REVISTA ELETRÔNICA
Acervo MÉDICO
ISSN 2764-0485

Análise da proteína C reativa em pacientes obesos no pré-operatório de cirurgia bariátrica

Analysis of C-reactive protein in obese patients during the preoperative period of bariatric surgery

Análisis de la proteína C reactiva em pacientes obesos en el período preoperatorio de cirurgía bariátrica

Rayane Helena Vieira[1], Lilian de Oliveira Rausch[1], Rinaldo Danesi Pinto[2], Felipe José Koleski[2].

RESUMO

Objetivo: Avaliar a associação entre os níveis de proteína C reativa e a obesidade em pacientes com obesidade grave no pré-operatório de cirurgia bariátrica, considerando sexo, idade, índice de massa corporal e comorbidades. **Métodos:** Trata-se de um estudo observacional, transversal, descritivo e retrospectivo, realizado em serviço privado de Blumenau, Santa Catarina. Foram analisados dados anonimizados de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica em 2023 e 2024, excluindo-se cirurgias revisional. As variáveis avaliadas incluíram sexo, idade, índice de massa corporal, comorbidades e proteína C reativa sérica. **Resultados:** A amostra foi composta por 109 pacientes, predominantemente do sexo feminino (86,2%), com média de idade de 34,87 anos e índice de massa corporal médio de 41,37 kg/m²; 53,2% apresentavam obesidade grau III. Valores de proteína C reativa sérica compatíveis com alto risco inflamatório (> 3 mg/L) foram observados em 78% dos participantes. As comorbidades mais frequentes foram artropatias (29,4%) e hipertensão arterial (14,7%). Houve associação significativa entre proteína C reativa sérica e grau de obesidade (p=0,0006), especialmente na obesidade grau III, sem associação com sexo, idade ou demais comorbidades. **Conclusão:** Conclui-se que níveis elevados de proteína C reativa associaram-se a maior grau de obesidade, reforçando o estado inflamatório crônico nesses pacientes.

Palavras-chave: Proteína C reativa, Obesidade, Inflamação.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the association between C-reactive protein levels and obesity in patients with severe obesity undergoing preoperative assessment for bariatric surgery, considering sex, age, body mass index, and comorbidities. **Methods:** This was an observational, cross-sectional, descriptive, and retrospective study conducted at a private healthcare service in Blumenau, Santa Catarina, Brazil. Anonymized data from patients who underwent bariatric surgery in 2023 and 2024 were analyzed, excluding revisional procedures. The variables assessed included sex, age, body mass index, comorbidities, and serum C-reactive protein levels. **Results:** The sample comprised 109 patients, predominantly female (86.2%), with a mean age of 34.87 years and a mean body mass index of 41.37 kg/m²; 53.2% presented class III obesity. Serum C-reactive protein

[1] Universidade Regional de Blumenau (FURB), Blumenau – SC.
[2] Hospital da Unimed Blumenau (HUB), Blumenau – SC.

SUBMETIDO EM: 7/2026 | **ACEITO EM: 8/2026** | **PUBLICADO EM: 9/2026**

levels consistent with high inflammatory risk (>3 mg/L) were observed in 78% of participants. The most frequent comorbidities were arthropathies (29.4%) and arterial hypertension (14.7%). A significant association was found between serum C-reactive protein levels and obesity grade (p=0.0006), particularly in class III obesity, with no association observed with sex, age, or other comorbidities. **Conclusion:** Elevated C-reactive protein levels were associated with a higher degree of obesity, reinforcing the presence of chronic inflammation in these patients.

Keywords: C-reactive protein, Obesity, Inflammation.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la asociación entre los niveles de proteína C reactiva y la obesidad en pacientes con obesidad grave en el período preoperatorio de cirugía bariátrica, considerando sexo, edad, índice de masa corporal y comorbilidades. **Métodos:** Se trata de un estudio observacional, transversal, descriptivo y retrospectivo, realizado en un servicio privado de salud de Blumenau, Santa Catarina, Brasil. Se analizaron datos anonimizados de pacientes sometidos a cirugía bariátrica durante los años 2023 y 2024, excluyéndose las cirugías de revisión. Las variables evaluadas incluyeron sexo, edad, índice de masa corporal, comorbilidades y niveles séricos de proteína C reactiva. **Resultados:** La muestra estuvo compuesta por 109 pacientes, predominantemente del sexo femenino (86,2%), con una edad media de 34,87 años y un índice de masa corporal medio de 41,37 kg/m²; el 53,2% presentaba obesidad grado III. Se observaron niveles séricos de proteína C reactiva compatibles con alto riesgo inflamatorio (>3 mg/L) en el 78% de los participantes. Las comorbilidades más frecuentes fueron las artropatías (29,4%) y la hipertensión arterial (14,7%). Se encontró una asociación significativa entre los niveles séricos de proteína C reactiva y el grado de obesidad (p=0,0006), especialmente en la obesidad grado III, sin asociación con el sexo, la edad u otras comorbilidades. **Conclusión:** Se concluye que Los niveles elevados de proteína C reactiva se asociaron con un mayor grado de obesidad, reforzando la presencia de inflamación crónica en estos pacientes.

Palabras clave: Proteína C reactiva, Obesidad, Inflamación.

INTRODUÇÃO

Segundo a World Health Organization (2021), a obesidade é uma condição caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal, normalmente diagnosticada pelo Índice de Massa Corporal (IMC), medida gerada a partir da divisão do peso em quilogramas pelo quadrado de sua altura em metros. A partir disso, a obesidade é classificada em leve com IMC de 30,0 a 34,9 kg/m²; obesidade moderada com IMC de 35,0 a 39,9 kg/m²; e obesidade grave ou mórbida, obtendo um valor igual ou superior a 40,0 kg/m² (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021).

Sendo assim, é uma doença complexa e multifatorial, causada por uma interação de fatores genéticos, ambientais, psicológicos e comportamentais, no qual gera a perpetuação de um desequilíbrio energético, sendo o consumo calórico excedente ao gasto energético ao longo do tempo (BRAY GA, 2024). Além disso, estando associada a diversas comorbidades, como Diabetes Mellitus tipo 2, esteatose hepática, hipertensão, doenças cardiovasculares e vários tipos de câncer (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021).

Entre os mecanismos fisiopatológicos envolvidos, destacam-se alterações genéticas relacionadas à regulação do apetite e da saciedade, bem como modificações neuroendócrinas, como a hiperestimulação do sistema de recompensa dopaminérgico mesolímbico, afetam a homeostase energética (LOSS RJF e YEO GSH, 2022).

Genes como o receptor de melanocortina 4 (MC4R) e hormônios produzidos pelo trato gastrointestinal (grelina, PYY, GLP-1 e CCK), pâncreas (insulina) e tecido adiposo (leptina) exercem papel relevante na modulação do comportamento alimentar e do peso corporal (FERREIRA-HERMOSILLO A, et al., 2023).

Além dos fatores biológicos, aspectos socioeconômicos e ambientais também influenciam a ocorrência da obesidade. Mudanças no padrão alimentar, maior disponibilidade de alimentos ultraprocessados, redução da prática de atividade física e transformações no estilo de vida contemporâneo favorecem a manutenção do balanço energético positivo e o aumento da prevalência da doença (BRAY GA, 2024).

A obesidade também está associada a um estado inflamatório crônico de baixo grau, desencadeado pelo ganho de peso e hipertrofia dos adipócitos, o que dificulta o suprimento adequado de oxigênio, resultando em hipoxia local e morte de adipócitos (TATE AR e RAO GHR, 2024). Com isso, é desencadeada uma cascata de resposta inflamatória fazendo com que os adipócitos secretem inúmeras citocinas e proteínas de fase aguda relacionados com a inflamação, destacam-se: fator de necrose tumoral alfa (TNF-α), interleucina-6 (IL-6) e Proteína C Reativa (PCR) (TATE AR e RAO GHR, 2024).

A PCR é uma proteína de fase aguda sintetizada pelo fígado, sendo regulada pela IL-6. Dessa forma, em indivíduos com obesidade, o tecido adiposo atua como um órgão endócrino pró-inflamatório, sendo capaz de secretar IL-6, resultando em um aumento da PCR (COSTA GLOB, et al., 2020). Além de refletir o grau de inflamação, os níveis elevados de PCR estão correlacionados com resistência à insulina, disfunção endotelial e risco aumentado de eventos cardiovasculares (COSTA GLOB, et al., 2020).

Ademais, o IMC elevado contribuiu para 4,0 milhões de mortes por ano, sendo 70% dessas decorrentes de doenças cardiovasculares (AFSHIN A, et al., 2017). Dessa forma, a obesidade é considerada um grave problema de saúde pública, uma vez que impacta diretamente na qualidade de vida e custos sociais e econômicos. Dado esse contexto, é essencial a realização de estudos que explorem a fisiopatologia inflamatória da obesidade, com o intuito de compreender seus desfechos clínicos e identificar possíveis marcadores de risco (RUBINO F, et al., 2025).

A avaliação de biomarcadores inflamatórios em pacientes candidatos à cirurgia bariátrica possui relevância crescente, uma vez que esses marcadores podem refletir a intensidade das alterações metabólicas associadas à obesidade. Entre eles, a Proteína C Reativa destaca-se por sua ampla disponibilidade, baixo custo e aplicabilidade clínica, sendo considerada uma ferramenta útil para a avaliação do estado inflamatório sistêmico em indivíduos com obesidade grave. (RUBINO F, et al., 2025).

Assim, o presente estudo tem como objetivo investigar a associação entre os níveis de Proteína C Reativa e as variáveis clínicas, como: sexo, idade, Índice de Massa Corporal e comorbidades em pacientes com obesidade grave submetidos à cirurgia bariátrica.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional, transversal, descritivo e retrospectivo, realizado em uma clínica privada especializada no tratamento da obesidade e cirurgia bariátrica, localizada no município de Blumenau, Santa Catarina, Brasil.

A população da pesquisa foi pacientes submetidos à cirurgia bariátrica entre os anos de 2023 e 2024, que realizaram análise laboratorial da Proteína C Reativa (PCR) no período pré-operatório. Os critérios de inclusão compreendem pacientes com os dados completos referente às variáveis de interesse: sexo, idade, Índice de Massa Corporal (IMC), valor da PCR pré-operatória e presença de comorbidades. Os critérios de exclusão foram pacientes submetidos a cirurgia bariátrica revisional.

Os dados foram obtidos a partir de um banco de dados anonimizado fornecido pela instituição participante. As informações coletadas foram organizadas em planilha eletrônica utilizando o software Microsoft Excel® versão 2016. As variáveis analisadas incluíram sexo, idade, IMC, níveis séricos de PCR e comorbidades associadas.

A análise estatística foi realizada com auxílio de profissional estatístico. Inicialmente, procedeu-se à análise descritiva dos dados por meio de frequências absolutas e relativas para variáveis categóricas, bem como médias e medidas de dispersão para variáveis quantitativas. Também foram calculadas estimativas de proporção com respectivos intervalos de confiança de 95%.

Para avaliação da associação entre as variáveis, foram construídas tabelas de contingência contendo frequências absolutas e relativas. As comparações entre grupos envolvendo variáveis quantitativas foram realizadas por meio dos testes de Kruskal-Wallis e pós-teste de Dunn. Para análise de associação entre variáveis categóricas foram utilizados os testes Qui-quadrado de independência e Exato de Fisher. Considerou-se nível de significância estatística de 5% ($p<0,05$).

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Regional de Blumenau (FURB), sob Parecer Consubstanciado nº 7.315.610 e Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) nº 84894624.7.0000.5370. Foram utilizados exclusivamente dados secundários anonimizados, garantindo-se a confidencialidade e o sigilo das informações dos participantes, em conformidade com os princípios éticos estabelecidos pela Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

RESULTADOS

A amostra foi composta por um grupo de 109 pacientes, sendo 94 (86,2%) do sexo feminino e 15 (13,8%) do sexo masculino. Em relação a idade, a média das pacientes do sexo feminino foi de 33,96 anos (desvio padrão de 8,17 anos), enquanto a idade média dos pacientes do sexo masculino foi de 40,6 anos (desvio padrão de 11,77 anos), resultando em uma idade média geral de 34,87 anos (desvio padrão de 8,99 anos) (**Tabela 1**).

Todos os pacientes participantes da pesquisa apresentaram obesidade, resultando em um Índice de Massa Corporal (IMC) médio de 41,37 kg/m² (desvio padrão de 5,76 kg/m²). De acordo com a classificação do IMC, foram observadas as seguintes prevalências: obesidade grau 1 (IMC entre 30 e 34,9 kg/m²) em 7,3% dos pacientes, grau 2 (IMC entre 35 e 39,9 kg/m²) em 39,4% e grau 3 (IMC igual ou maior que 40 kg/m²) em 53,2% (**Tabela 1**).

Quanto à Proteína C Reativa (PCR), pode-se classificar em: baixo risco (valores até 1mg/L), risco moderado (entre 1 e 3 mg/L) e alto risco (acima de 3mg/L). Dessa forma, a prevalência encontrada foi de 4,6% para baixo risco, 17,4% para risco moderado e 78% para alto risco (**Tabela 1**).

Entre as comorbidades, a mais prevalente foi a Artropatia (29,36%), compreendendo comprometimento de coluna, ombro, joelho, tornozelo e pé. Na sequência, destaca-se a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) com prevalência de 14,68%, e esteatose hepática e Doença do Refluxo Gastroesofágico (DRGE), ambas com 13,76%. Outras comorbidades relatadas incluíram: Apneia do Sono (11,93%), Síndrome dos Ovários Policísticos (SOP) (10,09%), transtornos psicológicos como Ansiedade, Depressão ou Bipolaridade (9,17%), Dislipidemia (6,42%) e Diabetes Mellitus (DM2) (4,59%) (**Tabela 1**).

Tabela 1 - Perfil dos pacientes com relação as variáveis básicas pesquisadas.

Variáveis	n (%) (n = 109)	IC (95%)
Sexo		
Feminino	94 (86,2%)	(79,77 - 92,71)
Masculino	15 (13,8%)	(7,29 - 20,23)
(i) Idade (Feminino) (n = 94)		
(Média ± DP)	(33,96 ± 8,17)	(32,31 - 35,61)
(Mediana ± DQ)	(34 ± 5,75)	
(ii) Idade (Masculino) (n = 15)		
(Média ± DP)	(40,6 ± 11,77)	(34,08 - 47,12)
(Mediana ± DQ)	(36 ± 7,75)	
(iii) Idade (Geral) (n = 109)		
(Média ± DP)	(34,87 ± 8,99)	(33,18 - 36,56)
(Mediana ± DQ)	(35 ± 6)	
Cálculo IMC (n=109)		
(Média ± DP)	(41,37 ± 5,76)	(40,29 - 42,45)
(Mediana ± DQ)	(40,17 ± 3,46)	
Classificação da obesidade		
Grau 1	8 (7,3%)	(2,44 - 12,24)
Grau 2	43 (39,4%)	(30,27 - 48,62)
Grau 3	58 (53,2%)	(43,84 - 62,58)
PCR		
Baixo risco	5 (4,6%)	(0,66 - 8,51)
Risco moderado	19 (17,4%)	(10,31 - 24,55)
Alto risco	85 (78%)	(70,2 - 85,76)
(Média ± DP)	(9,32 ± 8,74)	(7,68 - 10,96)
(Mediana ± DQ)	(6,8 ± 4,75)	
Comorbidades		
Artropatia	32 (29,36%)	(20,81 - 37,91)
HAS	16 (14,68%)	(8,04 - 21,32)
Esteatose hepática	15 (13,76%)	(7,29 - 20,23)
DRGE	15 (13,76%)	(7,29 - 20,23)
Apneia do Sono	13 (11,93%)	(5,84 - 18,01)
SOP	11 (10,09%)	(4,44 - 15,75)
Depressão/Ansiedade/Bipolaridade	10 (9,17%)	(3,76 - 14,59)
Dislipidemia	7 (6,42%)	(1,82 - 11,02)
DM2	5 (4,59%)	(0,66 - 8,51)

I – IC: Intervalos de confiança para a média e proporção (prevalência) com 95% de confiança.
II – DP: desvio padrão, DQ: desvio quartílico, CV: coeficiente de variação.
Fonte: Vieira RH, et al., 2026.

A **Tabela 2** apresenta a associação entre os possíveis fatores: sexo, idade, IMC, comorbidades e obesidade com os níveis de Proteína C Reativa (PCR). Dessa forma, é possível aferir que não houve associações estatisticamente significativas entre o valor da PCR com as variáveis sexo, idade e as comorbidades elencadas.

Conforme as associações realizadas com a PCR e considerando os testes estatísticos aplicados que consideram relevância somente em casos em que P <0,05 (5%), apenas a obesidade apresentou uma significância estatística, indicando que o grau 3 está associado ao alto risco.

Tabela 2 - Associação entre os possíveis fatores: sexo, idade, IMC, comorbidades e obesidade com os níveis de proteína C reativa (PCR).

Fatores	Proteína C reativa (PCR)			Total (n = 109)	P
	Baixo risco (n = 5)	Risco moderado (n = 19)	Alto risco (n = 85)		
Sexo					
Feminino	2 (40%)	17 (89,5%)	75 (88,2%)	94 (86,2%)	0,2061(*)
Masculino	3 (60%)	2 (10,5%)	10 (11,8%)	15 (13,8%)	
Obesidade					
Grau 1	2 (40%)	3 (16,7%)	3 (3,6%)	8 (7,5%)	**0,0253**
Grau 2	2 (40%)	8 (44,4%)	33 (39,3%)	43 (40,2%)	
Grau 3	1 (20%)	7 (38,9%)	48 (57,1%)	56 (52,3%)	
Idade (anos)					
(Média ± DP)	(39,6 ± 11,8)	(33,68 ± 11,35)	(34,86 ± 8,24)	(34,87 ± 8,99)	0,4625(**)
(Mediana ± DQ)	(36 ± 6,5)	(33 ± 7,5)	(35 ± 5,5)	(35 ± 6)	
HAS					
Sim	0 (0%)	3 (15,8%)	13 (15,3%)	16 (14,7%)	0,5120(*)
Não	5 (100%)	16 (84,2%)	72 (84,7%)	93 (85,3%)	
DM2					
Sim	0 (0%)	1 (5,3%)	4 (4,7%)	5 (4,6%)	0,6967(*)
Não	5 (100%)	18 (94,7%)	81 (95,3%)	104 (95,4%)	
Esteatose hepática					
Sim	0 (0%)	2 (10,5%)	13 (15,3%)	15 (13,8%)	0,3195(*)
Não	5 (100%)	17 (89,5%)	72 (84,7%)	94 (86,2%)	
Apneia do Sono					
Sim	1 (20%)	1 (5,3%)	11 (12,9%)	13 (11,9%)	0,4184(*)
Não	4 (80%)	18 (94,7%)	74 (87,1%)	96 (88,1%)	
Artropatia					
Sim	1 (20%)	5 (26,3%)	26 (30,6%)	32 (29,4%)	0,3984(*)
Não	4 (80%)	14 (73,7%)	59 (69,4%)	77 (70,6%)	
DRGE					
Sim	2 (40%)	2 (10,5%)	11 (12,9%)	15 (13,8%)	0,4294(*)
Não	3 (60%)	17 (89,5%)	74 (87,1%)	94 (86,2%)	
SOP					
Sim	0 (0%)	3 (15,8%)	8 (9,4%)	11 (10,1%)	0,4525(*)
Não	5 (100%)	16 (84,2%)	77 (90,6%)	98 (89,9%)	
Depressão/Ansiedade/ Bipolaridade					
Sim	0 (0%)	2 (10,5%)	8 (9,4%)	10 (9,2%)	0,6167(*)
Não	5 (100%)	17 (89,5%)	77 (90,6%)	99 (90,8%)	
Dislipidemia					
Sim	2 (40%)	0 (0%)	5 (5,9%)	7 (6,4%)	0,4821(*)
Não	3 (60%)	19 (100%)	80 (94,1%)	102 (93,6%)	

I – DP: desvio padrão; DQ: desvio quartílico.

II – P: Valor-P do Teste Qui-quadrado de independência; (*) P: Valor-P do Teste Exato de Fisher. (**) P: Valor-P do Teste de Kruskal Wallis (Teste não paramétrico que compara três ou mais grupos independentes). Em todos os casos se P < 0,05 (5%) então associação (ou diferenças entre grupos) significativas.

Fonte: Vieira RH, et al., 2026.

A **Tabela 3** apresenta a comparação entre os graus de obesidade com relação aos níveis da PCR. Conforme o resultado, o teste estatístico apresentou uma significância estatística, pois P < 0,05. Ou seja, o grupo de obesidade de grau 3 apresentou um PCR médio significativamente maior que as médias dos outros dois grupos: o grau 1 e 2. Já os graus 1 e 2 apresentaram diferenças não significativas entre si. Além disso, os resultados análogos encontrados nas **Tabelas 2** e **3** reforçam a hipótese.

Tabela 3 - Comparação entre os graus de obesidade com relação a proteína C reativa (PCR).

PCR	Obesidade		Valor-P
	Grau 1	Grau 2	Grau 3
n	8	43	58
(Média ± DP) (Mediana ± DQ)	(3,78 ± 3,82)a (2,16 ± 1,91)	(6,85 ± 5,43)a (5,08 ± 2,64)	(**11,91** ± 10,27) b **0,0006** (8,65 ± 5,48)

Fonte: Vieira RH, et al., 2026.
I – DP: desvio padrão; DQ: desvio quartílico.
II – P: Valor-P do Teste de Kruskal Wallis (Teste não paramétrico que compara três ou mais grupos independentes). Letras diferentes representam diferenças significativas entre grupos (Teste de Dunn – Teste de comparação múltipla).

DISCUSSÃO

A obesidade é uma condição crônica resultante do desequilíbrio dos mecanismos homeostáticos de regulação do peso corporal, sendo fortemente associada ao aumento da morbidade e mortalidade. Dessa forma, segundo o estudo de Afshin A, et al. (2017), foi estimado que em 2015 havia 603,7 milhões de adultos obesos em todo o mundo, representando uma prevalência global de 12%. O mesmo estudo, estimou que o Índice de Massa Corporal elevado contribuiu para 4,0 milhões de mortes no mesmo ano, especialmente por doenças cardiovasculares, representando 7,1% dos óbitos por todas as causas.

No presente estudo, foi analisada uma amostra de 109 pacientes, todos apresentavam algum grau de obesidade e foram submetidos à cirurgia bariátrica posteriormente. Sendo, 94 (86,2%) do sexo feminino e 15 (13,8%) do sexo masculino, corroborando com o estudo Afshin A, et al. (2017), no qual afirma que entre adultos, a prevalência de obesidade foi geralmente maior entre mulheres do que entre homens em todas as faixas etárias.

Já a média de idade do sexo feminino foi de 33,96 anos (± 8,17 anos), enquanto a idade média dos pacientes do sexo masculino foi de 40,6 anos (± 11,77 anos). Portanto, o trabalho feito por Silva PT, et al. (2015), evidencia que o perfil característico de pacientes que procuram tratamento cirúrgico para a obesidade, são majoritariamente mulheres, com a média de idade de 37,8 (± 10,8 anos), também convergindo com os achados desse trabalho.

Sendo assim, observou-se o predomínio da obesidade grau 3 (53,2%), além de um Índice de Massa Corporal (IMC) médio de 41,37 kg/m² (± 5,76 kg/m²), sendo compatível com o critério de inclusão adotado para a cirúrgica bariátrica, em que a Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica infere que a prioridade é para indivíduos com IMC ≥ 40 kg/m² ou ≥ 35 kg/m² com comorbidades associadas. Ademais, o Índice de Massa Corporal elevado pode justificar o aumento de prevalência de comorbidades metabólicas e osteoarticulares encontradas.

Quanto à Proteína C Reativa, observaram-se valores elevados em grande parte dos pacientes (78%), classificados com alto risco (>3 mg/L). A elevada frequência de pacientes classificados na categoria de alto risco inflamatório reforça o conceito de que a obesidade constitui uma condição sistêmica associada à ativação persistente do sistema imune inato. Evidências demonstram que a expansão do tecido adiposo promove infiltração de macrófagos, aumento da produção de citocinas pró-inflamatórias e alterações na sinalização metabólica, contribuindo para um estado inflamatório crônico de baixa intensidade. Nesse contexto, a interleucina-6 desempenha papel central ao estimular a síntese hepática da Proteína C Reativa, justificando a elevada prevalência de níveis aumentados desse biomarcador em indivíduos com obesidade grave. Dessa forma, a PCR pode ser considerada um importante indicador da atividade inflamatória sistêmica associada ao excesso de adiposidade (MELLO RN, et al., 2023).

Dentre as variáveis analisadas, apenas o grau de obesidade apresentou associação significante com os níveis de Proteína C Reativa (P 0,0253). Dessa forma, conforme a **Tabela 3**, é possível observar que indivíduos com obesidade grau 3 (11,91 ± 10,27) apresentam níveis médios de Proteína C Reativa significativamente mais elevados que quando comparados com o grau 1 (3,78 ± 3,82) e grau 2 (6,85 ± 5,43). Nesse sentido, esses achados fortalecem a hipótese de que o excesso de tecido adiposo, especialmente no grau mais severo, está diretamente relacionado à maior liberação de mediadores inflamatórios, uma vez que o tecido adiposo visceral apresenta elevada atividade metabólica e inflamatória, sendo responsável pela produção de mediadores capazes de amplificar a síntese hepática de proteínas de fase aguda. Além disso, pesquisas indicam que aproximadamente um terço da interleucina-6 circulante pode ser originado do tecido adiposo, reforçando a hipótese de que indivíduos com maiores graus de obesidade apresentam maior carga inflamatória. Assim, a associação observada entre obesidade grau III e maiores níveis de PCR sugere que a gravidade da obesidade pode refletir diretamente a intensidade do processo inflamatório sistêmico (LI Q, et al*.,* 2020).

Além disso, o trabalho de Pommer W, et al. (2024), que envolveu um total de 1.068 pacientes, sendo 74,4% mulheres com idade média de 42,1 anos, também constatou diferenças no que se refere ao gênero: as mulheres apresentaram os níveis de Proteína C Reativa elevados (p <0.05) em relação aos homens, sendo concluído nesse trabalho o mesmo, visto que 88,2% dos pacientes com a Proteína C Reativa de alto risco eram do sexo feminino.

Por outro lado, não foram constatadas associações estatisticamente significantes entre os níveis de Proteína C Reativa e outras variáveis clínicas, como sexo, idade e comorbidades (hipertensão, diabetes tipo 2, esteatose hepática, apneia do sono, artropatias, DRGE, dislipidemia e SOP). Apesar da literatura relatar a correlação de que o acúmulo excessivo de gordura favorece o desenvolvimento de diversas doenças crônicas, a ausência dessa correlação entre Proteína C Reativa e comorbidades, pode estar relacionada à prevalência relativamente baixa de algumas delas na amostra ou ao tamanho amostral.

Por conseguinte, o estudo de Khanna D, et al. (2022), demonstra que o aumento da Proteína C Reativa em pacientes obesos, é considerado um marcador precoce de risco cardiovascular e metabólico. Dessa forma, a identificação de níveis elevados em 78% da amostra, evidencia a importância da triagem inflamatória, visto que podem vir a desenvolver mesmo antes das manifestações clínicas associadas à essas patologias. Adicionalmente, a variabilidade observada nos níveis de Proteína C Reativa entre os pacientes evidencia a heterogeneidade biológica presente na obesidade. Embora o excesso de adiposidade seja um dos principais determinantes da inflamação sistêmica, fatores como distribuição da gordura corporal, predisposição genética, hábitos de vida e presença de alterações metabólicas podem influenciar a magnitude da resposta inflamatória. Esse aspecto reforça a natureza multifatorial da obesidade e a complexidade dos mecanismos envolvidos na elevação da Proteína C Reativa.

Outrossim, é observado que a elevação crônica da Proteína C Reativa não apenas atua como um marcador inflamatório, mas também desempenha um papel causal no desenvolvimento da obesidade em adultos, promovendo alterações no sistema imunológico, na composição da microbiota e na regulação do gasto energético, podendo vir a ser um alvo terapêutico potencial no tratamento da obesidade (LI Q, et al., 2020).

Além disso, Wysocki M, et al. (2020) sugerem a associação entre os níveis elevados da Proteína C Reativa e complicações no pós-operatório da cirurgia bariátrica, visto que, valores da Proteína C Reativa > 33,32 mg/L no primeiro dia pós-operatório estavam associadas a um risco três vezes maior de desenvolvimento de complicações, como: sangramentos com necessidade de reoperação, vômitos, desidratação e fístulas gastrointestinais.

Em suma, os achados desse estudo reforçam a relação direta entre obesidade, especialmente graus mais severos, com a inflamação crônica de baixo grau, representados por níveis elevados de Proteína C Reativa. Tal associação tem implicações clínicas relevantes, uma vez que além de sua utilidade como marcador inflamatório, a Proteína C Reativa tem sido amplamente estudada como potencial indicador prognóstico de desfechos cardiometabólicos. Níveis persistentemente elevados de PCR estão associados à resistência à

insulina, disfunção endotelial, síndrome metabólica e maior risco de eventos cardiovasculares. Considerando que a população estudada apresentava obesidade grave e elevada prevalência de PCR alterada, os resultados sugerem que esses pacientes podem representar um grupo com risco metabólico aumentado, mesmo antes do aparecimento de manifestações clínicas mais avançadas. Dessa forma, a avaliação pré-operatória da PCR pode fornecer informações complementares relevantes para a estratificação clínica e para o acompanhamento longitudinal desses indivíduos.

Apesar das implicações importantes dos achados, é necessário considerar as limitações deste estudo. Uma das principais limitações encontradas é o tamanho da amostra, que pode causar certa generalização dos achados para a população geral de pacientes obesos submetidos à cirurgia bariátrica. Além disso, trata-se de um estudo transversal, no qual impossibilita a causalidade entre os níveis de Proteína C Reativa e as variáveis analisadas, também a ausência de dados longitudinais impede a avaliação da evolução dos marcadores inflamatórios ao longo do tempo. Outra limitação são os fatores de confusão não controlados, como o uso de medicamentos anti-inflamatórios e presença de comorbidades não relatadas.

Conforme os resultados e as limitações deste estudo, recomenda-se que as futuras pesquisas contemplem uma amostra maior e mais diversa da população, pois o tamanho amostral relativamente reduzido pode limitar a generalização dos achados. Além disso, seria interessante um delineamento longitudinal para acompanhar a Proteína C Reativa a médio e longo prazo, além de considerar a inclusão de demais marcadores inflamatórios. Também, por se tratar de uma análise baseada em dados obtidos previamente de prontuários, não foi possível avaliar outros marcadores inflamatórios que poderiam complementar a interpretação dos níveis de Proteína C Reativa, como interleucina-6, fator de necrose tumoral alfa e adiponectina.

Por fim, os achados da Proteína C Reativa associada a inflamação sistêmica nos pacientes obesos submetidos à cirurgia bariátrica revelam certa relevância para considerar a sua monitorização, visando compreender os seus mecanismos fisiopatológicos e minimizando os desfechos clinicamente desfavoráveis causados por seus níveis altos.

CONCLUSÃO

Dessa forma, os resultados sugerem uma associação progressiva entre os níveis de Proteína C Reativa e os graus de obesidade, reforçando o caráter crônico do estado inflamatório associado à doença, especialmente diante da correlação significativa observada entre obesidade grau III e PCR de alto risco. Embora não tenham sido identificadas associações estatisticamente significativas com as demais variáveis analisadas, sua relevância clínica não deve ser desconsiderada, considerando as importantes repercussões da obesidade sobre a saúde da população afetada. Nesse contexto, são necessários estudos prospectivos com amostras maiores para superar as limitações observadas, ampliar a robustez dos achados e aprofundar a compreensão dos mecanismos fisiopatológicos envolvidos, contribuindo para o aprimoramento das estratégias de prevenção, acompanhamento e tratamento da obesidade.

REFERÊNCIAS

1. AFSHIN A, et al. Health effects of overweight and obesity in 195 countries over 25 years. New England Journal of Medicine, 2017; 377(1): 13-27.
2. AGUIAR FJB, et al. Proteína C reativa: aplicações clínicas e propostas para utilização racional. Revista da Associação Médica Brasileira, 2013; 59(1): 85-92.
3. BORSATO ROR, et al. The impact of obesity on the clinical course of inflammatory bowel disease. Arquivos de Gastroenterologia, 2026; 63: e25093.
4. BRAY GA. Obesity: a 100 year perspective. International Journal of Obesity, 2025; 49(2): 159-167.
5. BUSEBEE B, et al. Obesity: a review of pathophysiology and classification. Mayo Clinic Proceedings, 2023; 98(12): 1842-1857.
6. COSTA GLOB, et al. Ultrasensitive C-reactive protein as biomarker of cardiometabolic risk in a group of obese children and adolescents. medRxiv, 2020.
7. ELLULU MS, et al. Obesity and inflammation: the linking mechanism and the complications. Archives of Medical Science, 2017; 13(4): 851-863.

8. FACCIOLI N, et al. Current treatments for patients with genetic obesity. Journal of Clinical Research in Pediatric Endocrinology, 2023; 15(2): 108-119.
9. FERREIRA-HERMOSILLO A, et al. Obesity as a neuroendocrine disorder. Archives of Medical Research, 2023; 54(8): 102896.
10. KHANNA D, et al. Obesity: a chronic low-grade inflammation and its markers. Cureus, 2022; 14(2): e22711.
11. LI Q, et al. C-reactive protein causes adult-onset obesity through chronic inflammatory mechanism. Frontiers in Cell and Developmental Biology, 2020; 8: 18.
12. LOOS RJF, YEO GSH. The genetics of obesity: from discovery to biology. Nature Reviews Genetics, 2022; 23: 120-133.
13. MELLO RN, et al. Dietary inflammatory index and its relation to the pathophysiological aspects of obesity: a narrative review. Archives of Endocrinology and Metabolism, 2023; 67(6): e000631.
14. PASTORELLO CCG, et al. Variações nas tendências de crescimento da obesidade em adultos brasileiros entre 2006 e 2021. Ciência & Saúde Coletiva, 2025; 30(7): e19882023.
15. POMMER W, et al. Undetected and undiagnosed comorbidity in patients with obesity undergoing bariatric surgery—Results from the Berlin Bariatric Cohort study. Clinical Obesity, 2024; 14(6): e12695.
16. RAO GHR, TATE AR. Inflammation: is it a healer, confounder, or a promoter of cardiometabolic risks? Biomolecules, 2024; 14(8): 948.
17. RUBINO F, et al. Definition and diagnostic criteria of clinical obesity. Lancet Diabetes & Endocrinology, 2025; 13(3): 221-262.
18. SILVA PT, et al. Perfil de pacientes que buscam a cirurgia bariátrica. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva, 2015; 28(4): 270-273.
19. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIRURGIA BARIÁTRICA E METABÓLICA. SBCBM – Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica. Disponível em: https://sbcbm.org.br/. Acesso em: 25 maio 2026.
20. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity and overweight. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight. Acesso em: 25 maio 2026.
21. WYSOCKI M, et al. Utility of inflammatory markers in detection of perioperative morbidity after laparoscopic sleeve gastrectomy, laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass, and one-anastomosis gastric bypass-multicenter study. Obesity Surgery, 2020; 30(8): 2971-2979.
22. ZENG Q, et al. Association between metabolic status and gut microbiome in obese populations. Microbial Genomics, 2021; 7(8): 000639.