRUZ OLIVEIRA

**CIRURGIA BARIÁTRICA EM TEMPOS DE COVID19: O IMPACTO DA
GASTRECTOMIA VERTICAL NO DESFECHO CLÍNICO DA INFECÇÃO VIRAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Cirurgia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Cirurgia.

Área de concentração: Cirurgia Clínica e Experimental.

Aprovada em: 10/05/2023

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Álvaro Antônio Bandeira Ferraz (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Flávio Kreimer (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Marco Aurélio Santo (Examinador Externo)
Universidade de São Paulo

Dedico este estudo aos meus pais, *Fernando* e *Sandra*, por todo o suporte e estímulo à minha formação pessoal e profissional.

Às minhas irmãs, *Danielle* e *Juliana*, pelo companheirismo e compreensão.

À minha companheira *Eduarda*, pela compreensão das ausências e por estar sempre ao meu lado no enfrentamento dos objetivos traçados.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Álvaro Ferraz, por acreditar em mim e neste projeto e por todas as oportunidades que me foram concedidas desde 2016 ainda na Iniciação Científica.

Às gêmeas *Márcia* e *Mércia*, por toda ajuda e carinho investidos em mim desde o início desta jornada acadêmica.

Aos alunos de Iniciação Científica, *Lucas Ribeiro Coutinho*, *Luis Henrique Leão* e *Amanda Coelho*, pelos esforços despendidos em todas as etapas deste projeto.

A todos os *funcionários* da Pós-graduação em Cirurgia, sempre atenciosos e prestativos.

RESUMO

Objetivo: Determinar a real influência da cirurgia bariátrica no desfecho clínico de pacientes infectados pelo Sars-CoV-2 no período pós-operatório. **Métodos:** Análise retrospectiva de dois grupos de pacientes: aqueles que apresentaram COVID-19 antes da cirurgia bariátrica e aqueles que apresentaram dentro dos primeiros 3 meses de pós-operatório. O desfecho primário foi relacionado à gravidade do quadro clínico do COVID-19, que foi avaliada através das seguintes variáveis: presença de sintomas; necessidade de hospitalização; admissão em UTI; e ventilação mecânica invasiva. Marcadores laboratoriais de resposta inflamatória, status glicêmico e dosagem de micronutrientes foram analisados como desfechos secundários. Todos os pacientes incluídos foram submetidos à gastrectomia vertical (GV). **Resultados:** Dentre os 222 indivíduos operados no período do estudo, apenas 66 (29,7%) apresentaram COVID-19, sendo 42 (18,9%) no pré-operatório e 24 (10,8%) após o procedimento. A média de idade foi $36,3 \pm 9,5$ anos e o IMC médio pré-operatório foi $39,9 \pm 4,2$ kg/m². Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos em relação à apresentação de sintomas (92.9% x 87.5%, p=0.66), necessidade de hospitalização (11.9% x 16.7%, p=0.713), admissão em UTI (4.8% x 4.2%, p=1.000) e necessidade de ventilação mecânica invasiva (2.4% x 0.0%, p=1.000). Em relação às variáveis quantitativas, a contagem de linfócitos foi significativamente mais baixa no grupo de pacientes que desenvolveu COVID-19 após a cirurgia bariátrica (1822.9 ± 482.2 x 2158.6 ± 552.9 , p=0.035). **Conclusão:** Pacientes que apresentaram COVID-19 antes ou depois da GV não diferiram significativamente em relação à presença de sintomas, necessidade de hospitalização, necessidade de UTI e ventilação mecânica invasiva.

Palavras-chave: cirurgia bariátrica; gastrectomia vertical; COVID-19; Sars-CoV-2.

ABSTRACT

Purpose: The aim of this study was to determine the real influence of bariatric surgery on the clinical evolution of patients infected with SARS-Cov-2 in the postoperative period. **Methods:** We conducted a retrospective analysis including two groups of patients: those who presented COVID-19 before bariatric surgery and those who presented it within 3 months of postoperative. Primary outcome was related to the severity of COVID-19, measured by the following variables: presence of symptoms, need for hospitalization; ICU admission and invasive ventilation. Laboratory markers for inflammatory response, glycemic status and micronutrients were analyzed as secondary outcomes. All patients were submitted to sleeve gastrectomy (SG). **Results:** From the 222 individuals operated on within the study period, only 66 (29.7%) presented COVID-19, 42 (18.9%) in the preoperative period and 24 (10.8%) after the procedure. Mean age was 36.3 ± 9.5 years and mean preoperative BMI was 39.9 ± 4.2 kg/m². There were no statistically significant differences between the groups regarding symptoms presentation (92.9% x 87.5%, $p=0.66$), need for hospitalization (11.9% x 16.7%, $p=0.713$), ICU admission (4.8% x 4.2%, $p=1.000$) and invasive ventilation (2.4% x 0.0%, $p=1.000$). Regarding the quantitative variables, absolute lymphocyte count was significantly lower in the group who presented COVID-19 after surgery (1822.9 ± 482.2 x 2158.6 ± 552.9 , $p=0.035$). **Conclusion:** Patients who had COVID-19 before and after SG did not differ with statistical significance for presence of symptoms, need for hospitalization, ICU admission and invasive ventilation.

Keywords: bariatric surgery. sleeve gastrectomy. COVID-19. Sars-CoV-2.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Principais cirurgias bariátricas: A) Gastrectomia vertical; B) Bypass gástrico em Y de Roux	17
Quadro 1 – Características dos estudos incluídos	23
Quadro 2 – Lista de variáveis estudadas.	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Características demográficas da amostra	30
Tabela 2 –	Avaliação da gravidade da COVID-19 entre os grupos estudados	31
Tabela 3 –	Variáveis bioquímicas na avaliação pré-operatória	32
Tabela 4 –	Variáveis bioquímicas na avaliação pós-operatória	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BGYR	Bypass gástrico em Y de Roux
CONEP.	Conselho Nacional de Ética em Pesquisa
COVID-19	Doença causada pelo Sars-CoV-2
DENV	Dengue vírus
DM2	Diabetes mellitus tipo 2
Gene FTO	Fat mass and obesity - associated gene
GV	Gastrectomia vertical
HAS	Hipertensão arterial sistêmica
HbA1c	Hemoglobina glicosilada
HC	Hospital das Clínicas da
HDL	High density lipoprotein
IMC	Índice de massa corpórea
JEG	Junção esofagogástrica
LDL	Low Density Lipoproteins
OMS	Organização Mundial da Saúde
PCR	Proteína C Reativa
%PEP	Porcentagem excesso de peso perdido
RT-PCR	Reação em cadeia da polimerase com transcriptase reversa
SADI-S	Single anastomosis duodenal switch
SBCBM	Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UTI	Unidade de terapia intensiva

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA	12
1.2	OBJETIVOS	13
1.2.1	Objetivo geral	13
1.2.2	Objetivos específicos	14
2.	LITERATURA	15
2.1	OBESIDADE	15
2.2	VISÃO GERAL DOS PROCEDIMENTOS BARIÁTRICOS	16
2.3	OBESIDADE E COVID-19	19
2.4	COVID-19 E CIRURGIA BARIÁTRICA	22
3.	MÉTODOS	24
3.1	POPULAÇÃO E LOCAL DO ESTUDO	24
3.2	DESENHO DO ESTUDO	24
3.3	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	24
3.4	CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	24
3.5	FLUXOGRAMA DE SELEÇÃO DA AMOSTRA	25
3.6	PROCEDIMENTOS CIRÚRGICOS	26
3.7	PROCEDIMENTOS TÉCNICOS	27
3.8	PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS	28
3.9	PROCEDIMENTOS ÉTICOS	29
4.	RESULTADOS	30
5.	DISCUSSÃO	34
5.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
6	CONCLUSÃO	38
	REFERÊNCIAS	39
	ANEXO A – ARTIGO 1 PUBLICADO NA OBESITY SURGERY	51
	ANEXO B – ARTIGO 2 PUBLICADO NA OBESITY SURGERY	57
	ANEXO C – APROVAÇÃO ÉTICA	65

1 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

A atual pandemia do coronavírus 19 (COVID-19), com início em dezembro de 2019 na China, já infectou cerca de 130 milhões de indivíduos no mundo, chegando a quase 3 milhões de óbitos em pouco mais de 1 ano de seu início¹. A mortalidade decorrente dessa infecção torna-se maior na presença de fatores de risco já bem definidos na literatura, incluindo obesidade, diabetes, hipertensão e outras morbidades cardiovasculares^{2,3}.

A obesidade tem sido apontada como o principal fator de risco para o agravamento de casos de infecção por COVID-19, com diversos estudos mostrando maior necessidade de ventilação mecânica, internamento prolongado e óbito nesses pacientes^{4,5}. Portadores de obesidade que vêm a desenvolver COVID-19 apresentam chance 113% maior de hospitalização em relação à população com IMC na faixa ideal e 74% maior de necessidade de cuidados intensivos⁶.

O tratamento mais efetivo para a obesidade no curto e no longo prazo é a cirurgia bariátrica⁷. A cirurgia é capaz de gerar um mecanismo restritivo, que leva à redução da ingestão alimentar, ocasionando a perda de peso sustentada, e diversos efeitos metabólicos, que contribuem para a melhora dos perfis glicêmico e lipídico, redução de risco cardiovascular e atenuação do status inflamatório crônico característico da obesidade⁸⁻¹⁰.

Apesar de seus benefícios largamente demonstrados no tratamento da obesidade, a cirurgia bariátrica sofreu grande redução durante o período da pandemia com base na premissa de que todo procedimento cirúrgico eletivo deveria ser cancelado em função dos riscos relativos ao COVID-19 e necessidade de leitos de retaguarda para os potenciais casos graves¹¹. Frente a esse contexto, diversos pesquisadores e cirurgiões bariátricos no mundo conduziram várias séries de caso e revisões sistemáticas, buscando determinar o real risco da cirurgia durante o período da pandemia¹².

Três dos principais fatores de risco para agravamento da infecção pelo COVID-19 - obesidade, hipertensão e diabetes - são manejados de forma efetiva com a cirurgia bariátrica, com risco similar ao de procedimentos menores rotineiros - como a colecistectomia videolaparoscópica - e curto período de internamento^{12,13}.

Marchesi et al., demonstraram em um estudo retrospectivo que pacientes previamente submetidos à cirurgia bariátrica apresentaram menor incidência de infecção por COVID-19 do que um controle constituído por pacientes portadores de obesidade na lista de espera para realização da cirurgia, além de quadros clínicos mais brandos, menor necessidade de hospitalização e maior proporção de portadores assintomáticos (RT-PCR reagente na ausência de sintomas)¹⁴. De forma similar, Parmar et al., alegaram em um editorial na revista *Obesity Surgery* que, baseado nas diversas observações expostas na literatura, poderíamos inferir que a cirurgia bariátrica representa uma arma poderosa no combate ao COVID-19, uma vez que trata a obesidade e suas comorbidades, principais fatores de risco para a mortalidade decorrente da referida infecção viral¹⁵.

Um estudo italiano publicado no final de 2020 por Uccelli et al., pesquisaram o impacto da cirurgia bariátrica recente na infecção por COVID-19. Os autores acompanharam os mais de 200 pacientes operados durante os primeiros três meses de *follow-up* pós-operatório, e observaram uma incidência de infecção por COVID-19 abaixo de 10%, com nenhum caso grave registrado¹⁶.

Apesar dos dados animadores acima expostos, alguns relatos e séries pequenas de casos alertaram para apresentações atípicas da COVID-19 no pós-operatório imediato da cirurgia e maior risco de infecção devido ao tempo de internamento hospitalar, além das alterações na biodisponibilidade que a cirurgia ocasiona^{17,18}.

Sendo assim, torna-se primordial a realização de novos estudos que tenham o objetivo de determinar o real impacto da cirurgia bariátrica na pandemia atual, com especial atenção para a segurança e qualidade de vida do paciente portador de obesidade e suas comorbidades sob risco de casos graves de COVID-19.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Avaliar o desfecho clínico de pacientes infectados pela COVID19 após terem sido submetidos à cirurgia bariátrica para tratamento da obesidade durante o período de pandemia.



1.2.2 Objetivos específicos

- Avaliar a incidência de COVID19 em pacientes obesos nos períodos pré- e pós-operatório de cirurgia bariátrica;
- Avaliar a incidência de: óbito, presença de sintomas, necessidade de internamento hospitalar, internamento em UTI e intubação orotraqueal em pacientes infectados pelo COVID-19 no período pós-operatório de cirurgia bariátrica;
- Avaliar a evolução dos parâmetros laboratoriais e antropométricos dos pacientes submetidos à cirurgia bariátrica que desenvolveram COVID-19 nos primeiros três meses de pós-operatório.



2 LITERATURA

2.1 OBESIDADE

A obesidade continua sendo um dos principais problemas de saúde a serem enfrentados neste século, com curva de crescimento ascendente em todo o mundo e já atingindo mais de 2 bilhões de pessoas, cerca de 30% da população global, o que confere a esse problema de saúde o “título” de pandemia¹⁹. De 1980 para os dias atuais, a incidência de obesidade no mundo praticamente dobrou e as expectativas acerca da meta global de redução da obesidade estabelecida pela OMS (reduzir a incidência da obesidade pela metade até o ano 2025) são entristecedoras¹⁹⁻²².

Apesar de a definição da obesidade consistir unicamente numa expressão matemática que tenta resumir a densidade corporal, o índice de massa corpórea (IMC), a complexidade desta condição de saúde extrapola os limites do pensamento mecanicista e engloba uma natureza multifatorial, envolvendo desde aspectos socioeconômicos e antropológicos até questões orgânicas e fisiológicas²³. Estratégias alternativas para definir obesidade que não recaem exclusivamente sobre as faixas de IMC têm sido propostas, envolvendo o conceito de doença crônica baseada em graus de adiposidade ligada a diversos fatores etiológicos e apresentações clínicas²⁴. Obesidade hoje é considerada uma doença crônica, complexa, multifatorial e de difícil controle, semelhante ao que se diz da hipertensão arterial, diabetes mellitus e alguns cânceres²³⁻²⁶.

Os mecanismos através dos quais os indivíduos com IMC mais alto desenvolvem resistência insulínica, dislipidemia ou hipertensão arterial são foco de diversos estudos genéticos no mundo hoje²⁷. Um recente estudo utilizando associações epigenéticas buscou correlacionar faixas de IMC com as alterações na metilação do DNA²⁸. Os autores propuseram que a adiposidade é um dos principais gatilhos para a metilação, e que esse fenômeno ocasiona mudanças importantes no metabolismo das lipoproteínas e da resposta inflamatória sistêmica. Nesse mesmo estudo, foi observado que o principal preditor para o desenvolvimento de DM2 é o grau de metilação do DNA e que uma pessoa magra, com IMC < 25kg/m² que apresenta um score de metilação no quintil 5 teria maior risco de DM2 do que um indivíduo obeso no quintil1. Esse estudo chama a atenção para a possibilidade de modulação

epigenômica dos pacientes, independente do IMC, através das alterações nos graus de metilação do DNA dos pacientes.

Atividade física é outro potencial modulador das comorbidades relacionadas à obesidade através de seus efeitos na expressão genética dos pacientes. Estudos buscaram avaliar interações entre a prática de atividade física com a expressão do gene FTO, sabidamente relacionado com a susceptibilidade para o desenvolvimento de obesidade^{29,30}. Uma meta-análise mostrou que a presença do gene FTO de fato aumenta consideravelmente a chance de desenvolvimento de obesidade, contudo, esse risco é atenuado em cerca de 30% em indivíduos praticantes de atividade física regular²⁹.

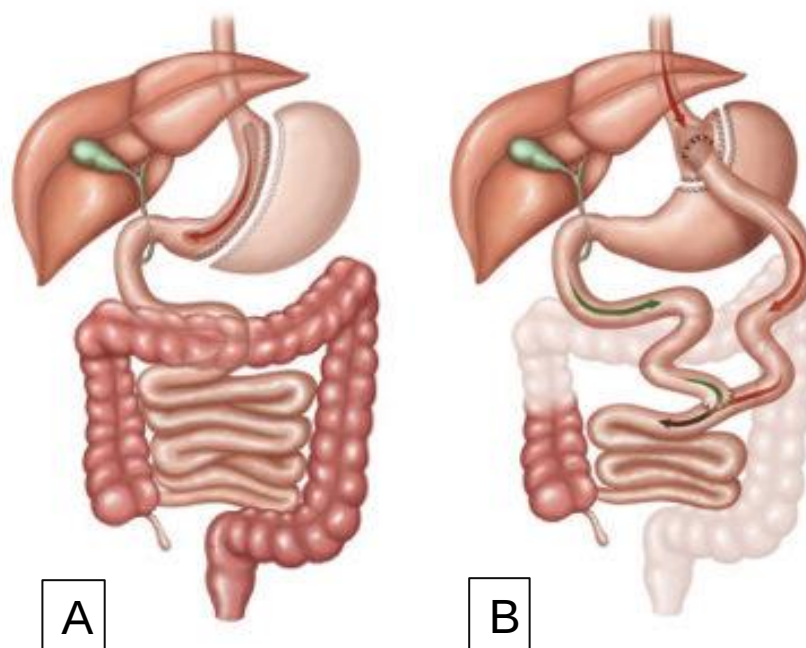
Os dados supracitados ressaltam a complexidade da obesidade como doença e trazem à tona novos conceitos como o indivíduo “magro obeso”, que é o paciente que se encontra em uma faixa de IMC normal, abaixo de 25 Kg/m², porém que se comporta metabolicamente como obeso, apresentando altas taxas de metilação do DNA. A obesidade é, hoje, uma condição clínica alarmante devido ao seu difícil manejo e proporções continentais, e estima-se que menos de 5% da população mundial portadora de obesidade recebe o melhor tratamento possível e que menos de 1% daqueles com indicação formal de cirurgia bariátrica estão sendo submetidos ao procedimento anualmente^{31,32}.

2.2 VISÃO GERAL DOS PROCEDIMENTOS BARIÁTRICOS

Apesar de haver consenso na literatura de que a cirurgia bariátrica é a melhor ferramenta existente para tratamento no curto e longo prazo da obesidade e suas comorbidades, ainda existe muita discussão e discordâncias acerca de qual seria a melhor cirurgia bariátrica a ser realizada^{33,34}. Durante muito tempo, foram discutidos os riscos e benefícios dos procedimentos disabsortivos em detrimento dos procedimentos puramente restritivos, como era o caso da banda gástrica ajustável³⁵. Contudo, com o avançar do conhecimento nas áreas da metabologia e descoberta do papel desempenhado pelo intestino e seus eñtero-hormônios, os conceitos de cirurgia restritiva e cirurgia disabsortiva perderam força, sendo, então, introduzido o conceito de uma cirurgia metabólica, capaz de acelerar o esvaziamento gástrico, melhorar à resposta incretínica à ingesta alimentar, otimizar a ação da leptina, reduzir a grelina circulante e atenuar a resistência insulínica³⁶⁻³⁹.

Com a introdução dos conhecimentos citados acima, cirurgias como a banda gástrica ajustável perderam seu valor para as já consolidadas bypass gástrico em Y de Roux (BGYR) e gastrectomia vertical (GV), além das emergentes SADI-S e bipartição do trânsito intestinal⁴⁰.

Figura 1 – Principais cirurgias bariátricas: A) Gastrectomia Vertical; B) Bypass Gástrico em Y de Roux



Fonte: <http://sbcbm.org.br>

No Brasil, hoje, a Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica prevê a indicação de cirurgia bariátrica em pacientes com IMC $\geq 40\text{Kg/m}^2$; IMC $\geq 35\text{ kg/m}^2$ associado a uma comorbidade; ou IMC $\geq 30\text{kg/m}^2$ associado a 2 comorbidades, sendo pelo menos uma grave⁴¹. E dentre as cirurgias aprovadas pelo Conselho Federal de Medicina, tem-se apenas o BGYR e a GV, os dois procedimentos bariátricos mais realizados em todo o mundo.

Historicamente, o BGYR foi a cirurgia bariátrica mais realizada no mundo, contudo vem apresentando tendência decrescente nos últimos anos em função da popularização da GV^{42,43}. Trata-se de um procedimento com um mecanismo restritivo, que é a confecção de um pouch gástrico de cerca de 40-50 mL, e um mecanismo disabsortivo, que é o desvio do trânsito intestinal através da confecção de uma anastomose do jejuno distal na parede posterior do pouch gástrico, fazendo com que



o alimento chegue “pouco digerido” mais rapidamente numa porção distal do intestino delgado, levando a um incremento na produção dos êntero-hormônios⁴⁴.

Os principais êntero-hormônios relacionados aos efeitos metabólicos providos pelo BGYR nos pacientes portadores de obesidade são o GLP-1 e PYY³⁹. Esses hormônios, além de auxiliar na saciedade, vão otimizar a resposta das células beta do pâncreas, levando à produção e secreção de insulina de acordo com a quantidade de glicose absorvida após ingestão alimentar, além de facilitar a ação da insulina, reduzindo os níveis de insulina circulante e atenuando a resistência insulínica, que é característica da obesidade^{39,44,45}.

A outra cirurgia aprovada pelo CFM para tratamento da obesidade trata-se da gastrectomia vertical ou “sleeve”. A GV é uma cirurgia que durante muito tempo achou-se ter um componente unicamente restritivo por não haver manipulação do trânsito intestinal. Contudo, hoje sabe-se que, apesar dessa cirurgia ater-se apenas à redução do continente gástrico, tornando o estômago um órgão tubular, ela leva a um esvaziamento gástrico acelerado, levando, também, à maior secreção de êntero-hormônios³⁵. Ainda, a GV consiste no grampeamento e retirada de toda grande curvatura do estômago, incluindo o fundo gástrico, região em que é produzido e secretado o hormônio grelina, responsável pela sensação de fome⁴⁴. Logo, a GV tem um componente restritivo por reduzir o tamanho do estômago, mas também tem um potencial metabólico importante uma vez que acelera o esvaziamento gástrico e reduz os níveis circulantes de grelina.

Vários estudos objetivaram determinar qual seria a melhor cirurgia bariátrica existente. O que se sabe, hoje, é que o BGYR é uma cirurgia mais complexa e que, portanto, está relacionada com maior número de complicações pós-operatórias, apesar desse número ainda ser menor do que a maioria das cirurgias abdominais realizadas no mundo hoje. Complicações como hérnias internas, úlceras marginais e deiscência das anastomoses correspondem às complicações mais graves e exclusivas do BGYR e que podem levar à necessidade de reoperações para tratamento definitivo⁴⁶⁻⁴⁸. Já para a GV, as fístulas gástricas e a doença do refluxo gastroesofágico parecem ser as complicações mais temidas^{49,50}.

Em relação ao controle do diabetes mellitus tipo 2, o BGYR tem mostrado melhores resultados em relação à GV, conforme observado por Schauer et al. em um dos maiores ensaios clínicos já realizados no universo da cirurgia bariátrica, levando a uma taxa de remissão de 29% após 5 anos da cirurgia, contrastando com os 23%

relacionados à GV⁵¹. De forma similar, Salminen et al. em outro grande ensaio clínico controla e randomizado, mostrou que o BGYR, além de apresentar melhores taxas de remissão do DM2 (45% x 37%), é superior à GV na perda de peso, levando a uma %PEP de 57% após 5 anos, contrastando com os 49% da GV⁵².

Por outro lado, a GV é um procedimento tecnicamente mais simples e mais rápida, tendo menor curva de aprendizado para o cirurgião e estando relacionado a menor número de complicações imediatas e tardias quando comparado com o BGYR. O ensaio clínico SM-BOSS mostrou que a GV leva a uma taxa de morbidade precoce de cerca de 0,9%, em detrimento dos 4,5% observados após o BGYR, e que o número de reintervenções após GV é significativamente inferior ao BGYR (15,8% x 22,1%)⁵³. A segurança e eficácia desse procedimento associados à sua simplicidade técnica reforçam os benefícios da GV para tratamento da obesidade.

2.3 OBESIDADE E COVID-19

A atual pandemia da COVID-19 já infectou mais de 180 milhões de pessoas no mundo, ultrapassando a marca de 4 milhões de mortes em pouco mais de 1 ano de seu início, estando o Brasil na terceira colocação entre os países com maior número de óbitos decorrentes desta doença até aqui⁵⁴. A mortalidade relacionada a esta infecção aumenta na presença de diversos fatores de risco que tem sido frequentemente reportados na literatura, incluindo obesidade, diabetes, hipertensão arterial e outras condições cardiovasculares e metabólicas^{2,3}.

A obesidade tem sido apontada como sendo o principal fator de risco para casos graves de COVID-19, com diversos estudos mostrando maior necessidade de ventilação mecânica, intubação orotraqueal, maior tempo de hospitalização e maiores taxas de mortalidade nesta população^{4,5}. Pacientes portadores de obesidade que desenvolvem infecção pelo Sars-CoV-2 apresentam uma chance 113% maior de hospitalização quando comparados com pacientes com IMC < 30 kg/m²; 74% maior de necessidade de cuidados intensivos; e 48% maior de óbito⁶.

Obesidade é um estado inflamatório associado à ativação crônica do sistema imune, o que afeta negativamente as funções imunológicas e os mecanismos de defesa do hospedeiro, resultando em maiores taxas de complicações infecciosas e falha vacinal⁵⁵. Além disso, a alteração promovida na fisiologia pulmonar, a grande diversidade de linhagens virais e o elevado número de receptores para invasão viral

tornam a infecção pelo Sars-CoV-2 uma potencial catástrofe no indivíduo portador de obesidade⁵⁶.

Esse estado de inflamação crônica da obesidade resulta em stress metabólico, uma vez que os adipócitos hipertrofiados têm uma tendência maior em ativar os retículos endoplasmáticos e, conseqüentemente, o stress mitocondrial, que leva ao aumento de radicais livres de oxigênio e ativação de um ciclo vicioso pró-inflamatório crônico dentro das células do tecido adiposo⁵⁷⁻⁶². Esse stress oxidativo persistente dentro dos adipócitos ocasiona apoptose dessas células e liberação de mediadores quimiotáticos nos espaços extracelulares, levando a infiltração local de leucócitos e liberação de citocinas pró-inflamatórias que perpetuam o stress oxidativo local e o estado disfuncional do tecido adiposo^{63,64}. Esse estado de inflamação crônica persistente é capaz de inibir a ativação e migração dos macrófagos e a geração de anticorpos e células T de memória⁶⁵⁻⁶⁷. Frente aos dados expostos acima, torna-se plausível inferir que talvez o principal fator de risco para infecções grave por COVID-19 seja justamente esse processo inflamatório local e sistêmico característico da obesidade.

Ainda do ponto de vista fisiológico, é sabido que o Sars-CoV-2 infecta as células do organismo através da ligação das proteínas do envelope viral com os receptores da enzima conversora de angiotensina – 2 (ECA2), fortemente expressas no tecido adiposo⁶⁸. Frente a esse cenário, infere-se que pacientes portadores de obesidade, tendo um tecido adiposo mais proeminente, com maior número e volume de adipócitos, têm maior expressão da ECA-2 e, conseqüentemente, são mais susceptíveis à infecção⁶⁹.

Com o avançar da pandemia, o conhecimento científico evoluiu e, através de análises empíricas, foram identificados diversos marcadores laboratoriais implicados como fatores preditivos de piores desfechos clínicos nos pacientes obesos com COVID-19, entre eles podemos citar leucocitose, linfopenia, plaquetopenia e elevados títulos de PCR e ferritina⁷⁰.

Dentre os fatores mencionados acima, a queda sustentada na contagem total de linfócitos parece ser a alteração laboratorial mais crítica na susceptibilidade à infecção pelo Sars-CoV-2⁷¹. Yang et al. observou que uma contagem de linfócitos < 1000/mm³ é uma alteração comum em pacientes críticos infectados pelo COVID-19, estando presente em até 85% desses casos⁷². De forma similar, Fan et al. observaram que

uma contagem de linfócitos $< 600/\text{mm}^3$ se enquadrrou como um fator preditor para admissão em UTI em uma coorte retrospectiva⁷³.

A relação plaqueta/linfócito (RPL) é um novo marcador de inflamação sistêmica e microtrombose, sendo reflexo de um estado pró-inflamatório persistente como é o caso da obesidade⁷⁴. Estudos têm mostrado que valores mais altos de RPL e variações importantes de seus valores basais apresentam uma correlação direta com o tempo de hospitalização e a gravidade dos quadros clínicos de COVID-19, o que provavelmente está relacionada à medida indireta da tempestade de citocinas envolvida nessas infecções⁷⁵.

PCR e ferritina são duas proteínas consideradas de fase aguda, ambas produzidas pelo fígado e, geralmente, apresentam elevação precoce em condições inflamatórias agudas^{70,76}. Estudos têm apontado para uma relação direta entre os valores séricos desses dois marcadores e a gravidade dos casos de COVID-19, com observações recentes de valores acima de 41.8mg/dL para PCR e 500µg/L para ferritina estando altamente relacionados com piores desfechos clínicos^{76,77}.

Em relação aos micronutrientes, vitamina D e zinco têm sido os elementos mais explorados no âmbito do COVID-19. Seguindo essa linha, a deficiência de vitamina D já foi implicada na gênese casos graves de COVID-19 devido à maior intensidade da resposta inflamatória presente⁷⁸⁻⁸⁰. Contudo, esses dados só foram avaliados através de estudos observacional, e um recente ensaio clínico controlado e randomizado mostrou que a suplementação com altas doses de vitamina D3 não altera o tempo de hospitalização em pacientes com COVID-19 considerado moderado ou severo^{81,82}. Paralelamente a isso, o zinco, que também é consistentemente relacionado com as funções imunológicas, tem sido objeto de estudo de pesquisadores que buscam correlacionar seus valores séricos com os desfechos clínicos de pacientes infectados pelo COVID-19, contudo, de forma similar ao que ocorre com a vitamina D, ainda não há evidência robusta que seja capaz de traçar um prognóstico dos pacientes infectados baseando-se exclusivamente nos valores séricos do zinco^{83,84}. O racional teórico que incentiva as pesquisas com o zinco deriva de estudos que apontam para o potencial anti-inflamatório e antioxidante deste micronutriente no epitélio pulmonar e na regulação das “tight junctions” no epitélio respiratório, auxiliando no *clearance* mucociliar⁹⁰. Dessa forma, até o momento, o que a literatura dispõe acerca das deficiências de micronutrientes e o seu valor prognóstico nas infecções por COVID-19 são dados que estão restritos à plausibilidade biológica da relação.

2.4 COVID-19 E CIRURGIA BARIÁTRICA

O racional que aponta a cirurgia bariátrica como um potencial vilão no contexto da pandemia atual consiste nas alterações endócrinas, metabólicas e imunológicas inerentes ao contexto pós-operatório, que tornam o paciente mais susceptível a infecções. Além disso, o risco eminente de insuficiência de leitos hospitalares e de UTI torna fundamental a realização de políticas que visem a garantia de leitos de retaguarda nos períodos de pico de transmissão.

Por outro lado, ao tratar de forma efetiva a obesidade, juntamente com HAS, DM e suas demais comorbidades, a cirurgia age diretamente nos principais fatores de risco para a severidade da COVID-19, contribuindo de forma indireta para a redução da incidência de casos graves em pacientes portadores de obesidade submetidos à cirurgia bariátrica.

Aminian et al., em uma meta-análise que incluiu 3 estudos com um total de 9022 pacientes portadores de obesidade, demonstrou baixas taxas de mortalidade relacionadas à COVID-19 e menor necessidade de internamento hospitalar nos pacientes previamente submetidos à cirurgia bariátrica⁸⁶.

Mais recentemente, uma outra meta-análise que incluiu 11 trabalhos, envolvendo 151.475 pacientes, observou menor incidência de casos graves de COVID-19 em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica, quando comparados com controles de pacientes portadores de obesidade⁸⁷. Essa tendência foi constatada através da observação de menor taxa de mortalidade, menor taxa de internamento hospitalar e admissão em UTI, assim como menor necessidade de ventilação mecânica nos pacientes já operados. No estudo citado, não houve diferença significativa em relação à ocorrência de lesão renal aguda entre os grupos estudados.

A tabela 1 traz os principais trabalhos publicados desde o início da pandemia que se propuseram a investigar o impacto da cirurgia bariátrica na evolução do COVID-19 em pacientes obesos. É possível observar grande heterogeneidade entre os resultados expostos, o que pode ser decorrente dos diferentes protocolos de atendimento hospitalar no início da pandemia, com alguns centros indicando internamentos mais precoces do que outros, como é o caso das diferenças observadas entre os estudos de Moradpour et al⁸⁸, mais recente, e Jenkins et al⁸⁹. Alguns estudos, como Blanchard et al⁹⁰, Iannelli et al⁹¹ e Purdy et al⁹², tiveram piores resultados em relação à necessidade de AVM e óbito, contudo, são estudos que

analisaram apenas pacientes internados, o que infere um viés de seleção para a análise atual, visto que tratam de amostras de pacientes mais graves já de início

Dos trabalhos analisados, talvez o mais expressivo seja a coorte retrospectiva realizada por Aminian et al, que incluiu 2958 pacientes previamente submetidos à cirurgia bariátrica e que desenvolveram COVID-19 no período pós-operatório tardio de BGYR ou GV (mediana de follow-up 7,5 anos)⁹³. Foi observada uma taxa de hospitalização de 1,1%, incidência de casos graves de 0,3% e 0,1% de óbito na amostra. Os casos graves foram definidos como aqueles com necessidade de cuidados intensivos e/ou ventilação mecânica invasiva. Na amostra estudada, foram incluídos pacientes com recidiva da obesidade após o tratamento cirúrgico. Ou seja, mesmo para pacientes portadores de obesidade, um passado de cirurgia bariátrica parece ter impacto positivo na infecção pelo COVID-19, uma vez que foram observadas taxas de gravidade e hospitalização semelhantes à população geral, com IMC < 30Kg/m².

Quadro 1 – Características dos estudos incluídos

Autor	N	Idade	IMC (Kg/m ²)	Hospitalização (%)	UTI (%)	AVM (%)	Óbito (%)
Aminian et al ⁹³ , 2022	2958	46	45,4	1,1	0,3*	0,3*	0,1
Blanchard et al ⁹⁰ , 2022	20	59	33,1	N/A	NR	20	5
Hadi et al ⁹⁵ , 2022	1940	48,13	NR	10,25	2,32	0,77	0,88
Moradpour et al ⁸⁸ , 2022	121	45,3	29,65	3,3	0,8	NR	0
Purdy et al ⁹² , 2022	2607	NR	NR	N/A	NR	18,5	7,8
Aminian et al ⁹⁴ , 2021	33	46,1	37,2	18	0	0	0
Iannelli et al ⁹¹ , 2021	541	49,8	NR	N/A	NR	7	3,5
Jenkins et al ⁸⁹ , 2021	124	51,7	36,1	41,4	8,1	1,6	NR

3 MÉTODOS

3.1 POPULAÇÃO E LOCAL DO ESTUDO

Estudo conduzido no Hospital das Clínicas da UFPE de Junho 2021 até Setembro 2021 que analisou todos os pacientes submetidos à gastrectomia vertical para tratamento da obesidade durante o período compreendido entre Abril 2020 e Maio 2021, e que apresentaram infecção pelo Sars-CoV-2 no período pré ou pós-operatório. A amostra foi não probabilística, selecionada por conveniência, e foram incluídos, na análise final, 66 pacientes.

3.2 DESENHO DO ESTUDO

Estudo observacional, longitudinal e retrospectivo do tipo coorte.

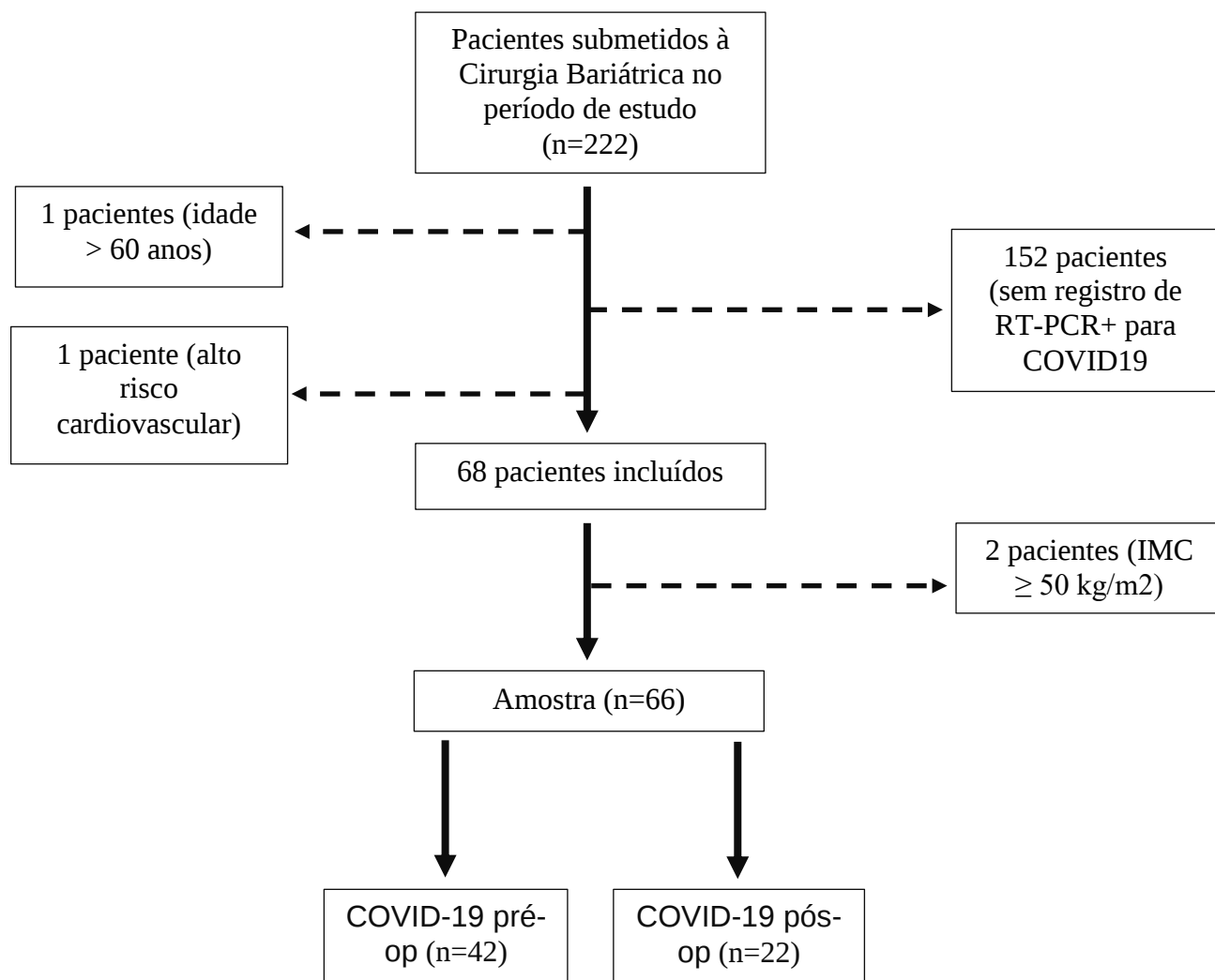
3.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

- Pacientes de ambos os sexos com idade entre 18 e 60 anos
- IMC ≥ 35 Kg/m²
- Pacientes submetidos à gastrectomia vertical para tratamento de obesidade durante o período da pandemia e que adquiriram COVID19 no pré ou pós-operatório da cirurgia

3.4 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

- IMC pré-operatório ≥ 50 Kg/m²
- Alto risco cardiovascular com recomendação de cuidados intensivos no parecer cardiológico pré-operatório
- Pacientes que foram a óbito ou que necessitaram de internamento hospitalar por problemas de saúde não relacionados à cirurgia ou ao COVID-19

3.5 FLUXOGRAMA DE SELEÇÃO DA AMOSTRA



- - - - : Pacientes excluídos

3.6 PROCEDIMENTOS CIRÚRGICOS

Todos os pacientes foram submetidos à GV. A cirurgia se inicia com a dissecação e ressecção do “fat pad” localizado na junção esofagogástrica (JEG). Após este passo, procede-se com a liberação de toda a grande curvatura utilizando energia ultrassônica, sendo o limite distal da liberação definido há cerca de 5 cm do piloro. A porção do fundo gástrico aderida ao diafragma é completamente liberada em sua face posterior até completa dissecação do pilar diafragmático. O grampeamento então se inicia na região do antro gástrico, distando cerca de 5 cm do piloro, com carga de 60mm. A partir do segundo grampeamento, todos os disparos devem ser calibrados com uso de uma sonda orogástrica do tipo Fauchet (36 Fr) posicionada paralelamente ao grampeador. Ao realizar o segundo e terceiro grampeamentos, deve-se atentar para a posição da incisura angular, visando evitar estenose e rotação do sleeve neste ponto. Para o último grampeamento, é importante preservar cerca de 1,0 cm de estômago adjacente ao ângulo de His no intuito de evitar grampeamento inadvertido da parede esofágica. Após o término dos grampeamentos, uma sutura contínua transmural é realizada ao longo de toda a linha de grampeamento com fio farpado monofilamentar 3-0 de absorção prolongada. O último passo da cirurgia consiste na realização de uma omentopexia e refixação do ligamento gastro-esplênico nos 2/3 distais do tubo gástrico recém confeccionado.

3.7 PROCEDIMENTOS TÉCNICOS

Os dados foram coletados através de uma base eletrônica de dados de prontuário virtual própria do orientador da pesquisa. Os pacientes foram divididos em 2 grupos: COVID-19 pré-operatório vs. COVID-19 pós-operatório.

O desfecho primário foi relacionado à gravidade da infecção viral pelo Sars-CoV-2, que foi traduzida nas seguintes variáveis categóricas: presença de sintomas; necessidade de hospitalização; admissão em unidade de terapia intensiva (UTI); ventilação mecânica invasiva (intubação orotraqueal).

Os desfechos secundários consistiram nas variáveis quantitativas referentes à status glicêmico (glicemia em jejum, HbA1c, insulina sérica e peptídeo-C); dosagem sérica de micronutrientes (zinco, vitamina D, B12, cálcio e ferro); e marcadores de inflamação sistêmica (contagem de leucócitos, linfócitos, proteína C reativa, ferritina e albumina). Os grupos foram comparados em dois momentos distintos na linha do tempo: no período pré-operatório e após 3 meses da cirurgia.

Quadro 2 – Lista de variáveis estudadas.

Variáveis quantitativas	Variáveis categóricas
Glicemia em jejum	Presença de sintomas
HbA1c	Necessidade de hospitalização
Insulina sérica	Admissão em UTI
Peptídeo C	Ventilação mecânica invasiva
Zinco	
Vitamina D	
Cálcio	
Ferro	
PCR	
Ferritina	
Albumina	
Leucometria	
Linfócitos	



Todos os casos de COVID-19 foram confirmados com RT-PCR no momento da apresentação clínica ou no rastreamento de casos assintomáticos no pré-operatório nos 5 dias que antecederiam a cirurgia. Nenhum paciente foi submetido à cirurgia com infecção viral ativa. Se o teste fosse positivo, seria indicado isolamento social em domicílio e a cirurgia seria adiada, com um novo RT-PCR programado para 10 dias após o evento atual. Após a alta hospitalar, os pacientes foram instruídos a coletar amostras de “swab” para RT-PCR COVID-19 em caso de sintomas gripais. Para aqueles pacientes que apresentaram COVID-19 sintomático no período pré-operatório, a cirurgia deveria ser reagendada para, no mínimo, 7 semanas após, de acordo com as recomendações do *American College of Surgeons* à época.

O status vacinal não foi avaliado uma vez que o estudo foi iniciado antes da liberação das primeiras amostras vacinais no Brasil.

3.8 PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS

Os dados descritivos foram analisados através da expressão de frequências absolutas e percentagem para variáveis categóricas, e média com desvio padrão para as variáveis numéricas. Para determinar as diferenças estatísticas entre os grupos em relação às variáveis categóricas, foram aplicados o teste do Chi-quadrado, o teste Exato de Fisher, t-Student com variâncias iguais, t-Student com variâncias distintas ou o teste Mann-Whitney. O t-Student foi escolhido nas situações em que a hipótese de normalidade de distribuição foi comprovada, e o Mann-Whitney foi aplicado nas situações em que a normalidade foi refutada. A hipótese de normalidade foi verificada através do teste de Shapiro-Wilk, e a igualdade de variâncias foi verificada através do teste F de Levene.

A análise de cada grupo em relação às variáveis categóricas foi expressa através dos valores de risco relativo (RR) e intervalo de confiança (IC95%). O nível de significância estatística adotado foi 95%.

Os dados foram tabulados em planilha na plataforma Excel® e os cálculos estatísticos foram realizados no software SPSS versão 25.



3.9 PROCEDIMENTOS ÉTICOS

Todos os procedimentos realizados neste estudo envolvendo seres humanos estão em acordo com os preceitos éticos do comitê de pesquisa institucional e com a declaração de Helsinki de 1964 e suas posteriores emendas. Este projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa envolvendo seres humanos do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco sob o protocolo CAAE: 48206421.1.0000.8807. O pesquisador seguiu todos os princípios que regem o Código de Ética Médica vigente, na Resolução 466/12 do Conselho Nacional em Saúde - CONEP

4 RESULTADOS

Um total de 222 indivíduos foram submetidos à cirurgia bariátrica durante o período estudado. Contudo, apenas 66 indivíduos foram incluídos na análise final: 42 no grupo com COVID-19 pré-operatório e 24 pacientes no grupo com COVID-19 no pós-operatório. A média de idade foi 36.3 ± 9.5 anos, o IMC médio pré-operatório foi 39.9 ± 4.2 kg/m² e o IMC médio pós-operatório (3 meses) foi 32.3 ± 3.8 kg/m². A incidência geral de COVID-19 na amostra estudada foi de 29,7%, sendo 18,9% no pré-operatório e 10,8% no pós-operatório. Apenas 7,6% dos pacientes tinham diagnóstico de diabetes mellitus antes da cirurgia (Tabela 1).

Tabela 1 – Características demográficas da amostra

Variáveis	n(%)
Mulheres (%)	168 (75.7)
COVID-19 pré-op	32(76.2)
COVID-19 pós-op	19 (79.2)
Idade (anos)	36.3 ± 9.5
COVID-19 pré-op	37.0 ± 8.3
COVID-19 pós-op	34.9 ± 11.7
Valor-p	0.22
IMC pré-op (Kg/m ²)	39.9 ± 4.2
COVID-19 pré-op	39.4 ± 3.9
COVID-19 pós-op	41.0 ± 4.6
Valor-p	0.07
IMC pós-op (Kg/m ²)	32.3 ± 3.8
COVID-19 pré-op	31.8 ± 3.7
COVID-19 pós-op	33.3 ± 4.1
Valor-p	0.09
Incidência geral COVID-19 (%)	29.7
Incidência COVID-19 pré-op (%)	18.9
Incidência COVID-19 pós-op (%)	10.8
Diabetes (%)	17 (7.6)

A Tabela 2 mostra os dados referentes à gravidade do quadro clínico dos pacientes infectados com COVID-19 antes e após a cirurgia bariátrica (desfecho primário). Nenhuma das variáveis estudadas aqui diferiu significativamente entre os grupos. Em toda a amostra, apenas um paciente necessitou de intubação orotraqueal devido à insuficiência respiratória. Todos os casos de admissão hospitalar e em UTI foram devidos ao quadro clínico do COVID-19.

Tabela 2 – Avaliação da gravidade dos casos de COVID-19 entre os grupos estudados.

Variáveis	COVID-19		Valor p	RR (IC 95%)
	Pré-operatório	Pós-operatório		
	(n=42) n (%)	(n=24) n (%)		
Sintomas			p ⁽¹⁾ = 0.660	
Sim	39 (92.9)	21 (87.5)		1.1 (0.9 - 1.4)
Não	3 (7.1)	3 (12.5)		
Hospitalização			p ⁽¹⁾ = 0.713	
Sim	5 (11.9)	4 (16.7)		1.4 (0.4 - 4.7)
Não	37 (88.1)	20 (83.3)		
UTI			p ⁽¹⁾ = 1.000	
Sim	2 (4.8)	1 (4.2)		1.1 (0.1 - 11.9)
Não	40 (95.2)	23 (95.8)		
Ventilação invasiva			p ⁽¹⁾ = 1.00	
Sim	1 (2.4)	-		*
Não	41 (97.6)	24 (100.0)		*

(*) Frequência nula.

(1) Teste exato de Fisher.

A Tabela 3 mostrou os resultados dos parâmetros laboratoriais entre os grupos estudados na avaliação pré-operatória. Na presente avaliação, os grupos não apresentaram diferença estatisticamente significativa em relação às variáveis de perfil glicêmico, micronutrientes e marcadores de inflamação sistêmica e imunidade.

Tabela 3 – Dados bioquímicos da avaliação pré-operatória.

Variáveis	Avaliação pré-operatória		Valor p
	COVID-19 pré-op	COVID-19 pós-op	
	Média ± DP	Média ± DP	
Leucócitos (cels/mm ³)	6748.43 ± 1176.77	7298.70 ± 1736.16	p ⁽¹⁾ = 0.299
Linfócitos (cels/mm ³)	2241.19 ± 604.38	2092.63 ± 473.92	p ⁽²⁾ = 0.305
Plaquetas (cels/mm ³)	284154.76 ± 79828.93	282291.67 ± 55484.80	p ⁽¹⁾ = 0.856
GJ (mg/dL)	101.06 ± 13.58	105.03 ± 24.10	p ⁽¹⁾ = 0.934
PCR (mg/L)	4.34 ± 6.13	4.31 ± 5.38	p ⁽¹⁾ = 0.809
HbA1C(%)	5.73 ± 0.46	5.83 ± 0.93	p ⁽¹⁾ = 0.579
Insulina (mU/L)	31.72 ± 44.36	27.00 ± 13.92	p ⁽¹⁾ = 0.753
Peptídeo C (ng/mL)	3.72 ± 1.36	3.82 ± 1.42	p ⁽¹⁾ = 0.549
Calcio (mg/dL)	11.23 ± 13.72	9.07 ± 0.49	p ⁽¹⁾ = 0.375
Zinco (mcg/dL)	82.81 ± 22.41	91.11 ± 13.78	p ⁽¹⁾ = 0.108
Vitamina B12 (pg/mL)	455.50 ± 153.24	439.92 ± 150.58	p ⁽²⁾ = 0.691
Ferro (mcg/dL)	81.05 ± 28.91	79.24 ± 31.86	p ⁽¹⁾ = 0.590
Ferritina (ng/mL)	178.35 ± 202.11	221.82 ± 371.79	p ⁽¹⁾ = 0.684
Albumina (g/L)	4.39 ± 0.31	4.27 ± 0.37	p ⁽²⁾ = 0.184
Vitamina D (ng/mL)	24.05 ± 10.14	23.29 ± 7.09	p ⁽¹⁾ = 0.839

(1) Mann-Whitney; (2) T-Student com variâncias iguais; GJ: glicemia em jejum; PCR: proteína C reativa; HbA1c: hemoglobina glicosilada

Tabela 4 mostra os parâmetros laboratoriais medidos 3 meses após o procedimento cirúrgico. Dentre as variáveis estudadas, apenas a contagem total de linfócitos apresentou diferença estatística entre os grupos, sendo significativamente mais baixo no grupo dos pacientes que apresentou COVID-19 no pós-operatório da GV. As demais variáveis foram equivalentes entre os grupos.

Tabela 4 – Dados bioquímicos da avaliação pós-operatória (3 meses após a cirurgia).

Avaliação pós-operatória (3 meses)			
Variáveis	COVID-19 pré-op	COVID-19 pós-op	Valor p
	Média ± DP	Média ± DP	
Leucócitos (cels/mm ³)	5751.85 ± 1555.99	5579.00 ± 1504.68	p ⁽¹⁾ = 0.869
Linfócitos (cels/mm ³)	2158.63 ± 552.95	1822.90 ± 482.21	p ⁽²⁾ = 0.035*
Plaquetas (cels/mm ³)	250622.22 ± 78892.77	245835.00 ± 102312.19	p ⁽¹⁾ = 0.705
GJ (mg/dL)	85.04 ± 7.41	86.27 ± 7.95	p ⁽²⁾ = 0.591
PCR (mg/L)	2.13 ± 3.64	1.94 ± 2.58	p ⁽¹⁾ = 0.372
HbA1C(%)	5.29 ± 0.37	5.41 ± 0.53	p ⁽¹⁾ = 0.826
Insulina (mU/L)	10.45 ± 4.82	10.67 ± 5.40	p ⁽¹⁾ = 0.936
Peptídeo C (ng/mL)	2.37 ± 0.78	2.32 ± 0.84	p ⁽²⁾ = 0.812
Calcio (mg/dL)	9.11 ± 0.49	9.19 ± 0.39	p ⁽²⁾ = 0.528
Zinco (mcg/dL)	111.19 ± 172.53	88.69 ± 15.12	p ⁽²⁾ = 0.173
Vitamina B12 (pg/mL)	577.25 ± 316.28	687.40 ± 386.25	p ⁽¹⁾ = 0.241
Ferro (mcg/dL)	81.59 ± 24.54	76.22 ± 21.01	p ⁽¹⁾ = 0.372
Ferritina (ng/mL)	170.54 ± 118.88	178.04 ± 188.47	p ⁽¹⁾ = 0.605
Albumina (g/L)	4.34 ± 0.33	4.26 ± 0.30	p ⁽¹⁾ = 0.437
Vitamina D (ng/mL)	29.88 ± 8.50	31.28 ± 5.85	p ⁽²⁾ = 0.530

(*) Diferença estatisticamente significativa (1) Mann-Whitney; (2) T-Student com varâncias iguais;

5 DISCUSSÃO

Cirurgia bariátrica configura como a principal escolha para o tratamento da obesidade e suas comorbidades, condições sabidamente relacionadas com piores desfechos clínicos da COVID-19, e considerados fatores de risco não só para o desenvolvimento da doença, mas também para o agravamento dessa infecção. Contudo, ainda não há consenso em relação à segurança deste procedimento no contexto da pandemia atual. Numa primeira análise, frente ao potencial de resolução dos fatores de risco listados acima, torna-se plausível a manutenção das cirurgias bariátricas apesar da circulação continental do Sars-CoV-2. Por outro lado, as alterações imunológicas e o estado hipercatabólico inerente à resposta endócrina e metabólica ao trauma cirúrgico emergem como importantes contrapontos a serem analisados no contexto atual^{96,97}.

Um estudo transversal multicêntrico internacional avaliou os desfechos clínicos do COVID-19 antes e após cirurgia bariátrica. Neste estudo, os autores compararam a ocorrência e a gravidade da infecção pelo Sars-CoV-2 entre pacientes já submetidos à cirurgia bariátrica e aqueles pacientes candidatos à cirurgia⁹⁸. Alinhado com os resultados do presente estudo, os autores observaram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos no que se refere à necessidade de hospitalização por conta da COVID-19 (2.4% x 0.3%, $p > 0.05$). Em relação à admissão em UTI, por outro lado, nenhum participante do estudo citado apresentou tal desfecho, enquanto os dados da amostra atual apontaram uma taxa de admissão em UTI de 4,2% e 4,8% para os casos infectados no pré- e pós-operatório, respectivamente ($p > 0,05$). É importante ressaltar ainda que, apesar do estudo citado ter uma amostra maior, apenas 5,6% dos participantes tiveram diagnóstico de COVID-19 confirmado⁹⁸. Essa discrepância na incidência do COVID-19 em relação ao presente estudo pode explicar as diferenças observadas em relação aos desfechos clínicos da infecção viral.

Dados da COVIDSurg Collaborative apontam para complicações pulmonares em cerca de 51,2% dos pacientes submetidos à cirurgia eletiva ou de urgência que testaram positivo para COVID-19 7 dias antes ou até 30 dias após o procedimento, com uma mortalidade em 30 dias de até 23,8%⁹⁹. Sob a ótica das cirurgias eletivas, 52,5% dos pacientes apresentaram complicações pulmonares, incluindo pneumonia, síndrome respiratória aguda grave (SRAG) e necessidade de ventilação mecânica

invasiva, esta última, presente em 14,2% dos pacientes. A mortalidade em 30 dias no período pós-operatório para cirurgias eletivas foi 18,9%⁹⁹.

Contrastando com os resultados acima, o presente estudo demonstrou taxas significativamente menores de hospitalização, admissão em UTI e necessidade de ventilação mecânica invasiva em pacientes com COVID-19 no pós-operatório de cirurgia bariátrica. A diferença observada pode ser decorrente dos períodos distintos dos estudos em questão, já que a COVIDSurg Collaborative teve início nos primórdios da pandemia atual, correspondendo a um período de conhecimento incipiente e desenvolvimento dos protocolos cirúrgicos para pacientes infectados.

A homogeneidade evidenciada no presente estudo através da análise das variáveis referentes à gravidade da COVID-19 nas avaliações pré- e pós-operatórias encoraja a realização das cirurgias bariátricas durante o período da pandemia atual, uma vez que mostra que o procedimento não altera negativamente os desfechos clínicos dos pacientes infectados. Alinhado com esses resultados, o estudo GENEVA avaliou 2001 pacientes submetidos à cirurgia bariátrica entre os meses de Maio e Julho de 2020, analisando a taxa de complicações em 30 dias após o procedimento¹⁰⁰. Do total de pacientes avaliados, apenas 10 (0,5%) testaram positivo para COVID-19 durante o período de estudo. Destes, nenhum necessitou de cuidados intensivos ou ventilação mecânica invasiva. Além disso, o estudo demonstrou mortalidade em 30 dias de 0,05%, taxa similar à descrita em períodos pré-pandemia¹⁰⁰.

Os dados obtidos no estudo GENEVA foram complementados por uma coorte multinacional que avaliou 7704 pacientes operados entre os meses de Maio e Outubro de 2020¹⁰¹. Do total de pacientes, 43 (0,56%) apresentaram COVID-19 assintomático nos primeiros 30 dias após a cirurgia. Destes, 74,4% foram operados em hospitais de referência para tratamento de COVID-19. A maioria desses pacientes apresentaram complicações cirúrgicas Clavien-Dindo I (67,4%) ou II (25,6%), o que pode estar relacionado com o maior tempo de internamento hospitalar dos pacientes devido à COVID-19. O estudo relatou apenas 1 caso de óbito no período estudado¹⁰¹.

No atual cenário de declínio da pandemia e flexibilização das medidas restritivas, os centros de cirurgia bariátrica têm retornado gradualmente ao estado pré-COVID-19, porém ainda não há consenso acerca da segurança deste procedimento em pacientes recém recuperados de COVID-19¹⁰². Nedelcu et al. objetivando elucidar essa questão, conduziu uma coorte multicêntrica na qual os autores descreveram as características clínicas de 35 indivíduos com obesidade severa e infecção recente

pelo Sars-CoV-2 documentada, analisando, também, as complicações pós-operatórias apresentadas após cirurgia bariátrica nessa população¹⁰³. Em comparação com a evolução clínica dos pacientes do grupo COVID-19 pré-operatório do nosso estudo, pode-se observar que os pacientes do estudo citado apresentaram menos sintomas relacionados ao COVID-19 (42.9% vs 92.9%). Todavia, esse fato não se correlacionou com a gravidade do quadro uma vez que as taxas de hospitalização (11.9% vs 14.3%) e admissão em UTI (4.8% vs 2.86%) foram semelhantes entre as análises.

É válido mencionar também o follow-up de 30 dias após cirurgia bariátrica descrito na referência supracitada, no qual foram observadas 2 readmissões hospitalares e apenas um caso de complicação cirúrgica (vazamento da linha de grampos tratado com drenagem laparoscópica)¹⁰³. Em associação com os dados do presente estudo e aqueles já descritos na literatura, esses resultados parecem endossar a segurança da realização das cirurgias bariátricas no contexto na pandemia pelo Sars-CoV-2¹⁰⁴.

A intrigante relação entre COVID-19 e dengue em regiões tropicais não se aplica apenas às semelhanças na apresentação clínica inicial de ambas as doenças, mas também a uma hipótese que se enquadra no âmbito imunológico e prognóstico^{105,106}. A presença de resultados falso-positivos em testes sorológicos para dengue em indivíduos com COVID-19 foi observado inicialmente¹⁰⁷. Esse dado levantou a hipótese acerca da reação cruzada entre os anticorpos dessas duas condições, que foi posteriormente corroborada em uma coorte que identificou testes sorológicos para dengue positivos em 22% de uma amostra de pacientes infectados pelo Sars-CoV-2, além de ter mostrado as similaridades entre as proteínas “spike” do vírus da COVID-19 com as proteínas do envelope viral da dengue¹⁰⁸. Além da relação entre os testes diagnósticos, pequenas series têm apontado que uma história prévia de infecção pelo vírus da dengue (DENV) se configuraria como um fator associado a melhor prognóstico no contexto de uma infecção pelo COVID-19¹⁰⁹.

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo contém algumas limitações que merecem ser discutidas. Primeiro a que deriva da natureza observacional e retrospectiva da análise que limita o potencial do estudo para confirmar ou refutar a hipótese testada. Além disso, o tamanho da amostra também foi reduzido, uma vez que apenas os casos confirmados de COVID-19 foram incluídos na análise final. Outro fator limitante que merece ser mencionado diz respeito ao status vacinal dos pacientes, que não foi avaliado uma vez que o estudo foi iniciado em um momento em que a taxa de vacinação ainda era incipiente. Ainda, o fato de a amostra ter sido formada primordialmente por indivíduos adultos jovens e com obesidade grau 2 pode ter influenciado no resultado final, uma vez que são justamente os pacientes idosos e com faixas mais elevadas de IMC que apresentam os piores desfechos relacionados ao COVID-19. Por outro lado, o presente estudo também apresenta alguns pontos fortes que trazem robustez à análise. O estudo foi iniciado e finalizado durante a pandemia, logo, os resultados que derivaram desta dissertação serviram de base para a literatura para auxiliar na tomada de decisão acerca do retorno das cirurgias bariátricas eletivas. Outro ponto que merece destaque é correlação de dados clínicos e laboratoriais que a amostra provê, trazendo informações relevantes acerca do impacto da GV sobre o desfecho clínico da COVID-19 e todo o painel laboratorial dos pacientes incluídos.

Os resultados do presente estudo levantam a hipótese de que a cirurgia bariátrica é um procedimento seguro para ser realizado durante o período da pandemia, uma vez que não interfere na evolução natural da infecção pelo Sars-CoV-2 nos primeiros 3 meses que sucedem a cirurgia. Ainda são necessários estudos multicêntricos futuros envolvendo maior número de pacientes e com melhor controle sobre as comorbidades pré-operatórias e fatores de confundimento para o estabelecimento de conclusões sólidas sobre o tema. Esses estudos devem focar na determinação do perfil de segurança deste procedimento durante o período de vigência da pandemia atual



6 CONCLUSÃO

Pacientes que desenvolveram COVID-19 antes e após GV não apresentaram diferença estatisticamente significativa no que se refere à presença de sintomas, necessidade de hospitalização, admissão em UTI e necessidade de ventilação mecânica invasiva.



REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. Disponível <https://covid19.who.int>.
2. Ruan Q, Yang K, Wang W, Jiang L, Song J. Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China. *Intensive Care Med*. 2020 May;46(5):846-848
3. Zuin M, Rigatelli G, Zuliani G, Rigatelli A, Mazza A, Roncon L. Arterial hypertension and risk of death in patients with COVID-19 infection: Systematic review and meta-analysis. *J Infect*. 2020 Jul;81(1):e84-e86.
4. Simonnet A, Chetboun M, Poissy J, Raverdy V, Noulette J, Duhamel A, Labreuche J, Mathieu D, Pattou F, Jourdain M; LICORN and the Lille COVID-19 and Obesity study group. High Prevalence of Obesity in Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV-2) Requiring Invasive Mechanical Ventilation. *Obesity (Silver Spring)*. 2020 Jul;28(7):1195-1199.
5. Yang J, Hu J, Zhu C. Obesity aggravates COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *J Med Virol*. 2021;93(1):257-261.
6. Popkin BM, Du S, Green WD, et al. Individuals with obesity and COVID-19: A global perspective on the epidemiology and biological relationships. *Obes Rev*. 2020;21(11):e13128.
7. Remígio MI, Santa Cruz F, Ferraz Á, Remígio MC, Parente G, Nascimento I, Brandão D, Dornelas de Andrade AF, de Moraes Neto F, Campos J. The Impact of Bariatric Surgery on Cardiopulmonary Function: Analyzing VO₂Recovery Kinetics. *Obes Surg*. 2018 Dec;28(12):4039-4044
8. Lins DDC, Gadelha PS, Santa-Cruz F, Siqueira LT, Campos JM, Ferraz ÁAB. Bariatric surgery and the coronary artery calcium score. *Rev Col Bras Cir*. 2019;46(3):e20192170
9. Noronha CG, Silva RO, Siqueira LT, Santa-Cruz F, Dompieri LT, Luz TPSR, Albuquerque MARC, Ferraz ÁAB. Metabonomic model for the assessment of type 2 diabetes remission after bariatric/metabolic surgery. *Rev Col Bras Cir*. 2020 Jun 15;47:e20202394.



10. Macedo CES, da Conti G, Catena AS, Bruneska D, Rosa M, Noronha CG, Santa Cruz F, Ferraz ÁAB. Assessment of TCF7L2 expression after bariatric surgery. *PLoS One*. 2019 May 13;14(5):e0216627.
11. Aminian A, Safari S, Razeghian-Jahromi A, Ghorbani M, Delaney CP. COVID-19 Outbreak and Surgical Practice: Unexpected Fatality in Perioperative Period. *Ann Surg*. 2020;272(1):e27-e29.
12. Rubino F, Cohen RV, Mingrone G, et al. Bariatric and metabolic surgery during and after the COVID-19 pandemic: DSS recommendations for management of surgical candidates and postoperative patients and prioritisation of access to surgery. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2020;8(7):640-648.
13. Aminian A, Aleassa EM, Bhatt DL. Bariatric surgery is associated with a lower rate of death after myocardial infarction and stroke: a nationwide study. *Diabetes Obes Metab*. 2019;21:2058–2067.
14. Marchesi F, Valente M, Riccò M, Rottoli M, Baldini E, Mecheri F, Bonilauri S, Boschi S, Bernante P, Sciannamea A, Rolla J, Francescato A, Bollino R, Cartelli C, Lanaia A, Anzolin F, Del Rio P, Fabbi D, Petracca GL, Tartamella F, Dalmonte G. Effects of Bariatric Surgery on COVID-19: a Multicentric Study from a High Incidence Area. *Obes Surg*. 2021 Jun;31(6):2477-2488.
15. Parmar C. Bariatric and Metabolic Surgery Can Prevent People with Obesity from COVID-19 Infection. *Obes Surg*. 2021;31(1):424-425.
16. Uccelli M, Cesana GC, Ciccarese F, et al. "COVID-19 and Obesity: Postoperative Risk in Patients Who Have Undergone Bariatric Surgery. Preliminary Report from High Volume Center in Italy (Lombardy)". *Obes Surg*. 2020;30(12):5119-5122.
17. Taube C, Mansour S, Hakky S. A Unique Presentation of COVID-19 in a Patient Post Sleeve Gastrectomy. *Obes Surg*. 2020;30(9):3588-3589.
18. Azran C, Porat D, Dahan A, Dicker D. Treatment of COVID-19 Patients Post-Bariatric Surgery: Issues for Consideration. *J Clin Med*. 2020;9(9):2827.
19. GBD 2015 Obesity Collaborators; Afshin A, Forouzanfar MH, Reitsma MB, Sur P, Estep K, Lee A, Marczak L, Mokdad AH, Moradi-Lakeh M, Naghavi M, Salama JS, Vos T, Abate KH, Abbafati C, Ahmed MB, Al-Aly Z, Alkerwi A, Al-Raddadi R, Amare AT, Amberbir A, Amegah AK, Amini E, Amrock SM, Anjana RM, Ärnlöv J, Asayesh H, Banerjee A, Barac A, Baye E, Bennett DA, Beyene AS, Biadgilign S, Biryukov S, Bjertness E, Boneya DJ, Campos-Nonato I, Carrero JJ, Cecilio P,



Cercy K, Ciobanu LG, Cornaby L, Damtew SA, Dandona L, Dandona R, Dhar-maratne SD, Duncan BB, Eshрати B, Esteghamati A, Feigin VL, Fernandes JC, Fürst T, Gebrehiwot TT, Gold A, Gona PN, Goto A, Habtewold TD, Hadush KT, Hafezi-Nejad N, Hay SI, Horino M, Islami F, Kamal R, Kasaeian A, Katikireddi SV, Kengne AP, Kesavachandran CN, Khader YS, Khang YH, Khubchandani J, Kim D, Kim YJ, Kinfu Y, Kosen S, Ku T, Defo BK, Kumar GA, Larson HJ, Leinsalu M, Liang X, Lim SS, Liu P, Lopez AD, Lozano R, Majeed A, Malekzadeh R, Malta DC, Mazidi M, McAlinden C, McGarvey ST, Mengistu DT, Mensah GA, Mensink GBM, Mezgebe HB, Mirraakhimov EM, Mueller UO, Noubiap JJ, Obermeyer CM, Ogbo FA, Owolabi MO, Patton GC, Pourmalek F, Qorbani M, Rafay A, Rai RK, Ranabhat CL, Reinig N, Safiri S, Salomon JA, Sanabria JR, Santos IS, Sartorius B, Sawhney M, Schmidhuber J, Schutte AE, Schmidt MI, Sepanlou SG, Shamsizadeh M, Sheikhbahaei S, Shin MJ, Shiri R, Shiue I, Roba HS, Silva DAS, Silverberg JI, Singh JA, Stranges S, Swaminathan S, Tabarés-Seisdedos R, Tadese F, Tedla BA, Tegegne BS, Terkawi AS, Thakur JS, Tonelli M, Topor-Madry R, Tyrovolas S, Ukwaja KN, Uthman OA, Vaezghasemi M, Vasankari T, Vlassov VV, Vollset SE, Weiderpass E, Werdecker A, Wesana J, Westerman R, Yano Y, Yonemoto N, Yonga G, Zaidi Z, Zenebe ZM, Zipkin B, Murray CJL. Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. *N Engl J Med*. 2017 Jul 6;377(1):13-27.

20. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). 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*. 2016 Apr 2;387(10026):1377-1396.
21. World Health Organization Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013–2020. Geneva, Switzerland: WHO; 2013
22. World Health Organization Obesity—preventing and managing the global epidemic. Report of the WHO Consultation of Obesity Geneva, Switzerland: WHO; 1998.
23. Caballero B. Humans against Obesity: Who Will Win? *Adv Nutr*. 2019 Jan 1;10(suppl_1):S4-S9.
24. Hebebrand J, Holm JC, Woodward E, Baker JL, Blaak E, Durrer Schutz D, Farpour-Lambert NJ, Fruhbeck G, Halford JGC, Lissner L et al.. A proposal of the European Association for the Study of Obesity to improve the ICD-11 diagnostic



- criteria for obesity based on the three dimensions etiology, degree of adiposity and health risk. *Obes Facts* 2017;10(4):284–307.
25. Mechanick JI, Hurley DL, Garvey WT. Adiposity-based chronic disease as a new diagnostic term: the American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology position statement. *Endocr Pract* 2017;23(3):372–8
 26. Global BMI Mortality Collaboration, Di Angelantonio E, Bhupathiraju ShN, Wormser D, Gao P, Kaptoge S, Berrington de Gonzalez A, Cairns BJ, Huxley R, Jackson ChL, Joshy G, Lewington S, Manson JE, Murphy N, Patel AV, Samet JM, Woodward M, Zheng W, Zhou M, Bansal N, Barricarte A, Carter B, Cerhan JR, Smith GD, Fang X, Franco OH, Green J, Halsey J, Hildebrand JS, Jung KJ, Korda RJ, McLerran DF, Moore SC, O'Keefe LM, Paige E, Ramond A, Reeves GK, Rolland B, Sacerdote C, Sattar N, Sofianopoulou E, Stevens J, Thun M, Ueshima H, Yang L, Yun YD, Willeit P, Banks E, Beral V, Chen Zh, Gapstur SM, Gunter MJ, Hartge P, Jee SH, Lam TH, Peto R, Potter JD, Willett WC, Thompson SG, Danesh J, Hu FB. Body-mass index and all-cause mortality: individual-participant-data meta-analysis of 239 prospective studies in four continents. *Lancet*. 2016 Aug 20;388(10046):776-86.
 27. Goodarzi MO. Genetics of obesity: what genetic association studies have taught us about the biology of obesity and its complications. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2018;6(3):223–36
 28. Wahl S, Drong A, Lehne B, Loh M, Scott WR, Kunze S, Tsai PC, Ried JS, Zhang W, Yang Y et al.. Epigenome-wide association study of body mass index, and the adverse outcomes of adiposity. *Nature* 2017;541(7635):81–6.
 29. Pajunen P, Kotronen A, Korpi-Hyovalti E, Keinanen-Kiukaanniemi S, Oksa H, Niskanen L, Saaristo T, Saltevo JT, Sundvall J, Vanhala M et al.. Metabolically healthy and unhealthy obesity phenotypes in the general population: the FIN-D2D Survey. *BMC Public Health* 2011;11:754.
 30. Mechanick JI, Hurley DL, Garvey WT. Adiposity-based chronic disease as a new diagnostic term: the American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology position statement. *Endocr Pract* 2017;23(3):372–8.
 31. Liu N, Funk LM. Bariatric Surgery Trends in the U.S.: 1% is the Loneliest Number. *Ann Surg*. 2020 Feb;271(2):210-211.



32. Campos GM, Khoraki J, Browning MG, Pessoa BM, Mazzini GS, Wolfe L. Changes in Utilization of Bariatric Surgery in the United States From 1993 to 2016. *Ann Surg.* 2020 Feb;271(2):201-209.
33. Colquitt JL, Pickett K, Loveman E, Frampton GK. Surgery for weight loss in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;(8):CD003641
34. Lim RB, Blackburn GL, Jones DB. Benchmarking best practices in weight loss surgery. *CurrProbl Surg.* 2010;47(2):79-174.
35. Sandoval D. Bariatric surgeries: beyond restriction and malabsorption. *Int J Obes (Lond).* 2011 Sep;35 Suppl 3:S45-9.
36. Moreno-Arciniegas A, Falckenheiner-Soria J, Bancalero-De Los Reyes J, Camacho-Ramírez A, de Los Angeles Mayo-Ossorio M, Pacheco-García JM, Pérez-Arana GM, Prada-Oliveira JA. The main participation of the enterohormone GLP-1 after bariatric surgery. *Minerva Chir.* 2019 Feb;74(1):7-13.
37. Zorrilla-Nunez LF, Campbell A, Giambartolomei G, Lo Menzo E, Szomstein S, Rosenthal RJ. The importance of the biliopancreatic limb length in gastric bypass: A systematic review. *Surg Obes Relat Dis.* 2019 Jan;15(1):43-49.
38. Santoro S, Milleo FQ, Malzoni CE, Klajner S, Borges PC, Santo MA, Campos FG, Artoni RF. Enterohormonal changes after digestive adaptation: five-year results of a surgical proposal to treat obesity and associated diseases. *Obes Surg.* 2008 Jan;18(1):17-26.
39. Steinert RE, Feinle-Bisset C, Asarian L, Horowitz M, Beglinger C, Geary N. Ghrelin, CCK, GLP-1, and PYY(3-36): Secretory Controls and Physiological Roles in Eating and Glycemia in Health, Obesity, and After RYGB. *Physiol Rev.* 2017 Jan;97(1):411-463.
40. Gandhi D, Boregowda U, Sharma P, Ahuja K, Jain N, Khanna K, Gupta N. A review of commonly performed bariatric surgeries: Imaging features and its complications. *Clin Imaging.* 2021 Apr;72:122-135.
41. Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica. Cirurgia bariátrica: quem pode fazer? 2017. Disponível em: <https://www.sbcbm.org.br/>
42. Welbourn R, Hollyman M, Kinsman R, Dixon J, Liem R, Ottosson J, Ramos A, Våge V, Al-Sabah S, Brown W, Cohen R, Walton P, Himpens J. Bariatric Surgery Worldwide: Baseline Demographic Description and One-Year Outcomes from the Fourth IFSO Global Registry Report 2018. *Obes Surg.* 2019 Mar;29(3):782-795.



43. Booth HP, Khan O, Fildes A, Prevost AT, Reddy M, Charlton J, Gulliford MC; King's Bariatric Surgery Study Group. Changing Epidemiology of Bariatric Surgery in the UK: Cohort Study Using Primary Care Electronic Health Records. *Obes Surg*. 2016 Aug;26(8):1900-5.
44. Ji Y, Lee H, Kaura S, Yip J, Sun H, Guan L, Han W, Ding Y. Effect of Bariatric Surgery on Metabolic Diseases and Underlying Mechanisms. *Biomolecules*. 2021 Oct 26;11(11):1582.
45. Hanusch-Enserer U, Roden M. News in gut-brain communication: a role of peptide YY (PYY) in human obesity and following bariatric surgery? *Eur J Clin Invest*. 2005 Jul;35(7):425-30.
46. Smith MD, Adeniji A, Wahed AS, et al. Technical factors associated with anastomotic leak after Roux-en-Y gastric bypass. *Surg Obes Relat Dis*. 2015 Mar-Apr;11(2):313-20.
47. Santos EPRD, Santa Cruz F, Hinrichsen EA, Ferraz ÁAB, Campos JM. Internal hernia following laparoscopic Roux-en-Y gastric by-pass: indicative factors for early repair. *Arq Gastroenterol*. 2019 Aug 13;56(2):160-164.
48. Di Palma A, Liu B, Maeda A, Anvari M, Jackson T, Okrainec A. Marginal ulceration following Roux-en-Y gastric bypass: risk factors for ulcer development, recurrence and need for revisional surgery. *Surg Endosc*. 2021 May;35(5):2347-2353.
49. Feitosa PHF, Santa-Cruz F, Padilha MV, Siqueira LT, Kreimer F, Ferraz AABF. Endoscopic Self-Expandable Stent for the Treatment of Gastric Fistula After Sleeve Gastrectomy: A Descriptive Review. *Bariatric Surgical Practice and Patient Care*. Jun 2022.17(2): 66-72
50. Ferraz ÁAB, da Silva JD, Santa-Cruz F, Aquino MR, Siqueira LT, Kreimer F. The Impact of the Gastric Twist on Esophagitis Progression After Sleeve Gastrectomy: Mid-Term Endoscopic Findings. *Obes Surg*. 2020 Nov;30(11):4452-4458.
51. Schauer PR, Bhatt DL, Kirwan JP, Wolski K, Aminian A, Brethauer SA, Navaneethan SD, Singh RP, Pothier CE, Nissen SE, Kashyap SR; STAMPEDE Investigators. Bariatric Surgery versus Intensive Medical Therapy for Diabetes - 5-Year Outcomes. *N Engl J Med*. 2017 Feb 16;376(7):641-651.



52. Salminen P, Helmiö M, Ovaska J, Juuti A, Leivonen M, Peromaa-Haavisto P, Hurme S, Soinio M, Nuutila P, Victorzon M. Effect of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy vs Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass on Weight Loss at 5 Years Among Patients With Morbid Obesity: The SLEEVEPASS Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2018 Jan 16;319(3):241-254.
53. Peterli R, Wölnerhanssen BK, Peters T, et al. Effect of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy vs Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass on Weight Loss in Patients With Morbid Obesity: The SM-BOSS Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2018;319(3):255–265.
54. Worldometer: COVID-19 CORONAVIRUS PANDEMIC. Available at: <https://www.worldometers.info/coronavirus/>
55. Talbot HK, Coleman LA, Crimin K, et al. Association between obesity and vulnerability and serologic response to influenza vaccination in older adults. *Vaccine*. 2012;30(26):3937-3943
56. Zhou Y, Chi J, Lv W, Wang Y. Obesity and diabetes as high-risk factors for severe coronavirus disease 2019 (Covid-19). *Diabetes Metab Res Rev*. 2021 Feb;37(2):e3377.
57. ICNARC Report on COVID-19 in Critical Care. 2020. www.icnarc.org.
58. Simonnet A, Chetboun M, Poissy J, et al. High prevalence of obesity in severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 (SARS-CoV-2) requiring invasive mechanical ventilation. *Obesity*. 2020;28(7):1195–1199.
59. Gao F, Zheng KI, Wang XB, et al. Obesity Is a risk factor for greater COVID-19 severity. *Diabetes Care*. 2020;43(7):e72–e74.
60. Guilherme A, Virbasius JV, Puri V, Czech MP. Adipocyte dysfunctions linking obesity to insulin resistance and type 2 diabetes. *Nat Rev Mol Cell Biol*. 2008;9(5):367-377.
61. Hotamisligil GS. Inflammation and metabolic disorders. *Nature*. 2006;444(7121):860-867.
62. Ryan PM, Caplice NMI. Adipose tissue a reservoir for viral spread, immune activation and cytokine amplification in COVID-19. *Obesity*. 2020;28:1191-1194



63. Sartipy P, Loskutoff DJ. Monocyte chemoattractant protein 1 in obesity and insulin resistance. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2003;100(12):7265-7270.
64. Lagathu C, Yvan-Charvet L, Bastard J-P, et al. Long-term treatment with interleukin-1 β induces insulin resistance in murine and human adipocytes. *Diabetologia*. 2006;49(9):2162-2173.
65. Ahn S-Y, Sohn S-H, Lee S-Y, et al. The effect of lipopolysaccharide-induced obesity and its chronic inflammation on influenza virus-related pathology. *Environ Toxicol Pharmacol*. 2015;40(3):924-930.
66. Cho WJ, Lee DK, Lee SY, et al. Diet-induced obesity reduces the production of influenza vaccine-induced antibodies via impaired macrophage function. *Acta Virol*. 2016;60(3):298-306.
67. Michalakis K, Ilias I. SARS-CoV-2 infection and obesity: common inflammatory and metabolic aspects. *Diabetes Metabol Syndrome*. 2020;14(4):469-471.
68. Stefan N, Birkenfeld AL, Schulze MB. Global pandemics interconnected - obesity, impaired metabolic health and COVID-19. *Nat Rev Endocrinol* 2021;17:135–49
69. Sanchis-Gomar F, Lavie CJ, Mehra MR, Henry BM, Lippi G. Obesity and outcomes in COVID-19: when an epidemic and pandemic collide. *Mayo Clin Proc* 2020;95: 1445–53.
70. Gao YD, Ding M, Dong X, et al. Risk factors for severe and critically ill COVID-19 patients: A review. *Allergy*. 2021;76(2):428-455.
71. Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med* 2020; 382(18): 1708-20.
72. Yang X, Yu Y, Xu J, et al. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. *Lancet Respir Med* 2020; 8(5): 475-81.
73. Fan BE, Chong VCL, Chan SSW, et al. Hematologic parameters in patients with COVID-19 infection. *Am J Hematol*. 2020;95(6):E131-E134
74. Zubiaga L, Ruiz-Tovar J. Correlation of preoperative neutrophil-to-lymphocyte ratio and platelet-to-lymphocyte ratio with metabolic parameters in patients undergoing sleeve gastrectomy. *Surg Obes Relat Dis*. 2020;16(8):999-1004



75. Qu R, Ling Y, Zhang YH, et al. Platelet-to-lymphocyte ratio is associated with prognosis in patients with coronavirus disease-19. *J Med Virol*. 2020;92(9):1533-1541
76. Liu F, Li L, Xu M, et al. Prognostic value of interleukin-6, C-reactive protein, and procalcitonin in patients with COVID-19. *J Clin Virol*. 2020;127:104370.
77. Gandini O, Criniti A, Ballesio L, et al. Serum Ferritin is an independent risk factor for Acute Respiratory Distress Syndrome in COVID-19. *J Infect*. 2020;81(6):979-997
78. Jain A, Chaurasia R, Sengar NS, Singh M, Mahor S, Narain S. Analysis of vitamin D level among asymptomatic and critically ill COVID-19 patients and its correlation with inflammatory markers. *Sci Rep*. 2020;10(1):20191.
79. Radujkovic A, Hippchen T, Tiwari-Heckler S, Dreher S, Boxberger M, Merle U. Vitamin D Deficiency and Outcome of COVID-19 Patients. *Nutrients*. 2020;12(9):2757.
80. Pereira M, Dantas Damascena A, Galvão Azevedo LM, et al. Vitamin D deficiency aggravates COVID-19: systematic review and meta-analysis. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2020;4:1-9.
81. Bassatne A, Basbous M, Chakhtoura M, et al. The link between COVID-19 and Vitamin D (VIVID): A systematic review and meta-analysis. *Metabolism*. 2021;119:154753.
82. Murai IH, Fernandes AL, Sales LP, et al. Effect of a Single High Dose of Vitamin D3 on Hospital Length of Stay in Patients With Moderate to Severe COVID-19: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2021;325(11):1053-1060.
83. Pal A, Squitti R, Picozza M, et al. Zinc and COVID-19: Basis of Current Clinical Trials. *Biol Trace Elem Res*. 2021;199(8):2882-2892.
84. Corrao S, Mallaci Bocchio R, Lo Monaco M, et al. Does Evidence Exist to Blunt Inflammatory Response by Nutraceutical Supplementation during COVID-19 Pandemic? An Overview of Systematic Reviews of Vitamin D, Vitamin C, Melatonin, and Zinc. *Nutrients*. 2021;13(4):1261.
85. Skalny AV, Rink L, Ajsuvakova OP, et al. Zinc and respiratory tract infections: Perspectives for COVID-19 (Review). *Int J Mol Med*. 2020;46(1):17-26.



86. Aminian A, Tu C. Association of Bariatric Surgery with Clinical Outcomes of SARS-CoV-2 Infection: a Systematic Review and Meta-analysis in the Initial Phase of COVID-19 Pandemic. *Obes Surg.* 2021 Jun;31(6):2419-2425.
87. Hung KC, Chen HT, Hsing CH, Jinn-Rung K, Ho CN, Lin YT, Chang YJ, Chiu SF, Sun CK. Impact of prior bariatric surgery on risk and severity of COVID-19 infection: A meta-analysis of observational studies. *Obes Res Clin Pract.* 2022 Nov-Dec;16(6):439-446
88. Moradpour G, Amini M, Moeinvaziri N, Hosseini SV, Rajabi S, Clark CCT, Hosseini B, Vafa L, Haghighat N. Bariatric Surgery and COVID-19: What We Have Learned from the Pandemic in Iran: a Retrospective Observational Cohort Study. *Obes Surg.* 2022 Jan;32(1):18-25
89. Jenkins M, Maranga G, Wood GC, Petrilli CM, Fielding G, Ren-Fielding C. Prior bariatric surgery in COVID-19-positive patients may be protective. *Surg Obes Relat Dis.* 2021 Nov;17(11):1840-1845
90. Blanchard C, Perennec T, Smati S, Tramunt B, Guyomarch B, Bigot-Corbel E, Bordier L, Borot S, Bourron O, Caussy C, Coffin-Boutreux C, Dutour A, Germain N, Gonfroy-Leymarie C, Meyer L, Prevost G, Roussel R, Seret-Bégué D, Thivolet C, Vergès B, Pichelin M, Gourdy P, Hadjadj S, Wargny M, Pattou F, Cariou B; CORONADO investigators. History of bariatric surgery and COVID-19 outcomes in patients with type 2 diabetes: Results from the CORONADO study. *Obesity (Silver Spring).* 2022 Mar;30(3):599-605
91. Iannelli A, Bouam S, Schneck AS, Frey S, Zarca K, Gugenheim J, Alifano M. The Impact of Previous History of Bariatric Surgery on Outcome of COVID-19. A Nationwide Medico-Administrative French Study. *Obes Surg.* 2021 Apr;31(4):1455-1463
92. Purdy AC, Hohmann SF, Nguyen NT. Outcomes of obese patients hospitalized with COVID-19: the impact of prior bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis.* 2022 Jan;18(1):35-40



93. Aminian A, Tu C, Milinovich A, Wolski KE, Kattan MW, Nissen SE. Association of Weight Loss Achieved Through Metabolic Surgery With Risk and Severity of COVID-19 Infection. *JAMA Surg.* 2022 Mar 1;157(3):221-230
94. Aminian A, Fathalizadeh A, Tu C, Butsch WS, Pantalone KM, Griebeler ML, Kashyap SR, Rosenthal RJ, Burguera B, Nissen SE. Association of prior metabolic and bariatric surgery with severity of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in patients with obesity. *Surg Obes Relat Dis.* 2021 Jan;17(1):208-214
95. Hadi YB, Mann R, Sohail AH, Graves M, Szoka N, Abunnaja S, Tabone LE, Thakkar S, Singh S. Prior Bariatric Surgery is Associated with a Reduced Risk of Poor Outcomes in COVID-19: Propensity Matched Analysis of a Large Multi-institutional Research Network. *Obes Surg.* 2022 Feb;32(2):237-244
96. Lord JM, Midwinter MJ, Chen YF, et al. The systemic immune response to trauma: an overview of pathophysiology and treatment. *Lancet.* 2014; 384(9952): 1455-65.
97. Menges P, Kessler W, Kloecker C, et al. Surgical trauma and postoperative immune dysfunction. *Eur Surg Res.* 2012; 48(4): 180-6.
98. Marchesi F, Valente M, Riccò M, et al. Effects of Bariatric Surgery on COVID-19: a Multicentric Study from a High Incidence Area. *Obes Surg.* 2021; 31(6): 2477-2488.
99. Nepogodiev D, Glasbey JC, Li E, et al. Mortality and pulmonary complications in patients undergoing surgery with perioperative SARS-CoV-2 infection: an international cohort study. *The Lancet.* 2020.; 396(10243): 27-38.
100. Singhal R, Tahrani AA, Ludwig C, et al. Global 30-day outcomes after bariatric surgery during the COVID-19 pandemic (GENEVA): an international cohort study. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2021; 9(1): 7-9.
101. Singhal R, Ludwig C, Rudge G, et al. 30-Day Morbidity and Mortality of Bariatric Surgery During the COVID-19 Pandemic: a Multinational Cohort Study of 7704 Patients from 42 Countries. *Obes Surg.* 2021; 31(10): 4272-4288.
102. Rubino F, Cohen RV, Mingrone G, et al. Bariatric and metabolic surgery during and after the COVID-19 pandemic: DSS recommendations for management of



surgical candidates and postoperative patients and prioritisation of access to surgery. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2020; 8(7): 640-648.

103. Nedelcu M, Marx L, Lutfi RE, et al. Bariatric surgery in patients with previous COVID-19 infection. *Surg Obes Relat Dis.* 2021;17(7): 1244-1248.
104. Vosburg RW, Pratt JSA, Kindel T, et al. Bariatric Surgery is Safe for Patients After Recovery from COVID-19. *Surg Obes Relat Dis.* 2021; 17(11): 1884-1889.
105. Harapan H, Ryan M, Yohan B, et al. Covid-19 and dengue: Double punches for dengue-endemic countries in Asia. *Rev Med Virol.* 2021; 31(2):e2161.
106. Ridwan R. COVID-19 and dengue: a deadly duo. *Trop Doct.* 2020;50(3):270-272.
107. Yan G, Lee CK, Lam LTM, et al. Covert COVID-19 and false-positive dengue serology in Singapore. *Lancet Infect Dis.* 2020;20(5):536.
108. Lustig Y, Keler S, Kolodny R, Ben-Tal N, Atias-Varon D, Shlush E, Gerlic M, Munitz A, Doolman R, Asraf K, Shlush LI, Vivante A. Potential Antigenic Cross-reactivity Between Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and Dengue Viruses. *Clin Infect Dis.* 2021 Oct 5;73(7):e2444-e2449.
109. Silvestre OM, Costa LR, Lopes BVR, Barbosa MR, Botelho KKP, Albuquerque KLC, Souza AGS, Coelho LA, de Oliveira AJ, Barantini CB, Neves SAVM, Nadruz W, Maguire JH, Fernandes-Silva MM. Previous Dengue Infection and Mortality in Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Clin Infect Dis.* 2021 Sep 7;73(5):e1219-e1221.

ANEXO A – ARTIGO 1 PUBLICADO NA REVISTA OBESITY SURGERY

Obesity Surgery (2022) 32:1170–1183
<https://doi.org/10.1007/s11695-022-05915-2>



ORIGINAL CONTRIBUTIONS



Is COVID-19 Severity Impacted by Bariatric Surgery in the Early Postoperative Period?

Fernando Santa-Cruz¹ · Luciana T. Siqueira² · Lucas R. Coutinho³ · Luís Henrique A. Leão³ · Amanda C. A. Almeida³ · Flávio Kreimer² · Álvaro A. B. Ferraz²

Received: 12 November 2021 / Revised: 4 January 2022 / Accepted: 14 January 2022 / Published online: 26 January 2022
© The Author(s), under exclusive licence to Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature 2022

Abstract

Purpose The aim of this study was to determine the real influence of bariatric surgery on the clinical evolution of patients infected with SARS-CoV-2 in the postoperative period.

Methods We conducted a retrospective analysis including two groups of patients: those who presented COVID-19 before bariatric surgery and those who presented it within 3 months of postoperative. Primary outcome was related to the severity of COVID-19, measured by the following variables: presence of symptoms, need for hospitalization, ICU admission, and invasive ventilation. Laboratory markers for inflammatory response, glycemic status, and micronutrients were analyzed as secondary outcomes.

Results From the 222 individuals operated on within the study period, only 66 (29.7%) presented COVID-19, 42 (18.9%) in the preoperative period and 24 (10.8%) after the procedure. Mean age was 36.3 ± 9.5 years and mean preoperative BMI was 39.9 ± 4.2 kg/m². There were no statistically significant differences between the groups regarding symptoms presentation ($92.9\% \times 87.5\%$, $p=0.66$), need for hospitalization ($11.9\% \times 16.7\%$, $p=0.713$), ICU admission ($4.8\% \times 4.2\%$, $p=1.000$), and invasive ventilation ($2.4\% \times 0.0\%$, $p=1.000$). Regarding the quantitative variables, absolute lymphocyte count was significantly lower in the group who presented COVID-19 after surgery ($1822.9 \pm 482.2 \times 2158.6 \pm 552.9$, $p=0.035$).

Conclusion Patients who had COVID-19 before and after sleeve gastrectomy did not differ with statistical significance for the presence of symptoms, need for hospitalization, ICU admission, and invasive ventilation.

Keywords Bariatric surgery · Sleeve gastrectomy · Pandemic · COVID-19 · Sars-CoV-2

Key Points - Recent sleeve gastrectomy does not impact on symptoms presentation in COVID-19 patients
- Recent sleeve gastrectomy does not increase the need for hospitalization in COVID-19 patients
- Recent sleeve gastrectomy does not increase the need for invasive ventilation in COVID-19 patients

✉ Álvaro A. B. Ferraz
alvarobferraz@gmail.com

¹ Department of Surgery, Post-Graduation in Surgery, Federal University of Pernambuco, Recife, PE, Brazil

² Department of Surgery, Federal University of Pernambuco, Av. Prof. Moraes Rego, 1235, Cidade Universitária, Recife, PE 50670-901, Brazil

³ Medical School, Federal University of Pernambuco, Recife, PE, Brazil

Introduction

Infection caused by SARS-CoV-2 has been considered a pandemic since the beginning of 2020, and approximately 4,517,240 deaths have been registered to date [1, 2]. Brazil was ranked third in the number of confirmed cases of COVID-19 and second in the number of deaths from the disease [3].

In view of the high risk of infection and the pressure on health services, various spheres of elective medical care suspended activities amidst the outbreak of the pandemic. Biosafety measures imposed during the outbreak of COVID-19 mostly affected elective surgeries, which account for about 91% of the procedures in the USA [4].

In the case of bariatric surgery, frequent delays and/or cancellations of the procedure during this period can seriously affect the quality of life and the preoperative preparation of eligible patients [5, 6]. The delay in performing the

procedure perpetuates baseline conditions of the patient, such as diabetes and obesity, which are considered important risk factors for severe cases of COVID-19 [5, 7–10]. On the other hand, the hypercatabolic state and immune depression recorded in the postoperative period of bariatric surgery are factors of concern for worse clinical outcomes in case of SARS-CoV-2 infection [11, 12]. This dichotomy raises important questions about the risk–benefit ratio of bariatric surgery during the current pandemic. To date, there is no consensus on this issue in the literature.

In this scenario, the present study analyzes the safety of performing bariatric surgeries during the COVID-19 pandemic. For this purpose, we assessed the influence of this procedure on the clinical evolution of patients infected with SARS-CoV-2 in the postoperative period.

Methods

Study Design

A retrospective cohort study conducted from June 2021 to September 2021 that analyzed all patients undergoing bariatric surgery at our center during the period between April 2020 and May 2021, who presented pre- or postoperative Sars-CoV-2 infection. The surgical technique performed was sleeve gastrectomy (SG).

All procedures performed in this study involving human participants were in accordance with the ethical standards of the institutional research committee and the 1964 Helsinki Declaration and its later amendments. This research project was approved by the Ethics Committee of our institution under the protocol CAAE 48,206,421.1.0000.8807.

Study Population

The sampling method was non-probabilistic, selected through convenience. The study included all patients aged between 18 and 60 years of both genders, with body mass index (BMI) ≥ 35 kg/m², who underwent bariatric surgery during the current pandemic period in our institution and who developed COVID-19 in either the pre- or postoperative period. Patients at high cardiovascular risk, patients requiring intensive postoperative care, and patients with a BMI ≥ 50 kg/m² were excluded from the final analysis.

Data Collection

The data were collected through an electronic database. Patients were divided into two groups: preoperative COVID-19 versus postoperative COVID-19. The primary outcome was the severity of viral infection in the patients, translated into the following categorical variables: presence

of symptoms, need for hospitalization, intensive care unit (ICU) admission, and invasive ventilation (orotracheal intubation). Secondary outcomes consisted of quantitative variables regarding the glycemic status (fasting glucose, HbA1c, serum insulin, C-peptide), serum dosage of micronutrients (zinc, vitamins D and B12, calcium, and iron), and systemic inflammation markers (leukocytes, lymphocytes, C-reactive protein, ferritin, albumin). We compared the groups at the two assessment times (preoperatively and 3 months postoperatively). All cases of COVID-19 were confirmed by RT-PCR at the time of illness.

No patient was operated on with active viral infection. Every patient collected RT-PCR for COVID-19 within the 3 days preceding the surgery schedule. If the test was positive, patients required quarantine at home, surgery would be postponed 10 days and a new RT-PCR collected. After discharge, patients were instructed to collect new RT-PCR samples if COVID-19 symptoms occur. For those patients who presented symptomatic COVID-19 during the preoperative period, surgery would be re-scheduled within, at least, 7 weeks. The vaccine status was not assessed since the study was initiated before the release of the first samples in Brazil.

Statistical Analysis

Data were descriptively analyzed using absolute frequencies and percentages for categorical variables and mean and standard deviation for numerical variables. To assess differences between the groups in relation to categorical variables, we used the chi-square test or Fisher's exact test, Student's T test with equal variances, Student's T test with unequal variances or Mann–Whitney test. The Student's T test was chosen in situations where the data did not present a normal distribution, and the Mann–Whitney test in case of lack of normality. Normality was verified by the Shapiro–Wilk test and equality of variances by the Levene's F test. The analysis of each group in relation to categorical variables provided the relative risk and respective confidence interval. The level of significance in the statistical tests was 95%. Data were entered into an Excel® spreadsheet and the program SPSS (version 25) was used to obtain statistical calculations.

Results

A total of 222 individuals were operated on within the study period. However, only 66 individuals were included in the final analysis: 42 in the group with preoperative COVID-19 and 24 in the group with postoperative COVID-19. Mean age was 36.3 ± 9.5 years, mean preoperative BMI was 39.9 ± 4.2 kg/m², and mean postoperative BMI (3 months) was 32.3 ± 3.8 kg/m². The overall incidence of COVID-19 in the total population was 29.7%, occurring preoperatively



in 18.9% of the patients and postoperatively in 10.8%. Only 7.6% of the population had a preoperative diagnosis of diabetes (Table 1).

Table 2 shows data regarding the severity of the clinical condition of COVID-19 before and after bariatric surgery (primary outcome). None of the variables under study differed with statistical significance between the groups. In the entire series, only 1 patient required orotracheal intubation. All cases of hospital and ICU admissions were due to COVID-19 symptomatology.

Table 1 Demographic data

Women (%)	168 (75.7)
Preoperative COVID-19	32(76.2)
Postoperative COVID-19	19 (79.2)
Age (years)	36.3 ± 9.5
Preoperative COVID-19	37.0 ± 8.3
Postoperative COVID-19	34.9 ± 11.7
p-value	0.22
Preoperative BMI (Kg/m ²)	39.9 ± 4.2
Preoperative COVID-19	39.4 ± 3.9
Postoperative COVID-19	41.0 ± 4.6
p-value	0.07
Postoperative BMI (Kg/m ²)	32.3 ± 3.8
Preoperative COVID-19	31.8 ± 3.7
Postoperative COVID-19	33.3 ± 4.1
p-value	0.09
Overall incidence of COVID-19 (%)	29.7
Overall incidence of preoperative COVID-19 (%)	18.9
Overall incidence of postoperative COVID-19 (%)	10.8
Diabetes (%)	17 (7.6)

Table 2 Assessment of the severity of COVID-19 among the groups under study

Variable	COVID-19		P value	RR (CI 95%)
	Preoperative (42)	Postoperative (24)		
	n (%)	n (%)		
Symptoms			$p^{(1)}=0.660$	
Yes	39 (92.9)	21 (87.5)		1.1 (0.9 to 1.4)
No	3 (7.1)	3 (12.5)		
Hospitalization			$p^{(1)}=0.713$	
Yes	5 (11.9)	4 (16.7)		1.4 (0.4 to 4.7)
No	37 (88.1)	20 (83.3)		
ICU			$p^{(1)}=1.000$	
Yes	2 (4.8)	1 (4.2)		1.1 (0.1 to 11.9)
No	40 (95.2)	23 (95.8)		
Invasive ventilation			$p^{(1)}=1.00$	
Yes	1 (2.4)	-		*
No	41 (97.6)	24 (100.0)		*

(*) Null frequency, (1) Fisher's exact test

Table 3 shows the preoperative results of laboratory parameters between the groups. During this period, the groups did not differ with statistical significance for the markers of inflammation/immunity, glycemic profile, and micronutrients.

Table 4 shows the laboratory parameters measured 3 months after the surgical procedure. Among all the variables under study, only the total lymphocyte count differed between the groups, being significantly lower in the group that presented COVID-19 after bariatric surgery. The other variables were equivalent between groups.

Discussion

Bariatric surgery is the main choice in the treatment of obesity and its comorbidities, risk factors that account for worse clinical outcomes in COVID-19. However, there is still no clear consensus on the safety of this procedure in the context of the current pandemic. In a first analysis, the potential resolution of the aforementioned risk factors seems to endorse the performance of these surgeries. Notwithstanding, the immunological dysfunction and the hypercatabolic state inherent to the endocrine and metabolic response to surgical trauma emerge as important counterpoints to be analyzed in the current context [11, 12].

A multicenter cross-sectional study assessed the clinical outcomes of COVID-19 in the pre- and postoperative period of bariatric surgery. In that study, the authors compared the occurrence and severity of SARS-CoV-2 infection between patients submitted to bariatric surgery and patients candidates for this procedure [13]. In line with our results, the frequency of hospitalization due to COVID-19 did not differ with statistical significance between the

Table 3 Biochemical data in the preoperative assessment

Variable	Preoperative assessment		P value
	Preoperative COVID-19	Postoperative COVID-19	
Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	
Leukocytes (cells/mm ³)	6748.43 $\pm$ 1176.77	7298.70 $\pm$ 1736.16	$p^{(1)}=0.299$
Lymphocytes (cells/mm ³)	2241.19 $\pm$ 604.38	2092.63 $\pm$ 473.92	$p^{(2)}=0.305$
Platelets (cells/mm ³)	284,154.76 $\pm$ 79,828.93	282,291.67 $\pm$ 55,484.80	$p^{(1)}=0.856$
Fasting plasma glucose (mg/dL)	101.06 $\pm$ 13.58	105.03 $\pm$ 24.10	$p^{(1)}=0.934$
C-reactive protein (mg/L)	4.34 $\pm$ 6.13	4.31 $\pm$ 5.38	$p^{(1)}=0.809$
HbA1C(%)	5.73 $\pm$ 0.46	5.83 $\pm$ 0.93	$p^{(1)}=0.579$
Insulin (mU/L)	31.72 $\pm$ 44.36	27.00 $\pm$ 13.92	$p^{(1)}=0.753$
C-Peptide (ng/mL)	3.72 $\pm$ 1.36	3.82 $\pm$ 1.42	$p^{(1)}=0.549$
Calcium (mg/dL)	11.23 $\pm$ 13.72	9.07 $\pm$ 0.49	$p^{(1)}=0.375$
Zinc (mcg/dL)	82.81 $\pm$ 22.41	91.11 $\pm$ 13.78	$p^{(1)}=0.108$
Vitamin B12 (pg/mL)	455.50 $\pm$ 153.24	439.92 $\pm$ 150.58	$p^{(2)}=0.691$
Iron (mcg/dL)	81.05 $\pm$ 28.91	79.24 $\pm$ 31.86	$p^{(1)}=0.590$
Ferritin (ng/mL)	178.35 $\pm$ 202.11	221.82 $\pm$ 371.79	$p^{(1)}=0.684$
Albumin (g/L)	4.39 $\pm$ 0.31	4.27 $\pm$ 0.37	$p^{(2)}=0.184$
Vitamin D (ng/mL)	24.05 $\pm$ 10.14	23.29 $\pm$ 7.09	$p^{(1)}=0.839$

(*) Significant difference at 5.0%; (1) Mann–Whitney test; (2) Student's *t*-test with equal variances

Table 4 Biochemical data in the postoperative assessment (3 months after surgery)

Variable	Assessment after 3 months		P value
	Preoperative COVID-19	Postoperative COVID-19	
Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	
Leukocytes (cells/mm ³)	5751.85 $\pm$ 1555.99	5579.00 $\pm$ 1504.68	$p^{(1)}=0.869$
Lymphocytes (cells/mm ³)	2158.63 $\pm$ 552.95	1822.90 $\pm$ 482.21	$p^{(2)}=0.035^*$
Platelets (cells/mm ³)	250,622.22 $\pm$ 78,892.77	245,835.00 $\pm$ 102,312.19	$p^{(1)}=0.705$
Fasting plasma glucose (mg/dL)	85.04 $\pm$ 7.41	86.27 $\pm$ 7.95	$p^{(2)}=0.591$
C-reactive protein (mg/L)	2.13 $\pm$ 3.64	1.94 $\pm$ 2.58	$p^{(1)}=0.372$
HbA1C(%)	5.29 $\pm$ 0.37	5.41 $\pm$ 0.53	$p^{(1)}=0.826$
Insulin (mU/L)	10.45 $\pm$ 4.82	10.67 $\pm$ 5.40	$p^{(1)}=0.936$
C-peptide (ng/mL)	2.37 $\pm$ 0.78	2.32 $\pm$ 0.84	$p^{(2)}=0.812$
Calcium (mg/dL)	9.11 $\pm$ 0.49	9.19 $\pm$ 0.39	$p^{(2)}=0.528$
Zinc (mcg/dL)	111.19 $\pm$ 172.53	88.69 $\pm$ 15.12	$p^{(2)}=0.173$
Vitamin B12 (pg/mL)	577.25 $\pm$ 316.28	687.40 $\pm$ 386.25	$p^{(1)}=0.241$
Iron (mcg/dL)	81.59 $\pm$ 24.54	76.22 $\pm$ 21.01	$p^{(1)}=0.372$
Ferritin (ng/mL)	170.54 $\pm$ 118.88	178.04 $\pm$ 188.47	$p^{(1)}=0.605$
Albumin (g/L)	4.34 $\pm$ 0.33	4.26 $\pm$ 0.30	$p^{(1)}=0.437$
Vitamin D (ng/mL)	29.88 $\pm$ 8.50	31.28 $\pm$ 5.85	$p^{(2)}=0.530$

(*) Significant difference at 5.0%; (1) Mann–Whitney test; (2) Student's *t*-test with equal variances

groups (2.4% $\times$ 0.3%, $p > 0.05$). Regarding admission to the ICU, on the other hand, no participant in the study in question had such an outcome, while our data showed an admission rate of 4.2% and 4.8% for cases with infected patients in the preoperative and postoperative periods, respectively ($p > 0.05$). However, it is important to highlight that, despite the aforementioned study having a larger sample, only 5.7% of the participants had a confirmed

diagnosis of COVID-19 [13]. This may explain the differences in relation to the data of the present study.

Data from the COVIDSurg Collaborative [14] point to pulmonary complications in 51.2% of patients undergoing elective or emergency surgery who tested positive for COVID-19 7 days before or up to 30 days after the procedure, with a 30-day mortality rate of 23.8%. In the scope of elective surgeries, 52.5% of patients had pulmonary



complications such as pneumonia, acute respiratory distress syndrome, and need for invasive ventilation. The latter occurred in 14.2% of patients, and the 30-day mortality rate in the postoperative period of elective surgeries was 18.9% [14].

In contrast to these data, our study showed significantly lower rates of hospital admission, ICU admission, and need for invasive ventilation in patients with COVID-19 in the postoperative period of bariatric surgery. This difference may be due to the study periods, as the COVIDSurg Collaborative took place at the beginning of the COVID-19 pandemic, corresponding to a period of development of surgical protocols in case of perioperative infection by SARS-CoV-2 [14].

The homogeneity evidenced in the analysis of variables regarding the severity of SARS-CoV-2 infection in pre- and postoperative moments in the present study encourages the performance of bariatric surgery during the current pandemic, since the procedure did not worsen clinical outcomes. In line with these results, the GENEVA study [15] evaluated the performance of 2001 bariatric surgeries between May and July 2020, addressing the complication rate 30 days after the procedure. Of the total number of patients analyzed, only 10 (0.5%) tested positive for COVID-19 during the analysis period. Of these, none required admission to the ICU or invasive ventilation. In addition, the study demonstrated 30-day mortality rates of 0.05%, similar to those occurring in prepandemic periods [15].

The data obtained in the GENEVA study were further complemented by a multinational cohort comprising 7704 patients analyzed between May and October 2020 [16]. Of the total number of patients, 43 (0.56%) had symptomatic COVID-19 in the first 30 days after surgery. Of these, 74.4% were operated on in hospitals also used for the treatment of COVID-19. Most of these patients had surgical complications Clavien-Dindo I (67.4%) or II (25.6%), which may be due to the longer postoperative hospital stay. The study reported only one death related to COVID-19 [16].

In the current scenario of pandemic decline and relaxation of restrictive measures, bariatric surgery centers seem to gradually return to the pre-SARS-CoV-2 status, but there is still no consensus on the safety of the procedure in candidates recovered from COVID-19 [17]. Nedelcu et al. aimed to provide evidence for such questioning through a multicentric cohort in which the authors described the clinical pictures of 35 individuals with severe obesity and documented previous infection by SARS-CoV-2, also analyzing their postoperative complications [18]. In comparison to the clinical evolution of patients in the preoperative group in our study, participants in that study had considerably fewer symptoms related to COVID-19 (42.9%

vs 92.9%). However, this fact did not correlate with the severity of infection since the hospitalization rate (11.9% vs 14.3%) and the need for ICU admission (4.8% vs 2.86%) were similar between the analyses.

It is also worth mentioning the 30-day follow-up after bariatric surgery by the aforementioned reference, which demonstrated the occurrence of 2 readmissions and only one case of surgical complication (gastric leak treated with laparoscopic drainage) [18]. In association with our data and those of the existing literature, these results seem to endorse the safety of performing bariatric surgeries in the context of the SARS-CoV-2 pandemic [18, 19].

The present study has some limitations that deserve discussion. The first regards the observational and retrospective nature of the analysis, which limits the ability of the study to confirm the raised hypothesis. Moreover, the sample size was reduced, as only confirmed cases of COVID-19 were included in the final analysis.

Conclusion

Patients who had COVID-19 before and after sleeve gastrectomy did not differ with statistical significance for presence of symptoms, need for hospitalization, need for ICU admission, and need for orotracheal intubation (invasive ventilation). The results of the present study thus raise the hypothesis that bariatric surgery is safe to be performed during the pandemic period, as it does not interfere with the course of Sars-CoV-2 infection in the first 3 months after surgery. Further studies are needed involving a larger number of patients, with greater control of preoperative comorbidities, and having a multicenter nature. These should focus on determining the safety profile of this procedure during the current pandemic period.

Acknowledgements The authors gratefully acknowledge the members of the General Surgery Division, Hospital das Clínicas, Federal University of Pernambuco (HC/UPE – EBSERH) for all the support provided to this research and the whole Bariatric Surgery Program.

Declarations

Ethics Approval All procedures performed in this study involving human participants were in accordance with the ethical standards of the institutional research committee and the 1964 Helsinki Declaration and its later amendments. This research project was approved by the Ethics Committee of our institution under the protocol CAAE 48206421.1.0000.8807.

Consent to Participate Informed consent does not apply.

Conflict of Interest The authors declare no competing interests.



References

- World Health Organization. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19; 2020. Available at: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>. Accessed September 2nd, 2021.
- World Health Organization. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. Available at: <https://covid19.who.int>. Accessed September 2nd, 2021.
- Marcolino MS, Ziegelmann PK, Souza-Silva MVR, et al. Clinical characteristics and outcomes of patients hospitalized with COVID-19 in Brazil: results from the Brazilian COVID-19 registry. *Int J Infect Dis*. 2021;107:300–10.
- Prin M, Guglielminotti J, Mtalimanja O, Li G, Charles A. Emergency-to-elective surgery ratio: a global indicator of access to surgical care. *World J Surg*. 2018;42(7):1971–80.
- Fu SJ, George EL, Maggio PM, Hawn M, Nazerani R. The consequences of delaying elective surgery: surgical perspective. *Ann Surg*. 2020;272(2):79–80.
- Hussain A, Mahawar K, El-Hasani S. The impact of COVID-19 pandemic on obesity and bariatric surgery. *Obes Surg*. 2020;30(8):3222–3.
- Marhl M, Grubelnik V, Magdić M, Marković R. Diabetes and metabolic syndrome as risk factors for COVID-19. *Diabetes Metab Syndr*. 2020;14(4):671–7.
- Williamson EJ, Walker AJ, Bhaskaran K, et al. Factors associated with COVID-19-related death using OpenSAFELY. *Nature*. 2020;584(7821):430–6.
- Hendren NS, de Lemos JA, Ayers C, et al. Association of body mass index and age with morbidity and mortality in patients hospitalized with COVID-19: results from the American Heart Association COVID-19 cardiovascular disease registry. *Circulation*. 2021;143(2):135–44.
- Cottini M, Lombardi C, Berti A, et al. Obesity is a major risk factor for hospitalization in community-managed COVID-19 pneumonia. *Mayo Clin Proc*. 2021;96(4):921–31.
- Lord JM, Midwinter MJ, Chen YF, et al. The systemic immune response to trauma: an overview of pathophysiology and treatment. *Lancet*. 2014;384(9952):1455–65.
- Menges P, Kessler W, Kloecker C, et al. Surgical trauma and postoperative immune dysfunction. *Eur Surg Res*. 2012;48(4):180–6.
- Marchesi F, Valente M, Riccò M, et al. Effects of bariatric surgery on COVID-19: a multicentric study from a high incidence area. *Obes Surg*. 2021;31(6):2477–88.
- Nepogodiev D, Glasbey JC, Li E, et al. Mortality and pulmonary complications in patients undergoing surgery with perioperative SARS-CoV-2 infection: an international cohort study. *The Lancet*. 2020;396(10243):27–38.
- Singhal R, Tahrani AA, Ludwig C, et al. Global 30-day outcomes after bariatric surgery during the COVID-19 pandemic (GENEVA): an international cohort study. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2021;9(1):7–9.
- Singhal R, Ludwig C, Rudge G, et al. 30-day morbidity and mortality of bariatric surgery during the COVID-19 pandemic: a multinational cohort study of 7704 patients from 42 countries. *Obes Surg*. 2021;31(10):4272–88.
- Rubino F, Cohen RV, Mingrone G, et al. Bariatric and metabolic surgery during and after the COVID-19 pandemic: DSS recommendations for management of surgical candidates and postoperative patients and prioritisation of access to surgery. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2020;8(7):640–8.
- Nedelcu M, Marx L, Lutfi RE, et al. Bariatric surgery in patients with previous COVID-19 infection. *Surg Obes Relat Dis*. 2021;17(7):1244–8.
- Vosburg RW, Pratt JSA, Kindel T, et al. Bariatric Surgery is safe for patients after recovery from COVID-19. *Surg Obes Relat Dis*. 2021;17(11):1884–9.

Publisher's Note Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

ANEXO B – ARTIGO 2 PUBLICADO NA REVISTA OBESITY SURGERY

Obesity Surgery (2022) 32:1064–1071
<https://doi.org/10.1007/s11695-022-05891-7>



ORIGINAL CONTRIBUTIONS



Assessment of the clinical and laboratorial profile of patients with obesity and asymptomatic COVID-19 undergoing bariatric surgery in Brazil

Fernando Santa-Cruz¹ · José Guido C. Araújo-Júnior² · Luciana T. Siqueira² · Luís H. A. Leão³ · Cássio Vianna³ · Amanda C. A. Almeida³ · Maciana S. Silva⁴ · Flávio Kreimer² · Álvaro A. B. Ferraz²

Received: 15 July 2021 / Revised: 4 January 2022 / Accepted: 11 January 2022 / Published online: 28 February 2022
© The Author(s), under exclusive licence to Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature 2022

Abstract

Purpose To outline the clinical and laboratorial profile of patients with obesity undergoing bariatric surgery who presented positive reverse transcription-polymerase chain reaction (RT-PCR) for severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 (Sars-CoV-2) in the preoperative period without symptoms presentation.

Methods Case series of 17 patients undergoing bariatric surgery who presented positive RT-PCR for Sars-CoV-2 in the preoperative period, with no reported symptoms. Data collected included demographic characteristics, length of hospital stay, waiting time for surgery, inflammatory markers, serum levels of micronutrients and dengue virus (DENV) serology.

Results In total, 219 patients underwent bariatric surgery in our institution during the study period. The incidence of asymptomatic cases was 7.7%. The sample comprised 88.2% of women, with mean age of 39.3 years and mean preoperative body mass index (BMI) of 37.7 kg/m². Thirty five percent of the sample had previous diagnosis of diabetes and 29.4% had hypertension. The mean time elapsed between positive RT-PCR and the operation was 17 ± 7.5 days and the mean length of postoperative hospital stay was 1.9 ± 0.43 day. Mean lymphocytes count was 2,409.7/mm³ and the mean platelet-to-lymphocyte ratio was 126.3. Mean C-reactive protein value was 5.8 mg/dL, while ferritin marked 107.4 µg/L. DENV IgG was identified in all patients who tested for it. Mean levels of vitamin D and zinc were 25.6 ng/mL and 79.9 µg/dL, respectively. There were no postoperative complications reported.

Conclusion None of the included patients presented any of the laboratory markers related to disease severity. Moreover, it is important to notice that all patients who tested for DENV, had the specific IgG detected in their serum.

Keywords COVID19 · Bariatric surgery · Sleeve gastrectomy · Obesity

Introduction

The current COVID-19 pandemic has already infected around 180 million people worldwide, reaching over 4 million deaths in just over a year of its beginning, and Brazil figures as one of the 3 countries with the highest number of

deaths[1]. The mortality related to this infection increases in the presence of several risk factors, which are frequently reported in the literature, including obesity, diabetes, hypertension and other cardiovascular morbid conditions[1, 2].

Obesity has been pointed as the main risk factor for the aggravation of COVID-19 cases, with several studies showing higher necessity of mechanical ventilation, longer hospital stay and higher mortality rates in this population [3, 4]. Patients with obesity who get infected by Sars-CoV-2 present a 113% higher chance of hospitalization when compared with patients with BMI < 30 kg/m², 74% higher chance of needing intensive care and 48% higher chance of death [5].

Despite all the alarming evidence regarding obesity and disease severity, we observed successive cases of patients with grade II obesity presenting positive RT-PCR for Sars-CoV-2, without symptoms presentation. Taking this scenario

Key points

- COVID19 Asymptomatic patients did not present any alterations in the serum inflammatory markers
- COVID19 Asymptomatic patients did not present any alterations in the serum micronutrients values
- DENV IgG was present in all patients

✉ Fernando Santa-Cruz
f.santacruzoliveira@gmail.com

Extended author information available on the last page of the article

into consideration, the present study aimed to outline the clinical and laboratorial profile of patients with obesity undergoing bariatric surgery who presented positive RT-PCR for Sars-CoV-2 in the preoperative period without symptoms presentation.

Methods

Study design

This case series included all patients aged between 18 and 65 and BMI ≥ 35 kg/m² who underwent bariatric surgery in our Institution during the COVID-19 pandemic, from April 2020 until March 2021. A total of 219 patients were operated on, among which, only 17 presented asymptomatic COVID-19, confirmed by a preoperative polymerase chain reaction (RT-PCR) test. This study was approved by the Ethics Committee of our institution, under the following identification number CAAE: 48,206,421.1.0000.8807.

Data collection

All patients undergoing bariatric surgery were submitted to a RT-PCR for Sars-CoV-2 within 3 days before the surgery schedule in order to screening asymptomatic COVID-19 cases. Those patients who tested positive had their surgery temporarily cancelled and a social isolation of 10 days was recommended. After this period, another RT-PCR test was realized and, if negative, the surgery would be rescheduled. However, if still positive, it would remain cancelled and the social isolation would be reinforced.

Data collected included patients baseline characteristics such as age, gender, BMI and presence of diabetes or hypertension; time elapsed between positive RT-PCR for Sars-CoV-2 and bariatric surgery; overall incidence of COVID-19; length of postoperative hospital stay; and serum laboratory markers including leukocyte, lymphocyte and platelet counts, platelet-to-lymphocyte ratio (PLR), C-reactive protein (CRP), glycosylated hemoglobin (A1c), ferritin, iron, vitamin D, zinc, vitamin B12 and dengue virus (DENV) serology test results. Data were prospective collected through the routine pre- and postoperative consultation with the bariatric surgeon responsible for the case.

Statistical analysis

A spreadsheet in Microsoft Excel was created to analyze the data, which was moved to a SPSS software, version 25, to perform the analysis. Next, percentage frequencies of the variables were calculated and the frequency distributions determined to evaluate the demographic profile of the

patients. Results related to all quantitative variables were also analyzed through descriptive statistics.

Results

In total, 219 patients underwent bariatric surgery in our institution during the study period. Among these, only 17 presented positive RT-PCR for Sars-CoV-2 in the preoperative period, with no reported symptoms, in other words, the overall incidence of asymptomatic cases in our sample was 7.7%. Among the 17 included patients, 4 did not undergo surgery within the study period. All patients were submitted to Sleeve gastrectomy. The sample comprised 88.2% of women, with mean age of 39.3 years and mean preoperative BMI of 37.7 kg/m². Thirty five percent of the sample had previous diagnosis of diabetes and 29.4% had hypertension. The mean time elapsed between a positive RT-PCR and the operation (waiting time) was 17 ± 7.5 days and the mean length of postoperative hospital stay (LOS) was 1.9 ± 0.43 day (Table 1). Among those patients who were operated on, there were no report of postoperative complications.

Table 2 shows the data of each individual patient. Lymphocytes count was $2,409.7/\text{mm}^3$ and the mean platelet-to-lymphocyte ratio (PLR) was 126.3. Mean C-reactive protein value was 5.8 mg/dL, while ferritin marked $107.4 \mu\text{g/L}$. Mean glycosylated hemoglobin (A1c) was 5.7%. It is important to notice that among those patients who tested for dengue virus (DENV) serology, all of them had the specific IgG detected in their serum.

Table 3 shows the data related to serum micronutrient levels. Mean levels of vitamin D and zinc were 25.6 ng/mL and 79.9 $\mu\text{g/dL}$, respectively. Mean serum calcium was 9.0 mg/dL, while B12 and iron were 467.7 and 81.6, respectively.

Discussion

Herein, we gathered the data amidst all patients with obesity presenting asymptomatic COVID19 in the preoperative period of bariatric surgery. Our intention, with this purely descriptive analysis, was to outline their clinical and laboratorial profile and estimate the incidence of asymptomatic cases of COVID19 among patients with obesity.

Currently, bariatric surgery is the most effective treatment for obesity within the short and long terms[6]. This surgery contains a restrictive mechanism, which lead to reduction of food intake and, thus, sustained weight loss, and also several metabolic effects, which contribute for the improvements in the glycemic and lipid profile of patients, besides the reduction in the cardiovascular risk and attenuation of

Table 1 Individual patient data: demographic characteristics

Patient	Sex	Age (years)	BMI (Kg/m ²)	T2D	Hypertension	Waiting time (days)	LOS (days)
1	F	36	35.1	No	No	14	2
2	F	36	40.6	No	No	12	2
3	F	37	35.9	Yes	Yes	10	2
4	F	34	35.5	No	No	31	2
5	F	36	42.2	No	No	11	2
6	F	39	38.3	Yes	No	17	2
7	F	20	38.1	No	No	17	2
8	F	64	37.0	Yes	Yes	30	2
9	F	35	37.6	No	No	28	1
10	F	42	41.1	No	Yes	N/A	N/A
11	M	57	35.0	Yes	Yes	N/A	N/A
12	F	25	45.6	No	No	12	1
13	F	41	35.3	No	No	12	1
14	F	47	35.2	No	No	12	2
15	F	37	35.2	Yes	No	15	2
16	M	40	35.4	Yes	Yes	N/A	N/A
17	F	43	38.4	No	No	N/A	N/A
Total	88.2% (F)	-	-	35%	29.4%	-	-
Mean±SD	-	39.3 ± 10.2	37.7 ± 3.1	-	17 ± 7.5	-	1.9 ± 0.43

BMI: body mass index; T2D: type 2 diabetes; LOS: length of stay; N/A: not applicable; M: male; F: female

Table 2 Individual patient data: laboratory inflammation markers

Patient	Leukocytes (/mm ³)	Lymphocytes (/mm ³)	Platelets (/mm ³)	PLR	CRP (mg/dL)	A1c (%)	Ferritin (µg/L)	DENV IgG
1	7800	1872	224,000	119	0.6	4.9	10.7	(+)
2	7300	2190	347,000	158	8.9	6.2	101	NC
3	8400	2604	273,000	104	31.5	5.7	94	NC
4	8000	2480	294,000	118	7.8	5.5	39	(+)
5	8980	3040	284,000	93	0.7	5.7	44	NC
6	7300	2628	291,000	110	4.6	5.5	51	(+)
7	5600	2632	198,000	75	2.0	5.2	93	(+)
8	9600	3648	261,000	71	4.2	6.5	73	(+)
9	6900	2773	296,000	106	19.8	6.0	98	(+)
10	6800	3264	328,000	100	0.6	5.3	18	NC
11	6300	2016	185,000	91	3.5	7.4	186	NC
12	9040	2480	277,000	111	0.4	5.4	44	NC
13	4860	1409	332,000	235	9.8	5.7	61.5	NC
14	8100	2025	283,000	139	1.7	5.3	103	(+)
15	7050	2157	273,000	126	0.5	5.4	133.2	NC
16	7600	2508	370,000	147	2.2	6.0	61.5	NC
17	11,540	1240	303,000	244	0.3	5.5	61	NC
Mean ± SD	7715.8 ± 1564.7	2409.7 ± 613.4	283,470.6 ± 48,652	126.3 ± 48.4	5.8 ± 8.3	5.7 ± 0.6	107.4 ± 137.7	

PLR: platelet-to-lymphocyte ratio; CRP: C-reactive protein; A1c: glycosylated hemoglobin; DENV: dengue virus; NC: not collected

Table 3 Individual patient data: micronutrients

Patient	Zinc (µg/dL)	Vitamin D (ng/mL)	Calcium (mg/dL)	Vitamin B12 (pg/mL)	Iron (µg/dL)
1	75.4	27.2	10	252	80
2	88.8	18.7	92	834	135
3	90.1	24.1	91	509	52
4	95.2	18.8	94	475	146
5	84.0	16.0	91	376	57
6	88.6	26.4	84	551	65
7	87.1	27.6	91	580	74
8	80.5	47.7	92	712	63
9	91.6	23.5	91	284	77
10	68.8	20.8	10.5	267	44
11	87.9	31.5	8.5	663	108
12	68.0	26.0	8.6	328	63
13	52.7	22.1	7.9	562	73
14	92.5	24.2	8.8	625	77
15	50.6	23.0	8.5	309	63
16	86.0	20.6	9.2	333	109
17	72.0	37.0	9.2	291	101
Mean ± SD	79.9 ± 13.5	25.6 ± 7.6	9.0 ± 0.6	467.7 ± 178.5	81.6 ± 28.7



the pro-inflammatory status related to obesity *per se* [7–9]. Despite all the largely demonstrated benefits, bariatric surgery suffered serious restrictions during these times of pandemic due to the shortage of resources and the intention of limiting exposure of healthy patients [10]. Faced with this scenario, several researchers and bariatric surgeons seek for evidences that would establish the real impacts of performing these procedures during the current period and, thus, allow patients, doctors and public authorities to weight its costs and benefits based on actual Figs. [10].

In the present study, when a patient had a surgery schedule but presented a positive RT-PCR for Sars-CoV-2, the surgery would be cancelled and the patients required 10 days of social isolation before getting another test in order to re-schedule the procedure. The mean waiting time for surgery, namely, the time elapsed between a positive RT-PCR and the operation, was 17 days. Hu et al. found that the median period between a positive and a negative RT-PCR was 9.5 days, with a maximum of 21 days [11]. Pan et al. found slightly different results, observing that their patients required 10–36 days until the last positive RT-PCR [12]. Despite that, the role of RT-PCR as a tool to assess infectivity in asymptomatic patients is still unclear [13].

As the pandemic progressed, scientific knowledge also evolved and, throughout observation, different laboratory markers were highlighted as possible predictive factors for severe COVID-19, including leukocytosis, lymphopenia, low platelet counts and elevated levels of CRP and ferritin [14].

Inflammatory/immune response markers

Among the aforementioned risk factors for severe COVID-19, the sustained decrease in the lymphocyte count appears to be the most critical [15]. Yang reported that lymphopenia ($< 1000/\text{mm}^3$) was common feature among their critically ill adult patients, occurring in 85% of these cases [16]. Fan et al. found that a lymphocyte count lower than $600/\text{mm}^3$ was a predictive factor for ICU admission in their cohort [17]. In the present study, which included only asymptomatic patients, there were no cases with lymphopenia.

PLR is a new index that has been related to systemic inflammation and thrombosis, reflecting a pro-inflammatory status [18]. Studies have recently shown that higher values of PLR, especially higher variations of PLR, present a linear correlation with the length of hospital stay and severity of COVID-19 cases, probably due to the reflex of the cytokine storm [19]. We did not find, in our sample, any alteration in platelet counts nor in PLR values.

CRP and ferritin are both non-specific acute-phase proteins produced by the liver that, generally, present early elevation of their levels in acute inflammatory conditions

[14, 20]. Studies have pointed to a direct relationship between COVID-19 severity and these markers, with recent observations that values of CRP and ferritin greater than 41.8 mg/dL and 500 $\mu\text{g/L}$, respectively, are related to a higher likelihood of developing severe disease [20, 21]. Taking another glance at our results, it is possible to observe that none of the included patients attended to these criteria.

Micronutrients

Currently, vitamin D and zinc are the most studied micronutrients under the scope of COVID-19. In this sense, vitamin D deficiency is reported as a factor associated with greater inflammatory response in COVID-19, and therefore greater disease severity [22–24]. However, these data are mostly verified by observational studies, and a recent clinical trial showed that the administration of a single high dose of vitamin D3 did not change the length of hospital stay in patients with moderate or severe COVID-19 [25, 26]. Furthermore, zinc, which is consistently related to the immune response, is also the object of studies seeking to correlate their serum levels and the severity of COVID-19, but there is still no robust data to trace this prognostic relationship [27, 28]. Evidence of the possible benefit of normal serum zinc levels comes from studies that point to its anti-inflammatory and antioxidant action on the pulmonary epithelium, as well as on the regulation of tight junction proteins and improvement of mucociliary clearance [29]. Therefore, what we currently have, in the literature, regarding micronutrients deficiencies and COVID-19 prognosis, is purely assigned to a biological plausibility, with no objective data until now.

Dengue virus serology

The intriguing relationship between COVID-19 and dengue fever in tropical regions does not only apply to the similarities in the initial clinical presentation of these diseases, but also to a hypothesis which fall within the immunological and prognostic scope [30–32]. The presence of false-positive results in serological tests for dengue fever in individuals with COVID-19 was initially observed [33]. These data raised hypotheses about the cross-reaction between antibodies to these diseases, which was corroborated by a cohort that identified positive serological tests for dengue fever in 22% of patients with COVID-19 and showed similarity between SARS-CoV-2 Spike Protein and Dengue Envelope Protein [34]. In addition to the repercussions on diagnostic tests in this scenario, a previous history of symptomatic dengue was reported as a factor associated with better prognosis in COVID-19 [35].

Limitations

There are several limitations implicated in the present study. Firstly, its purely descriptive nature and the small number of patients included weakens our analysis and does not allow us to take any solid conclusions based on the results. However, it contains some strengths by bringing some novelty to the current literature. It is an attempt of outlining the clinical and laboratorial profile of patients with obesity who present asymptomatic COVID-19, and contains important data such as the assessment of the PLR of the patients and the results of DENV IgG serology tests, which have been recently implicated in the prognosis of COVID-19 patients, as aforementioned.

Final considerations

To sum up, we presented the general profile of patients with obesity undergoing bariatric surgery who presented positive RT-PCR for COVID-19 in the preoperative period. It calls attention that none of the included patients, despite having at least grade II obesity, presented any of the alterations related to disease severity. Furthermore, it is important to notice that all patients who tested for DENV, had the specific IgG detected in their serum. Moreover, among those patients who were operated on after the isolation period, there were no complications reported. In order to take any solid conclusion, it is of paramount importance that further prospective studies are conducted with larger samples and, preferably, control groups. For the meantime, our data raises a new hypothesis worthy to be tested.

Funding This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Declarations

Disclosure Authors have nothing to disclose.

Ethical approval All procedures performed in this study involving human participants were in accordance with the ethical standards of the institutional research committee and the 1964 Helsinki declaration and its later amendments, or comparable ethical standards. This research project was approved by the Ethics Committee of our institution under the protocol CAAE: 48206421.1.0000.8807.

Informed consent All patients signed an informed consent prior to their inclusion in the study.

Conflict of interest The authors declare that they have no conflicts of interests. The authors declare no financial support.

References

1. Worldometer: COVID-19 CORONAVIRUS PANDEMIC. Available at: <https://www.worldometers.info/coronavirus/> (cited July 9th).
2. Ruan Q, Yang K, Wang W, et al. Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China. *Intensive Care Medicine*. 2020;46(5):846–8.
3. Zuin M, Rigatelli G, Zuliani G, et al. Arterial hypertension and risk of death in patients with COVID-19 infection: systematic review and meta-analysis. *J Infect*. 2020;81(1):e84–6.
4. Simonnet A, Chetboun M, Poissy J, et al. High prevalence of obesity in severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 (SARS-CoV-2) requiring invasive mechanical ventilation. *Obesity (Silver Spring)*. 2020;28(7):1195–9.
5. Yang J, Hu J, Zhu C. Obesity aggravates COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *J Med Virol*. 2021;93(1):257–61.
6. Popkin BM, Du S, Green WD, et al. Individuals with obesity and COVID-19: A global perspective on the epidemiology and biological relationships. *Obes Rev*. 2020;21(11):e13128.
7. Remigio MI, Santa Cruz F, Ferraz A, et al. The Impact of Bariatric Surgery on Cardiopulmonary Function: Analyzing VO₂ Recovery Kinetics. *Obes Surg*. 2018;28(12):4039–44.
8. Lins DDC, Gadelha PS, Santa-Cruz F, et al. Bariatric surgery and the coronary artery calcium score. *Rev Col Bras Cir*. 2019;46(3):e20192170.
9. Noronha CG, Silva RO, Siqueira LT, et al. Metabonomic model for the assessment of type 2 diabetes remission after bariatric/metabolic surgery. *Rev Col Bras Cir*. 2020;47:e20202394.
10. Aminian A, Safari S, Ruzeghian-Jahromi A, et al. COVID-19 Outbreak and Surgical Practice: Unexpected Fatality in Perioperative Period. *Ann Surg*. 2020;272(1):e27–9.
11. Rubino F, Cohen RV, Mingrone G, et al. Bariatric and metabolic surgery during and after the COVID-19 pandemic: DSS recommendations for management of surgical candidates and postoperative patients and prioritisation of access to surgery. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2020;8(7):640–8.
12. Hu Z, Song C, Xu C, et al. Clinical characteristics of 24 asymptomatic infections with COVID-19 screened among close contacts in Nanjing, China. *Sci China Life Sci*. 2020;63(5):706–11.
13. Pan Y, Yu X, Du X, et al. Epidemiological and Clinical Characteristics of 26 Asymptomatic Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 Carriers. *J Infect Dis*. 2020;221(12):1940–7.
14. Gao Z, Xu Y, Sun C, et al. A systematic review of asymptomatic infections with COVID-19. *J Microbiol Immunol Infect*. 2021;54(1):12–6.
15. Gao YD, Ding M, Dong X, et al. Risk factors for severe and critically ill COVID-19 patients: A review. *Allergy*. 2021;76(2):428–55.
16. Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med*. 2020;382(18):1708–20.
17. Yang X, Yu Y, Xu J, et al. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. *Lancet Respir Med*. 2020;8(5):475–81.
18. Fan BE, Chong VCL, Chan SSW, et al. Hematologic parameters in patients with COVID-19 infection. *Am J Hematol*. 2020;95(6):131–4.
19. Zubiaga I, Ruiz-Tovar J. Correlation of preoperative neutrophil-to-lymphocyte ratio and platelet-to-lymphocyte ratio with metabolic parameters in patients undergoing sleeve gastrectomy. *Surg Obes Relat Dis*. 2020;16(8):999–1004.
20. Qu R, Ling Y, Zhang YH, et al. Platelet-to-lymphocyte ratio is associated with prognosis in patients with coronavirus disease-19. *J Med Virol*. 2020;92(9):1533–41.



21. Liu F, Li L, Xu M, et al. Prognostic value of interleukin-6, C-reactive protein, and procalcitonin in patients with COVID-19. *J Clin Virol*. 2020;127:104370.
22. Gandini O, Criniti A, Ballesio L, et al. Serum Ferritin is an independent risk factor for Acute Respiratory Distress Syndrome in COVID-19. *J Infect*. 2020;81(6):979–97.
23. Jain A, Chaurasia R, Sengar NS, Singh M, Mahor S, Narain S. Analysis of vitamin D level among asymptomatic and critically ill COVID-19 patients and its correlation with inflammatory markers. *Sci Rep*. 2020;10(1):20191.
24. Radujkovic A, Hippchen T, Tiwari-Heckler S, Dreher S, Boxberger M, Merle U. Vitamin D Deficiency and Outcome of COVID-19 Patients. *Nutrients*. 2020;12(9):2757.
25. Pereira M, DantasDamasena A, GalvãoAzevedo LM, et al. Vitamin D deficiency aggravates COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2021;4:1–9.
26. Bassatne A, Basbous M, Chakhtoura M, et al. The link between COVID-19 and Vitamin D (VIVID): A systematic review and meta-analysis. *Metabolism*. 2021;119:154753.
27. Murai IH, Fernandes AL, Sales LP, et al. Effect of a Single High Dose of Vitamin D3 on Hospital Length of Stay in Patients With Moderate to Severe COVID-19: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2021;325(11):1053–60.
28. Pal A, Squitti R, Picozza M, et al. Zinc and COVID-19: Basis of Current Clinical Trials. *Biol Trace Elem Res*. 2021;199(8):2882–92.
29. Corrao S, MallaciBocchio R, Lo Monaco M, et al. Does Evidence Exist to Blunt Inflammatory Response by Nutraceutical Supplementation during COVID-19 Pandemic? An Overview of Systematic Reviews of Vitamin D, Vitamin C, Melatonin, and Zinc. *Nutrients*. 2021;13(4):1261.
30. Skalny AV, Rink L, Ajsuvakova OP, et al. Zinc and respiratory tract infections: Perspectives for COVID-19 (Review). *Int J Mol Med*. 2020;46(1):17–26.
31. Harapan H, Ryan M, Yohan B, et al. Covid-19 and dengue: Double punches for dengue-endemic countries in Asia. *Rev Med Virol*. 2021;31(2):2161.
32. Joob B, Wiwanitkit V. COVID-19 can present with a rash and be mistaken for dengue. *J Am Acad Dermatol*. 2020;82(5):177.
33. Ridwan R. COVID-19 and dengue: a deadly duo. *Trop Doct*. 2020;50(3):270–2.
34. Yan G, Lee CK, Lam LTM, et al. Covert COVID-19 and false-positive dengue serology in Singapore. *Lancet Infect Dis*. 2020;20(5):536.
35. Lustig Y, Keler S, Kolodny R, et al (2020) Potential antigenic cross-reactivity between SARS-CoV-2 and Dengue viruses. *Clin Infect Dis*.
36. Macedo CES, da Conti G, Catena AS, et al. Assessment of TCF7L2 expression after bariatric surgery. *PLoS One*. 2019;14(5):e0216627.
37. Silvestre OM, Costa LR, Lopes BVR, et al 2020 Previous dengue infection and mortality in COVID-19. *Clin Infect Dis*.

Publisher's Note Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Authors and Affiliations

Fernando Santa-Cruz¹  · José Guido C. Araújo-Júnior² · Luciana T. Siqueira² · Luís H. A. Leão³ · Cássio Vianna³ · Amanda C. A. Almeida³ · Maciana S. Silva⁴ · Flávio Kreimer² · Álvaro A. B. Ferraz²

José Guido C. Araújo-Júnior
guidouraujojr@gmail.com

Luciana T. Siqueira
lsucianasiqueira@gmail.com

Luís H. A. Leão
luishenriqueleao.ufpe@gmail.com

Cássio Vianna
cassio.vianna@ufpe.br

Amanda C. A. Almeida
amandacoelho99@gmail.com

Maciana S. Silva
maciana.9@gmail.com

Flávio Kreimer
flaviokreimer@gmail.com

Álvaro A. B. Ferraz
alvaroubferraz@gmail.com

¹ Post-Graduation in Surgery, Federal University of Pernambuco (UFPE), Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife, PE 50670-901, Brazil

² Department of Surgery, Hospital das Clínicas, Federal University of Pernambuco (HC/UFPE-EBSERH), Recife, PE, Brazil

³ Medical School, Federal University of Pernambuco (UFPE), Recife, PE, Brazil

⁴ Gastrointestinal Surgery Residency, Hospital das Clínicas, Federal University of Pernambuco (HC/UFPE-EBSERH), Recife, PE, Brazil



ANEXO C – APROVAÇÃO ÉTICA

UFPE - HOSPITAL DAS
CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE PERNAMBUCO -
HC/UFPE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Cirurgia bariátrica em tempos de COVID19: análise do impacto da cirurgia no desfecho clínico dos pacientes

Pesquisador: ALVARO ANTONIO BANDEIRA FERRAZ

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 48206421.1.0000.8807

Instituição Proponente: EMPRESA BRASILEIRA DE SERVICOS HOSPITALARES - EBSEH

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.007.615

Apresentação do Projeto:

Trata-se da segunda versão de um projeto de pesquisa sobre a responsabilidade do Prof Dr Álvaro Ferraz sobre os impactos da pandemia do COVID-19 na rotina da cirurgia bariátrica. Demais detalhes já relatados anteriormente.

Objetivo da Pesquisa:

Vide 1 versão

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Foram feitas as correções necessárias nos riscos, incluindo o eventual constrangimento durante a entrevista e como minimizar.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante já que pretende demonstre como a cirurgia bariátrica poderia ser útil para atenuar casos graves de COVID-19 em pacientes obesos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Carta resposta de pendências anexada e adequados.

Ajustes no projeto detalhado e TCLE já implementados.

Recomendações:

Sem recomendações

Endereço: Av. Professor Moraes Rego, 1235, Bloco C, 3º andar do prédio principal, Ala Norte, 1ª sala à esquerda do
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.670-901
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-3743 **E-mail:** cep.hcpe@ebserh.gov.br

**UFPE - HOSPITAL DAS
CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE PERNAMBUCO -
HC/UFPE**



Continuação do Parecer: 5.007.615

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1736761.pdf	31/08/2021 12:04:00		Aceito
Outros	cartaderesposta.docx	31/08/2021 12:03:49	ALVARO ANTONIO BANDEIRA FERRAZ	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetodetalhadocorrigido.doc	31/08/2021 12:03:08	ALVARO ANTONIO BANDEIRA FERRAZ	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEcorrigido.docx	31/08/2021 12:02:58	ALVARO ANTONIO BANDEIRA FERRAZ	Aceito
Outros	autorizacao_uso_dados.pdf	15/06/2021 12:26:01	ALVARO ANTONIO BANDEIRA FERRAZ	Aceito
Outros	anuencia_cirurgiageral.pdf	15/06/2021 12:25:40	ALVARO ANTONIO BANDEIRA FERRAZ	Aceito
Outros	compromisso_confidencialidade_aca.pdf	15/06/2021 12:24:26	ALVARO ANTONIO BANDEIRA FERRAZ	Aceito
Outros	compromisso_confidencialidade_cmv_a ss.pdf	15/06/2021 12:23:46	ALVARO ANTONIO BANDEIRA FERRAZ	Aceito
Outros	compromisso_confidencialidade_fsc.pdf	15/06/2021 12:23:17	ALVARO ANTONIO BANDEIRA FERRAZ	Aceito
Outros	lattes1.pdf	20/05/2021 11:29:56	ALVARO ANTONIO BANDEIRA FERRAZ	Aceito
Outros	lattes3.pdf	20/05/2021 11:26:51	ALVARO ANTONIO BANDEIRA FERRAZ	Aceito
Outros	lattes2.pdf	20/05/2021 11:26:38	ALVARO ANTONIO BANDEIRA FERRAZ	Aceito
Outros	lattes.pdf	20/05/2021 11:23:50	ALVARO ANTONIO BANDEIRA FERRAZ	Aceito
Outros	compromisso_confidencialidade.pdf	20/05/2021 11:23:22	ALVARO ANTONIO BANDEIRA FERRAZ	Aceito
Outros	termo_compromisso.pdf	20/05/2021 11:22:59	ALVARO ANTONIO BANDEIRA FERRAZ	Aceito
Outros	anuencia.pdf	20/05/2021 11:22:29	ALVARO ANTONIO BANDEIRA FERRAZ	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	20/05/2021	ALVARO ANTONIO	Aceito

Endereço: Av. Professor Moraes Rego, 1235, Bloco C, 3º andar do prédio principal, Ala Norte, 1ª sala à esquerda do
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.670-901
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-3743 **E-mail:** cep.hcpe@ebserh.gov.br



UFPE - HOSPITAL DAS
CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE PERNAMBUCO -
HC/UFPE



Continuação do Parecer: 5.007.615

Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	11:16:50	BANDEIRA FERRAZ	Aceito
----------------	--------------------	----------	-----------------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RECIFE, 29 de Setembro de 2021

Assinado por:
Ana Caetano
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Professor Moraes Rego, 1235, Bloco C, 3º andar do prédio principal, Ala Norte, 1ª sala à esquerda do
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.670-901
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-3743 **E-mail:** cep.hcpe@ebserh.gov.br