

A obesidade poderia ser um fator de risco para desfechos clínicos desfavoráveis da COVID-19? Artigo de revisão

Could obesity be a risk factor for adverse clinical outcomes of COVID-19?

Review article

Betina Linardi Espinosa¹, Emily Brenda de Lima Sousa², Flavia Morandi El Faro³, Tatiana Carvalho Marques⁴, Celine de Carvalho Furtado⁵, Giovana Gonçalves Jamar de Queiroz⁶

Espinosa BL, Sousa EBL, Faro FME, Marques TC, Furtado CC, Queiroz GGJ. A obesidade poderia ser um fator de risco para desfechos clínicos desfavoráveis da COVID-19? Artigo de revisão / *Could obesity be a risk factor for adverse clinical outcomes of COVID-19? Review article*. Rev Med (São Paulo). 2021 set.-out.;100(5):472-8.

RESUMO: *Objetivo:* O propósito dessa revisão narrativa foi verificar uma possível associação entre obesidade e os desfechos relacionados à COVID-19. *Métodos:* Uma pesquisa foi feita no PubMed em maio de 2020, e após a aplicação dos critérios de elegibilidade, 10 artigos foram incluídos, os quais foram analisados, e seus resultados comparados. *Resultados:* Foi observado que, devido as mudanças no organismo causadas pela obesidade, essa comorbidade é um importante fator de risco para severidade da infecção pelo Sars-CoV-2 e sua estadia hospitalar. Além disso, a obesidade tem sido considerada um fator de risco para desfechos clínicos desfavoráveis. Também foi possível notar que a maioria dos indivíduos obesos eram do sexo masculino, portanto foi traçada uma relação direta entre homens com obesidade e severidade da COVID-19, e esse grupo necessitou de mais intubação e, aqueles maiores de 20 anos, apresentaram uma taxa de mortalidade maior. Ademais, a associação entre obesidade e outras comorbidades parece piorar ainda mais a infecção. *Conclusão:* No entanto, não foi possível encontrar um mecanismo fisiopatológico que possa explicar completamente essa associação. Portanto, mais estudos são necessários para entender essa correlação.

Palavras-chave: Obesidade; COVID-19; SARS-CoV-2; Fatores de risco.

ABSTRACT: *Aims:* This narrative review's purpose was to verify a possible association between obesity and COVID-19-related outcomes. *Methods:* A PubMed research was done in May 2020, and after the eligibility criteria, 10 articles were included, which were analyzed, and its results compared. *Results:* It was observed that, because of the changes caused by obesity in the organism, this comorbidity is an important risk factor for Sars-CoV-2's infection severity and hospital stay. Moreover, obesity has been considered a risk factor for adverse clinical outcomes. Also, it was possible to notice that most individuals with obesity were male, therefore a direct relation was traced between men with obesity and COVID-19's severity, and this population required more intubation and those older than 20 years old presented higher mortality rate. Besides that, the association between obesity and other comorbidities seems to worsen even more the infectious state. *Conclusions:* However, it was not possible to find a pathophysiological mechanism that can fully explain those associations. Therefore, more studies are vital to understand this subject.

Keywords: Obesity; COVID-19; SARS-CoV-2; Risk factors.

Trabalho realizado na Faculdade de Ciências Médicas de Santos, Centro Universitário Lusíada.

1. Departamento de Ciências Médicas, Centro Universitário Lusíada, Santos, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-4272-4077>. Email: betina.espinosa.28@gmail.com

2. Departamento de Ciências Médicas, Centro Universitário Lusíada, Santos, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-7157-420X>. Email: emilylimasousa18@gmail.com

3. Departamento de Ciências Médicas, Centro Universitário Lusíada, Santos, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-5467-3273>. Email: flaelfaro@gmail.com

4. Departamento de Ciências Médicas, Centro Universitário Lusíada, Santos, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-6578-0261>. Email: tatimarques451@gmail.com

5. Núcleo de Nutrição e Alimentos, Centro Universitário Lusíada, Santos, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-6462-0661>. Email: celine_carvalho@yahoo.com.br

6. Núcleo de Nutrição e Alimentos, Centro Universitário Lusíada, Santos, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-8832-8315>. Email: gi.jamar@gmail.com

Endereço para correspondência: Celine de Carvalho Furtado, Rua Batista Pereira, número 265, Macuco, Santos, Brasil; e-mail: celine_carvalho@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Em 31 de dezembro de 2019, o primeiro caso de uma pneumonia de etiologia desconhecida apareceu na província de Wuhan, China, que depois foi identificado como o novo Coronavírus¹. O Sars-CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2) foi sequenciado em Janeiro de 2020, na China, o que tornou possível entender melhor o Coronavírus¹. Trata-se de um vírus RNA transmitido entre as pessoas por contato direto e indireto através de gotículas e aerossóis². Os sintomas mais comuns são tosse, coriza, febre, dor de garganta e dispneia. As apresentações clínicas variam de infecção assintomática a sintomas respiratórios graves, necessitando de atendimento hospitalar³. Portanto, em 10 de março de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS), preocupada com os níveis alarmantes de transmissão e severidade da doença, declarou pandemia¹. Alguns fatores e condições preexistentes, como por exemplo, a obesidade, parecem levar a piora e a complicações dos casos da doença causada pelo Coronavírus (COVID-19)⁴.

Obesidade é definida como uma doença crônica multifatorial caracterizada por acúmulo excessivo ou anormal de gordura que apresenta risco para a saúde⁵. Ela promove uma inflamação de baixo grau através da liberação de citocinas e proteínas de fase aguda pelos adipócitos⁶. O excesso de peso é classificado pelo índice de massa corpórea (IMC), no qual $\geq 25 \text{ Kg/m}^2$ sugere sobrepeso, enquanto acima de 30 kg/m^2 é classificado como obesidade, que possui três estágios: Grau 1 ($\text{IMC} \geq 30 \text{ kg/m}^2$ e $\text{IMC} < 35 \text{ kg/m}^2$), Grau 2 ($\text{IMC} > 35 \text{ kg/m}^2$ e $\text{IMC} < 40 \text{ kg/m}^2$) e Grau 3 ($\text{IMC} > 40 \text{ kg/m}^2$)⁷. Essa comorbidade é fator de risco para desenvolvimento de outras doenças crônicas, principalmente hipertensão, dislipidemia, diabetes e doenças cardiovasculares⁸. De acordo com a OMS, em 2016, 1,9 bilhão de adultos (acima de 18 anos) estavam acima do peso. Entre esses, mais de 650 milhões tinham obesidade⁹. No Brasil, dados de 2018 mostraram que 55,7% da população estava acima do peso¹⁰. Assim, é discutida a associação entre COVID-19 e obesidade.

Considerando o cenário de pandemia, o propósito dessa revisão é abordar a obesidade como fator de risco para aumento das taxas de morbidade e mortalidade pelo Coronavírus.

MÉTODOS

Essa revisão foi elaborada através de pesquisa na

base de dados PUBMED em maio de 2020, no qual foram usados os seguintes descritores: [2019 *novel coronavirus disease* OR COVID19 OR COVID-19 *pandemic* OR SARS-CoV-2 *infection* OR COVID-19 *virus disease* OR 2019 *novel coronavirus infection* OR 2019-nCoV *infection* OR *coronavirus disease* 2019 OR *coronavirus disease-19* OR 2019-nCoV *disease* OR COVID-19 *virus infection*] AND [*Obesity*].

Foram encontradas 116 publicações com esses descritores. Após a leitura dos títulos de todos os trabalhos, aqueles que divergiram do objetivo da pesquisa foram eliminados, restando 62 artigos. Então, todos os resumos foram analisados levando em conta os critérios de inclusão e exclusão. Os critérios de inclusão foram artigos em português, inglês e espanhol, publicação feita em 2019 e 2020 com um resumo que relacionasse obesidade com COVID-19, estudos coorte, ensaios clínicos e experimentais ou série de casos realizados em humanos. Após a leitura na íntegra dos 11 artigos restantes, um foi excluído por não ser relevante o suficiente para essa revisão. Portanto, 10 artigos foram incluídos.

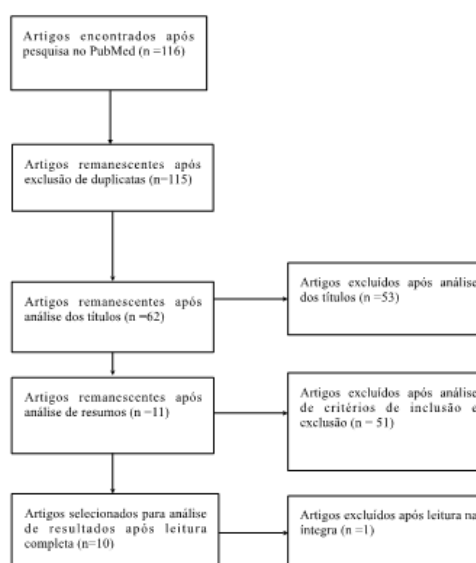


Figura 1- Fluxograma da metodologia

RESULTADOS

A maioria dos 10 artigos incluídos eram estudos coorte. A média da amostra de todos os artigos foi de 869,1 (a menor amostra foi de 67 indivíduos e a maior, de 5700), ambos sexos foram incluídos com e sem obesidade, entre um mês e 107 anos, de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1. Principais resultados dos estudos incluídos nessa revisão

Autor	Desenho do estudo	Amostra/ Localização	Características dos participantes	Principais resultados
Cai et al. ¹¹	Estudo coorte.	Dados clínicos, epidemiológicos e laboratoriais, características radiológicas, informações sobre tratamento e evolução da doença de 383 pacientes (200 mulheres e 183 homens) hospitalizados diagnosticados com COVID-19/ Shenzhen, China.	≥ 18 anos de idade; 53.1% com peso normal; 4.2% com baixo peso; 32% com sobrepeso; 10.7% com obesidade.	O grupo com obesidade tinha uma maior porcentagem de homens do que grupos com outros IMC (78.1% vs. 12.5-59.4%); 39 (19.2%) de todos os casos graves de COVID-19 eram do grupo com peso normal, 36 (29.3%) do grupo com sobrepeso e 16 (39%) do grupo com obesidade; Pacientes com obesidade, no geral, tiveram mais tosse e febre como sintomas iniciais comparado com pacientes sem obesidade; De todos os pacientes, aqueles com a doença grave tiveram uma estadia hospitalar maior comparado aos pacientes não-graves (mediana 33.5 dias vs 22 dias); O grupo com sobrepeso teve 1.84 (OR) de chance de desenvolver COVID-19 severa comparado com o grupo com peso normal, enquanto aqueles que com obesidade tiveram 3.40 (OR) de chance de evolução da doença; Obesidade, principalmente em homens, aumenta significativamente o risco de desenvolver COVID-19 severa. A associação no sexo feminino foi menor devido ao menor número de mulheres com obesidade no estudo.
Gao et al. ¹²	Estudo coorte.	150 pacientes com COVID-19 de três hospitais/ China.	Média de idade: 48 anos; 62.7% homens; 75 pacientes com obesidade (IMC ≥ 25kg/m ²).	Na admissão hospitalar, pacientes com obesidade tiveram maiores níveis de PCR no plasma e menor contagem de linfócitos (dois indicadores precoces de COVID-19 severa); Também tiveram uma maior estadia hospitalar e uma proporção maior teve COVID-19 severa comparado com pacientes sem obesidade; Obesidade foi associada com um aumento de aproximadamente três vezes do risco de ter COVID-19 severa; Cada unidade elevada no IMC foi associada a um aumento de 12% do risco de COVID-19 severa; Profissionais da saúde devem estar cientes da probabilidade aumentada de COVID-19 severa em pacientes com obesidade.
Chao et al. ¹³	Estudo coorte.	67 pacientes com COVID-19/ Cidade de Nova York, Estados Unidos.	Crianças de um mês até 21 anos de idade; 67% homens.	IMC médio era de 22.8 kg/m ² ; 21 pacientes foram tratados clinicamente; 33 (72%) foram admitidos na unidade médica pediátrica geral e 13 (28%) na UTI pediátrica; Obesidade e asma foram muito prevalentes, mas não foram associados significativamente com admissão na UTI pediátrica; A presença de comorbidades, incluindo obesidade, tem sido descrita como sendo um dos fatores de risco para doença crítica em crianças com COVID-19; A alta prevalência de obesidade no geral, poderia explicar parcialmente a maior taxa de admissão na UTI pediátrica.
Hu et al. ¹⁴	Revisão retrospectiva.	323 pacientes hospitalizados com COVID-19/ China.	Média de idade: 61 anos; Pacientes foram classificados em três grupos de severidade da doença: 151 não graves, 146 graves e 26 críticos, baseados na apresentação clínica inicial; Não houve diferença de gênero entre os três grupos.	Pacientes acima de 65 anos foram mais representados dentro dos grupos de doença grave (43.2%) e críticos (57.7%); Obesidade (IMC ≥ 30 kg/m ²), hiperglicemia e diabetes, e doença cardiovascular foram fatores de risco distintos para desfechos clínicos desfavoráveis.
Kalligeros et al. ¹⁵	Estudo coorte retrospectivo.	103 pacientes hospitalizados com COVID-19/ Estados Unidos.	Média de idade: 60 anos; 61,17% homens.	41 pacientes (39.8%) foram internados na UTI e 29 (70.8%) necessitaram de IMV; A prevalência de obesidade foi de 47,5%; Pacientes que precisaram de IMV eram mais propensos a ter doença cardíaca, obesidade e obesidade severa; Obesidade severa (IMC ≥ 35 kg/m ²) foi associada com admissão na UTI, enquanto história de doença cardíaca e obesidade (IMC ≥ 30 kg/m ²) foram independentemente associadas com o uso de IMV; Aumento de vigilância e tratamento agressivo de pacientes com obesidade e COVID-19 são uma garantia.

Tabela 1. Principais resultados dos estudos incluídos nessa revisão

Autor	Desenho do estudo	Amostra/ Localização	Características dos participantes	Principais resultados
Chen et al. ¹⁶	Estudo retrospectivo observacional	145 pacientes hospitalizados/ Taizhou, Zhejiang, China	Média de idade: 47,5 anos; 54.5% homens e 45.5% mulheres; 102 pacientes não acometidos severamente e 43 pacientes severamente acometidos (um deles na UTI); Pacientes mais severamente acometidos: IMC 23,07- 26,96 kg/m ² ; pacientes menos acometidos: IMC 21,66 – 25,71.	Pacientes com comorbidades como obesidade são mais propensos a ter a forma mais severa da COVID-19.
Zheng et al. ¹⁷	Estudo coorte	214 pacientes/ Wenzhou, China.	Média de idade: 47 anos; 74.2% mulheres; 66 pacientes tinham MAFLD; Mais severamente acometidos (COVID-19 e MAFLD): IMC médio = 28.3 ± 3.2 Kg/m ² (89.5%); não severamente acometidos pela COVID-19: IMC médio = 22.7 ± 2.1 Kg/m ² (59.6%).	Pacientes com obesidade e MAFLD tiveram maior severidade da COVID-19 (35.5%) quando comparados aos pacientes com MAFLD e sem obesidade (9.5%).
Richardson et al. ¹⁸	Estudo coorte.	5700 pacientes com COVID-19/ Nova York, Estados Unidos.	Entre zero e 107 anos de idade; 39.7% mulheres.	As comorbidades mais comuns eram hipertensão (56.6%), obesidade (41.7%), e diabetes (33.8%); 14.2% dos pacientes hospitalizados foram tratados na UTI, 12.2% necessitaram de IMV e 21% morreram; A taxa de mortalidade foi mais alta entre homens; A taxa de infectados foi maior entre brancos do que em negros ou asiáticos.
Garg et al. ¹⁹	Estudo coorte.	1482 pacientes hospitalizados com COVID-19/Estados Unidos.	> 50 anos; 54.4% homens.	178 (12%) pacientes tinham alguma condição subjacente e 89.3% tinham mais de uma; Prevalência de obesidade foi de 48% (alterando de acordo com a idade = 41% - 59%); Internações devido ao COVID-19 nos Estados Unidos é maior entre adultos mais velhos, e quase 90% das pessoas internadas têm uma ou mais comorbidades; Condições subjacentes foram associadas a uma taxa de admissão mais alta.
Simonnet et al. ²⁰	Estudo coorte retrospectivo.	124 pacientes com COVID-19/ Lille, França.	Média de idade: 60 anos; 73% eram homens; 47.6% tinham obesidade Internados em UTI.	60 pacientes tiveram alta, 18 morreram e 46 permaneceram na UTI; Obesidade e obesidade severa foram mais comuns em pacientes com COVID-19 do que em pacientes do grupo controle; 85 participantes necessitaram de IMV, 62 na internação. Esses tinham uma média de IMC de 31,1 kg/m ² comparado a 27,0 kg/m ² daqueles que não necessitaram de IMV; Alta frequência de obesidade em pacientes internados na UTI por causa da COVID-19; - Severidade da doença aumentou de acordo com o IMC.

Legenda: COVID-19: Coronavirus Disease; OR: Odds ratio; IMC: índice de massa corpórea; PCR: proteína C reativa; UTI: unidade de terapia intensiva; IMV: ventilação mecânica invasiva; MAFLD: Metabolic Associated Fatty Liver Disease/ Doença Hepática Gordurosa associada a Disfunção Metabólica.

DISCUSSÃO

Epidemiologia

Sexo

Em todos os artigos, com exceção dos dados registrados por Zheng et. al., a maior parte dos pacientes infectados pelo Sars-CoV-2 eram homens¹¹⁻²⁰. Além disso, indivíduos do sexo masculino compunham a maioria dos grupos com obesidade, apresentaram maior severidade da COVID-19, precisaram de mais ventilação invasiva e

tiveram maior taxa de mortalidade¹¹. Porém, pode haver viés nos dados, considerando que as amostras continham predominantemente indivíduos homens. Sendo assim, sugere-se que o gênero masculino é um fator de risco para infecção por Sars-CoV-2 e para sua evolução para piores desfechos.

Idade

A maioria dos estudos com pacientes acometidos pelo COVID-19 continham indivíduos adultos, com média de idade de 47 anos ou mais velhos^{12,14-18,20}. No entanto,

deve ser mencionado que um dos artigos apresentava uma amostra com uma variação de um mês de vida a 21 anos de idade, e a média de idade dos pacientes hospitalizados era de 13 anos¹³. Pessoas com mais de 65 anos apresentaram maior gravidade dos casos de COVID-19 e, portanto, tiveram maiores taxas de hospitalização^{14,19}. Por mais que não tenhamos encontrado estudos que correlacionassem obesidade com COVID-19 exclusivamente na população idosa, esses resultados nos levaram a acreditar que pessoas com idade avançada tendem a desenvolver a forma mais severa da doença, necessitando de hospitalização.

Severidade da Doença e Mortalidade

Cai et al.¹¹ e Chen et al.¹⁶, na China, definiram COVID-19 severa em pacientes com frequência respiratória maior do que 30 incursões por minuto, saturação de oxigênio em repouso menor ou igual a 93%, pressão parcial de O₂ no sangue arterial/fração inspirada de oxigênio menor ou igual a 300 mmHg, sepse, insuficiência respiratória ou choque^{11,16}. Também foi reportado que a proteína C reativa no plasma era um indicador precoce de COVID-19 grave, assim como menor contagem de linfócitos na admissão hospitalar em pacientes com obesidade¹².

Foi observado um aumento do risco da doença severa para cada unidade aumentada de IMC¹¹. O mesmo achado foi relatado em outro estudo, mas em pacientes com Doença Hepática Gordurosa associada a Disfunção Metabólica (MAFLD) acometidos pela COVID-19¹⁷. Além disso, notou-se que a maioria dos pacientes hospitalizados com o novo Coronavírus tinham comorbidades, sendo a obesidade a segunda maior mais comum e associada à severidade da COVID-19^{16,19}.

Registrou-se uma maior estadia hospitalar em pacientes com obesidade quando comparados com pacientes sem obesidade¹². Obesidade e sua severidade também foram associadas à admissão em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e à necessidade de intubação em pacientes com COVID-19^{15,20}.

Sendo assim, obesidade foi considerada um fator de risco para desfechos desfavoráveis.

Obesidade e Outras Comorbidades

As comorbidades mais comumente encontradas em pacientes diagnosticados com COVID-19 foram hipertensão arterial, obesidade, diabetes e doença pulmonar crônica, respectivamente^{18,19}. Apesar da alta prevalência de hipertensão nessa população, houve uma forte associação entre obesidade e gravidade da doença depois dos ajustes para outras condições subjacentes¹². Além disso, aproximadamente 90% dos pacientes hospitalizados com Sars-CoV-2 identificados pela COVID-NET (COVID-19 *Associated Hospitalization Surveillance Network*, um departamento criado para vigilância da população

hospitalizada nos Estados Unidos) tinham uma ou mais doenças concomitantes, mas obesidade foi a comorbidade mais prevalente entre 18 e 64 anos¹⁹.

A influência de condições subjacentes como diabetes, hipertensão e doenças cardiovasculares foi observada na associação entre IMC e a severidade da infecção pelo novo Coronavírus¹¹. Indivíduos com IMC maior ou igual a 35 Kg/m², especialmente aqueles com doenças cardiovasculares associadas, tiveram maior chance de evolução para COVID-19 severa¹⁵.

Pacientes com obesidade e MAFLD apresentaram maior gravidade da infecção por Sars-CoV-2 do que pacientes sem obesidade com a mesma condição¹⁷. Asma foi outra comorbidade relatada, muito prevalente em crianças e adolescentes com obesidade com teste positivo para COVID-19, que apesar de ter sido descrita como fator de risco para doença crítica pelo novo Coronavírus nesse grupo etário, não foi associada com maior admissão em UTI¹³.

Levando isso em consideração, nós observamos que a obesidade é uma das comorbidades que mais se destaca na severidade da COVID-19 e que sua associação com outras doenças crônicas e/ou subjacentes piora ainda mais a infecção.

Fisiopatologia

Atualmente, há uma fisiopatologia que explica os achados deste estudo. A obesidade desregula o equilíbrio entre as citocinas, levando a um estado pró-inflamatório²¹. Dessa forma, a infecção viral pode levar a uma tempestade de citocinas associada a um aumento da severidade da doença²¹. Indivíduos com obesidade também apresentam mudança na resposta imune adaptativa e inata, causando alterações na atividade e no desenvolvimento leucocitário²¹.

Esse estado crônico pró-inflamatório leva a um up-regulation de múltiplas citocinas, que liberadas em excesso estariam relacionadas com casos severos de COVID-19. Dessa forma, níveis elevados de marcadores inflamatórios como proteína C reativa e dímero-D em pacientes hospitalizados infectados pelo Coronavírus foram associados a condições críticas da doença ou morte²².

Além disso, outro mecanismo fisiopatológico que tem sido sugerido e que pode relacionar obesidade com piores desfechos da COVID-19 incluem deficiência de vitamina D, expressão da enzima conversora de angiotensina 2 (ECA-2) nos adipócitos, e o potencial do tecido adiposo de funcionar como um reservatório viral e disfunção vascular endotelial²². O receptor de ECA-2 é expresso em diversos órgãos, incluindo o tecido pulmonar²¹. No entanto, o tecido adiposo possui uma maior quantidade desses receptores do que os pulmões. Assim, pacientes com obesidade possuem mais receptores de ECA-2 do que indivíduos magros²¹, levando a crer que pacientes com obesidade são mais susceptíveis à infecção pelo Sars-CoV-2.

Uma pesquisa alemã descreveu a correlação entre esses elementos e a resposta inflamatória aumentada em uma infecção, que pode ser um fator de risco para o desenvolvimento de Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS) causada pelo Coronavírus⁴. Outro estudo mostrou que a obesidade em si é uma condição que predispõe trombose²³. O paciente pode ter um prognóstico pior da infecção pelo Sars-CoV-2 comparado a pacientes sem obesidade devido ao alto potencial trombogênico e de coagulação intravascular disseminada da obesidade²³. Ademais, é sugerido que existe um efeito deteriorante no pulmão causado pela obesidade, tal como capacidade vital forçada reduzida²³. No entanto, apesar dessas hipóteses terem sido feitas, esses mecanismos não são completamente compreendidos e necessitam de maiores pesquisas²².

CONCLUSÕES

Parece que as mudanças no organismo causadas pela obesidade levam a uma fragilidade imunológica, que é um importante fator de risco para a infecção, para a severidade e, conseqüentemente, para uma hospitalização prolongada

para pacientes acometidos pela COVID-19.

De acordo com os estudos analisados nessa revisão, os grupos de pessoas com obesidade e COVID-19 eram majoritariamente do sexo masculino. Eles foram os que mais necessitaram de intubação, tiveram maior risco de doença severa e aqueles com mais de 20 anos de idade tiveram maior taxa de mortalidade. Assim, foi encontrada uma relação direta entre homens com obesidade e severidade da COVID-19.

Além disso, a associação entre obesidade e outras comorbidades parece agravar ainda mais o estado infeccioso, e a obesidade também pode ser um fator de risco para desfechos clínicos desfavoráveis. No entanto, não foi possível encontrar mecanismos fisiopatológicos que possam explicar completamente tais associações.

É importante mencionar que há diversas limitações encontradas nos estudos, como amostras pouco diversificadas em relação a sexo, etnia, centro de estudo e nacionalidade. Sendo assim, uma pesquisa mais extensa é essencial para a reprodução e aplicabilidade dos dados no atual cenário mundial, assim como para a investigação da influência da obesidade na fisiopatologia da COVID-19.

Agradecimentos: Gostaríamos de agradecer à Professora *Celine de Carvalho Furtado* por nos dar a oportunidade de realizar essa pesquisa e à Professora *Giovana Gonçalves Jamar de Queiroz* por toda a ajuda e apoio. Nós também agradecemos à Professora *Lorenza Aildasani* por nos ajudar com a tradução do artigo. Declaramos que não há potencial conflito de interesse relevante para esse artigo.

Participação dos autores no texto: *Tatiana Carvalho Marques, Betina Linardi Espinosa, Emily Brenda de Lima Sousa e Flavia Morandi El Faro* - escreveram o texto e fizeram a pesquisa. *Celine de Carvalho Furtado e Giovana Gonçalves Jamar de Queiroz* - orientaram e contribuíram com a composição de partes do texto também.

REFERÊNCIAS

- World Health Organization. WHO Timeline - COVID-19. Geneve; 2020 [cited 202 June 2]. Available from: <https://www.who.int/news-room/detail/27-04-2020-who-timeline--covid-19>.
- Leung NHL, Chu DKW, Shiu EYC, et al. Respiratory virus shedding in exhaled breath and efficacy of face masks [published correction appears in Nat Med. 2020 May 27]. Nat Med. 2020;26(5):676-80. doi: 10.1038/s41591-020-0843-2
- Brasil. Ministério da Saúde. Sobre a doença. Brasília; 2020 [citado 2 jun. 2020]. Disponível em: <https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca>.
- Chiappetta S, Sharma AM, Bottino V, Stier C. COVID-19 and the role of chronic inflammation in patients with obesity [published online ahead of print, 2020 May 14]. Int J Obes (Lond). 2020;1-3. Available from: doi:10.1038/s41366-020-0597-4
- World Health Organization (WHO). Obesity. Geneva; 2020 [cited 2020 June 2]. Available from: <https://www.who.int/topics/obesity/en/>.
- Prado WL, Lofrano MC, Oyama LM, Dâmaso AR. Obesidade e adipocinas inflamatórias: implicações práticas para a prescrição de exercício. Rev Bras Med Esporte. 2009;15(5):378-83. doi: 10.1590/S1517-86922009000600012.
- Saúde Brasil. Por que a obesidade é um fator de risco para pessoas com Coronavírus? [citado 2 jun. 2020]. Disponível em: <https://saudebrasil.saude.gov.br/ter-peso-saudavel/por-que-a-obesidade-e-um-fator-de-risco-para-pessoas-com-coronavirus>.
- Centers for Disease Control and Prevention. Adult obesity causes & consequences [cited 2020 June 2]. Available from: <https://www.cdc.gov/obesity/adult/causes.html>.
- World Health Organization (WHO). Facts about overweight and obesity. Geneva; 2020 [cited 2020 June 2]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
- Brasil. Ministério da Saúde. Brasileiros atingem maior índice de obesidade nos últimos treze anos. Brasília; 2020 [citado 2 jun. 2020]. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/45612-brasileiros-atingem-maior-indice-de-obesidade-nos-ultimos-treze-anos>.
- Cai Q, Chen F, Wang T, et al. Obesity and COVID-19 severity in a designated hospital in Shenzhen, China. Diabetes Care. 2020;43(7):1392-8. doi: 10.2337/dc20-0576
- 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. doi: 10.2337/dc20-0682
13. Chao JY, Derespina KR, Herold BC, et al. Clinical Characteristics and Outcomes of Hospitalized and Critically Ill Children and Adolescents with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) at a Tertiary Care Medical Center in New York City. *J Pediatr*. 2020;S0022-3476(20):30580-1. doi: 10.1016/j.jpeds.2020.05.006
 14. Hu L, Chen S, Fu Y, et al. Risk Factors Associated with Clinical Outcomes in 323 COVID-19 Hospitalized Patients in Wuhan, China. *Clin Infect Dis*. 2020;ciaa539. doi: 10.1093/cid/ciaa539
 15. Kalligeros M, Shehadeh F, Mylona EK, et al. Association of obesity with disease severity among patients with coronavirus disease 2019. *Obesity (Silver Spring)*. 2020;28(7):1200-1204. doi: 10.1002/oby.22859
 16. Chen Q, Zheng Z, Zhang C, et al. Clinical characteristics of 145 patients with corona virus disease 2019 (COVID-19) in Taizhou, Zhejiang, China. *Infection*. 2020;1-9. doi: 10.1007/s15010-020-01432-5
 17. Zheng KI, Gao F, Wang XB, et al. Letter to the Editor: Obesity as a risk factor for greater severity of COVID-19 in patients with metabolic associated fatty liver disease. *Metabolism*. 2020;108:154244. doi: 10.1016/j.metabol.2020.154244
 18. Richardson S, Hirsch JS, Narasimhan M, et al. Presenting Characteristics, Comorbidities, and Outcomes Among 5700 Patients Hospitalized With COVID-19 in the New York City Area [published correction appears in doi: 10.1001/jama.2020.7681]. *JAMA*. 2020;323(20):2052-9. doi: 10.1001/jama.2020.6775
 19. Garg S, Kim L, Whitaker M, et al. Hospitalization Rates and Characteristics of Patients Hospitalized with Laboratory-Confirmed Coronavirus Disease 2019 - COVID-NET, 14 States, March 1-30, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020;69(15):458-64. doi:10.15585/mmwr.mm6915e3
 20. 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. doi:10.1002/oby.22831.
 21. Aghili SMM, Ebrahimipur M, Arjmand B, et al. Obesity in COVID-19 era, implications for mechanisms, comorbidities, and prognosis: a review and meta-analysis. *Int J Obes (Lond)*. 2021;1-19. doi: 10.1038/s41366-021-00776-8
 22. Townsend MJ, Kyle TK, Stanford FC. commentary: COVID-19 and obesity: exploring biologic vulnerabilities, Structural disparities, and weight stigma. *Metabolism*. 2020;110:154316. doi: 10.1016/j.metabol.2020.154316
 23. Sattar N, McInnes IB, McMurray JJV. Obesity is a risk factor for severe COVID-19 infection: multiple potential mechanisms. *Circulation*. 2020;142(1):4-6. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047659
- Submetido: 30.12.2020
Aceito: 20.09.2021