**Artigo Original (MS 2018-040)**

**CORRELAÇÃO DOS MARCADORES DE INFLAMAÇÃO E LIPÍDEOS EM PACIENTES COM DIABETES**

*Correlation of inflammatory markers and lipids in patients with diabetes*

**INFLAMAÇÃO E DISLIPIDEMIA**

Amanda Sisti¹, Pamela Tatsch1, Luciano Oliveira Siqueira1

1Curso de Medicina, Faculdade de Medicina, Universidade de Passo Fundo (UPF) – Passo Fundo (RS), Brasil

²Curso de Farmácia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Passo Fundo (UPF) – Passo Fundo (RS), Brasil

**Contato para correspondência:**

Luciano de Oliveira Siqueira

Universidade de Passo Fundo

Instituto de Ciências Biológicas

Curso de Farmácia

BR 285 Km 171, Bairro São José

CEP 99052-900, Passo Fundo, RS, Brasil,

Fone: (54) 3316-8499, e-mail: luciano@upf.br

Conflito de interesses: **nada a declarar**

# RESUMO

**Introdução:**O Diabetes Mellitus (DM) é uma condição clínica caracterizada pela hiperglicemia por defeito na secreção e/ou resistência à insulina. **Objetivo:** Verificar a correlação entre os marcadores de inflamação; Proteína C Reativa de alta sensibilidade (PCR US), ferritina e lipídeos de pacientes diabéticos. **Métodos:** Foi realizada a análise do perfil lipídico de 23 pacientes diabéticos do tipo 2, com uma média de 4 anos de diagnóstico. Analisou-se a concentração plasmática de glicose, colesterol total, HDL, LDL, VLDL, triglicerídeos, ferritina e PCR US. **Resultados:** Evidenciou uma correlação positiva forte entre PCR e ferritina (r= 0,85); entre ferritina e colesterol LDL e triglicerídeos (r=0,91; r=0,91); correlação positiva moderada para colesterol total (0,63); negativa moderada para colesterol HDL (r=0,38). **Conclusão:** Os resultados indicam que a ferritina apresenta uma correlação positiva forte com a PCR US, triglicerídeos e colesterol LDL, que, quando analisada de forma combinada, aumenta a suspeita de processo inflamatório ativo, sugerindo possibilidade maior de aterosclerose nestes pacientes.

**Palavras-chave:** Diabetes Mellitus; inflamação; Proteína C; Ferritina; Aterosclerose.

**ABSTRACT**

**Introduction:** Diabetes Mellitus (DM) is a clinical condition characterized by hyperglycemia default in secretion and / or insulin resistance. **Objective:** Check the correlation between markers of inflammation, C-reactive protein high sensitivity (PCR U.S.), ferritin and lipids in diabetic patients. **Methods:** We carried out the analysis of lipid profiles of 23 type 2 diabetic patients, with an average of 4 years of diagnosis. We analyzed the plasma concentration of glucose, total cholesterol, HDL, LDL, VLDL, triglycerides, ferritin and CRP U.S. **Results:** The study showed a strong positive correlation between ferritin and CRP (r = 0.85) between ferritin and LDL cholesterol and triglycerides (r = 0.91, r = 0.91), moderate positive correlation to total cholesterol (0.63 ); moderate negative for HDL cholesterol (r = 0.38). **Conclusion:** The results indicate that ferritin shows a strong positive correlation with U.S. CRP, triglycerides and LDL cholesterol, which when analyzed in combination, increase the suspicion of active inflammatory process suggesting greater chance of atherosclerosis in these patients.

**Keywords:** Diabetes Mellitus; Protein C; Ferritin; Atherosclerosis.

# INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus (DM) é uma doença metabólica caracterizada pela elevação da glicose sérica (hiperglicemia), devido a distúrbios na secreção da insulina e/ou resistência à insulina1.

A prevalência de diabetes e hipertensão está aumentando seguindo uma maior frequência de indivíduos com excesso de peso na população. A obesidade e o peso excessivo estão ligados a modificações na dieta, que se apresenta com uma oferta de alimentos de maior teor calórico associada a uma diminuição da atividade física. Nesse contexto, o Brasil tem implementado políticas importantes para a prevenção de doenças não transmissíveis, como diabetes, hipertensão e hiperlipidemias, sua mortalidade ajustada em 2010 por idade teve uma queda de 1,8% ao ano2.

A resistência à insulina é considerada um importante fator de risco para doenças cardiovasculares. Neste processo, a insulina tem sua ação parcialmente bloqueada, fazendo a síntese de triglicerídeos aumentar, o colesterol HDL reduzir e o colesterol LDL oxidar e se tornar mais denso, sendo mais aterogênico3.

A síndrome metabólica, a qual está relacionada com o aumento da mortalidade, tem sido apresentada como um conjunto de fatores de risco cardiovascular como: hipertensão, dislipidemias, obesidade e hiperglicemia. Atinge aproximadamente 85% dos pacientes com DM tipo 2 e se associa a uma prevalência crescente de complicações micro ou macrovasculares.4

A provável relação entre síndrome metabólica e inflamação é a resistência insulínica (RI). Defeitos da ação da insulina em tecidos-alvo (músculo, fígado e tecido adiposo) promovem a elevação do processo inflamatório crônico de baixa intensidade. Assim, a despeito do agente desencadeador, o elo entre RI e processo inflamatório é bidirecional, ou seja, qualquer processo inflamatório crônico de baixa intensidade ocasionado pela obesidade induz RI, e esta, por sua vez, acentua o processo inflamatório num sistema retroalimentado. Estudos têm mostrado que as doenças crônico-degenerativas são associadas a processos inflamatórios e que a presença de inflamação pode anteceder o desenvolvimento destas doenças1-5.

A partir dos anos 90, com a melhor compreensão da fisiopatologia da aterosclerose e dos eventos coronarianos agudos, evidenciou-se que a inflamação desempenha papel chave e que participa de todas as fases do processo aterosclerótico. Da mesma forma, sabe-se que marcadores inflamatórios podem estratificar e predizer eventos cardiovasculares. Dentre os marcadores inflamatórios estudados até o momento, a Proteína C Reativa de alta sensibilidade (PCR US) é o que possui maior correlação com os eventos coronarianos e que fornece maior informação prognóstica suplementar, independentemente dos fatores de risco tradicionais6.

Nesse sentido, reforça-se que a inflamação está envolvida com a adiposidade, resistência à insulina e aos demais aspectos da síndrome metabólica, desempenhando um papel fundamental no desenvolvimento de aterosclerose. Isso resulta, portanto, em altos níveis de marcadores de inflamação como PCR (Proteína C Reativa) e ferritina7.

A ferritina é considerada um marcador de fase aguda da inflamação, bem como um adjuvante no diagnóstico de hemocromatose e de anemia ferropriva. Na primeira condição, o excesso de ferro se deposita no fígado, baço e pulmões causando lesões teciduais – suas funções são alteradas dado o armazenamento de ferro nos macrófagos, presentes em grandes quantidades nesses tecidos. Denomina-se hemossiderose quando ocorre deposição de ferro sem causar lesão aos tecidos.

A PCR US é um relevante marcador de ativação endotelial, bem como um biomarcadort de lesão vascular relacionado à inflamação, primordialmente em placas de ateroma. Assim, pode ser empregado como fator prognóstico em coronariopatias (angina e infarto do miocárdio), uma vez que acelera o processo de aterosclerose.

A denominação de PCR de alta sensibilidade relaciona-se a métodos que possam detectar valores mais baixos (menores que 97,5%) do que os limites dos procedimentos usuais (que são menores que 90%). Ou seja, é um exame mais sensível, haja vista a identificação de alterações inflamatórias em pacientes supostamente saudáveis ou que tenham fatores de risco conhecidos, de modo a estimar o risco cardiovascular 8, 9.

Foi verificado, em estudo com pessoas saudáveis, que há correlação entre os níveis séricos de PCR e os componentes da síndrome metabólica, os quais são: glicemia de jejum, circunferência abdominal, triglicerídeos, colesterol HDL, pressão arterial sistólica e diastólica, valores de insulina, índice de sensibilidade à insulina, colesterol total e colesterol LDL. Logo, os valores de PCR aumentam com as desordens metabólicas (dislipidemia, adiposidade central, RI e hipertensão). Assim, haja vista que a inflamação crônica subclínica inclui-se na síndrome metabólica, esta torna-se um preditor bioquímico de eventos cardiovasculares5.

O *Reynolds Risk Score* tem mostrado que o uso sistemático da PCR US pode ser um importante adjuvante na análise do risco de doença cardiovascular 8.

A ferritina é uma proteína que está presente em todas as células, principalmente nas envolvidas com a síntese de compostos férricos e com o metabolismo e reserva do ferro. Quando há infecções, traumatismos ou inflamações agudas, sua concentração se eleva nas 24 a 48 horas iniciais, atingindo o pico no terceiro dia e mantendo-se aumentada por algumas semanas 9.

Em um estudo realizado por González *et al.*10, quando descartadas outras causas de inflamação, verificou-se a correlação positiva entre ferritina e resistência insulínica, baseado no modelo de avaliação de *Homeostasis Model Assessment* (HOMA). O HOMA, através de uma amostra de glicemia e de insulina obtidas em jejum, busca evidenciar a associação entre a capacidade pancreática de produzir insulina e de manter níveis glicêmicos a partir de um cálculo matemático11.

Entre os parâmetros de inflamação, estudos têm mostrado a relação entre a elevação dos valores da Proteína C Reativa de alta sensibilidade – um reagente de fase aguda e um marcador sensível de processo inflamatório subclínico – e a resistência insulínica, bem como com cada um dos componentes associados à síndrome metabólica. A elevação dos valores de PCR prevê o desenvolvimento de DM e de doenças cardiovasculares. No entanto, estudos que associam valores de ferritina com a síndrome metabólica ainda são escassos7.

Partindo destas premissas, o objetivo do presente estudo foi avaliar a correlação entre PCR US, ferritina e lipídeos de pacientes diabéticos como forma de desenvolvimento de marcadores bioquímicos para a prevenção, acompanhamento e cuidado nas doenças cardiovasculares.

MÉTODOS

## Delineamento

O presente trabalho é um estudo transversal sobre a correlação entre lipídeos, PCR US e ferritina de pacientes diabéticos tipo 2 como fator de risco de doença cardiovascular.

## Casuística

Foram incluídos aleatoriamente 25 indivíduos diabéticos do tipo 2 do sexo masculino, com pelo menos 4 anos de evolução da doença, participantes do grupo de diabéticos e cadastrados no ambulatório da Faculdade de Medicina da UPF, com média de idade de 60±9 anos; índice de massa corporal de 28,2±2,4 km/m². Foram escolhidos os pacientes que realizaram os exames no laboratório de análises clínicas da Universidade de Passo Fundo no período do 1° semestre de 2011.

A primeira parte do estudo compreendeu o preenchimento de um formulário contendo a identificação dos pacientes. Posteriormente, em uma sala de coleta – reservada no ambulatório da Faculdade de Medicina –, na primeira hora da manhã e após um período de 12h de jejum, foram coletadas, assepticamente, amostras de 10 mL de sangue venoso mediante punção na fossa antecubital. A partir disso, uma alíquota de 2 mL de sangue foi anticoagulada com EDTA 2mg/dL para determinação de hemoglobina glicada e o restante do sangue foi centrifugado a 2000 rpm por 10 minutos. O soro foi extraído e acondicionado em frascos Eppendorff para posterior análise bioquímica num período máximo de uma hora após a coleta. A análise bioquímica constituiu da determinação de triglicerídeos (método Trinder - Labtest®), Colesterol total (método colesterol esterase - Labtest®), Colesterol HDL (método de precipitação - Labtest®), VLDL e LDL (mediante equação de Friedwald); Glicose (método glicose-oxidase - Labtest®), Hemoglobina Glicada (resina de troca iônica – Katal®). A determinação da proteína C reativa de alta sensibilidade e ferritina se deram pelo método de imunoturbidimetria (Labtest Diagnóstica®). Após a execução técnica, as concentrações dos analitos foram determinadas em analisador bioquímico semi-automático TP Analyzer Plus – Thermoplate®.

## Aspectos éticos

Em atendimento aos aspectos éticos legais de pesquisa envolvendo seres humanos, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade de Passo Fundo, sendo aprovado sob n° de registro: 0099.0.398.000-11.

## Análise estatística

Os dados foram testados quanto sua normalidade mediante análise de Shapiro-Wilk. A seguir, os resultados foram compilados para análise estatística descritiva. Para análise de correlação entre os parâmetros foi utilizado o teste de correlação de Spearman para dados não paramétricos ou de Pearson para os paramétricos, no pacote estatístico do SPSS 13.0 considerando p<0,05 como nível mínimo de significância. A partir da determinação da concentração dos analitos, procedeu-se análise de correlação em comparação de postos, que se consiste em ordenar os elementos que compõem os dois conjuntos de valores em análise, calculando-se então o coeficiente de correlação de Spearman. Resultados expressos em número absoluto onde:

* 0.9 positivo ou negativo indica uma correlação muito forte;
* 0.7 a 0.9 positivo ou negativo indica uma correlação forte;
* 0.5 a 0.7 positivo ou negativo indica uma correlação moderada;
* 0.3 a 0.5 positivo ou negativo indica uma correlação fraca;
* 0 a 0.3 positivo ou negativo indica uma correlação desprezível.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os pacientes selecionados fazem parte de um clube de apoio da Universidade de Passo Fundo, o qual é acompanhado sistematicamente. Os pacientes diabéticos mostraram uma hiperglicemia leve, com glicose de 140,3mg/dL±10,8 e hemoglobina glicada de 8,9%±0,3. Relacionado ao perfil lipídico, os valores de triglicerídeos, colesterol total, LDL, VLDL foram: 138,5mg/dL ± 12,3; 142,8mg/dL ± 5, 1; 81,1mg/mL ± 4,7; e 26,2mg/dL ± 2,8, respectivamente, enquanto os valores de ferritina foram 208,8µg/L ± 6,9 e os de PCR US foram 4,8mg/L ± 0,7, todos em condições normais (Tabela 1).

(INSERIR TABELA 1)

Nesse contexto, a aterosclerose é reconhecida nos dias de hoje como doença inflamatória. Sendo a síntese de ferritina regulada por uma via alternativa, que é pelas citocinas pró-inflamatórias – como a interleucina-1 –, o aumento da ferritina pode ser, portanto, considerado um marcador de inflamação e, consequentemente, de aterosclerose.10,12

A análise de correlação de Spearman (Figura 1) para dados não paramétricos evidenciou uma forte correlação positiva entre PCR e ferritina (0,85), moderada correlação positiva de PCR com colesterol total e LDLc (0,39 e 0,49), respectivamente, e fraca correlação positiva com triglicerídeos séricos (0,12). Isso indica que a elevação da ferritina tem uma ligação direta (forte) com a elevação da PCR; moderada com colesterol total e LDLc e fraca para triglicerídeos. Por outro lado, apresentou uma moderada correlação negativa com glicose (-0,57), HDLc (-0,40) e hemoglobina glicada (-0,36) indicando que a elevação de ferritina exprime uma relação inversamente proporcional ao aumento de glicose, hemoglobina glicada e HDLc.

(INSERIR FIGURA 1)

Conforme Salonen *et al.*13, altos níveis de ferro foram encontrados em homens finlandeses de meia-idade, medidos através de ferritina. Nessa conjuntura, valores de ferritina superiores a 200µg /L, aumentam 2,2 vezes mais o risco de desenvolvimento de um infarto agudo do miocárdio. Além disso, diversos estudos epidemiológicos têm apoiado a teoria de que os níveis elevados de ferro armazenados aumentam o risco de Doença Arterial Coronariana (DAC) (Figura 1).

A análise dos resultados mostra uma correlação positiva forte entre ferritina com LDLc e triglicerídeos (0,91; 0,91), respectivamente (Figura 2), além de uma correlação positiva moderada para colesterol total (0,63); negativa moderada para HDLc (-0,38) e positiva fraca comparada a glicose (0,22). Deve-se salientar que as determinações foram realizadas com os pacientes em jejum mínimo de 12 horas; uma vez que a determinação de ferritina sofre sensível influência da dieta (Figura 2).

(INSERIR FIGURA 2)

Nessa perspectiva, a dosagem da concentração plasmática de proteína C reativa – mais sensível marcador para avaliação de estados inflamatórios –, ajuda a avaliar clinicamente a presença, a extensão e a atividade de um processo inflamatório, assim como auxilia no monitoramento da evolução e da resposta terapêutica. Normalmente, a PCR está presente em baixos valores (<5 mg/L) no sangue de pessoas normais, todavia a sua concentração pode aumentar de cem a mil vezes na vigência de processos inflamatórios, quando começa a ser secretada cerca de 6 horas após o quadro de inflamação (5,6,12).

Kiechl *et al*.14 relataram que a concentração de ferritina era altamente correlacionada com o espessamento da parede das artérias carótidas em um estudo de coorte longitudinal. Já Haidari *et al*.15, demonstraram, recentemente, que a ferritina está significativamente associada com um aumento do risco de DAC em homens iranianos. Baseado nos dados aqui elencados, o aumento do risco de DAC se deve pelo fato de que a ferritina pode contribuir com a diminuição do HDLc e com o aumento do LDLc.

Em estudo realizado por González *et al.*10, descartaram-se inúmeras causas de inflamação, identificando uma significativa correlação positiva entre ferritina e resistência insulínica, determinado pelo modelo de avaliação de homeostase (HOMA) e avaliando vários critérios de síndrome metabólica, especialmente o peso corporal, glicemia e triglicerídeos séricos.

Segundo trabalho realizado por You *et al.*12, a ferritina de cadeia leve é cerca de 1,9 vezes maior em artérias coronarianas comprometidas do que em condições normais, sendo essa diferença significativa quando comparada ao sexo ou idade e conforme o tecido da autopsia ou transplante do paciente a ser analisado.

Por tratar-se de um ensaio piloto, a utilização da ferritina como adjuvante para o prognóstico de doenças cardiovasculares mostrou-se relativamente confiável quando associada à determinação de PCR US, de forma a aumentar a sensibilidade de marcadores bioquímicos na prevenção e diagnóstico de doenças cardiovasculares. Não houve estratificação entre sexos e idade, uma vez que o foco deste estudo foi avaliar a correlação entre os dois marcadores inflamatórios em uma maior diversidade populacional.

Assim, ao mesmo tempo em que os resultados mostraram-se promissores em uma população diabética aleatória, o estudo limita-se por não ser uma população tão homogênea. Por conseguinte, estudos futuros e ensaios randomizados com uma população mais uniforme (sexo, idade, e variáveis antropométricas) poderão consolidar a utilidade da ferritina como adjuvante do diagnóstico e acompanhamento de risco de eventos cardiovasculares. Há de se ponderar ainda que a ferritina apresenta uma vantagem: não sofre alterações tão intensas em processos infecciosos, como a PCR, a qual já é um marcador inflamatório amplamente utilizado.

Em conclusão, os dados obtidos no presente estudo apontam que a ferritina apresenta uma forte correlação positiva com PCR US, triglicerídeos e LDLc. Quando analisada em conjunto com essas dosagens, pode servir de um importante adjuvante bioquímico para análise de risco e prevenção de doenças cardiovasculares.

**REFERÊNCIAS**

### Fernandes MPA, Pace AE, Zanetti ML, Foss MC, Donadi EA. Fatores imunogenéticos associados ao diabetes mellitus do tipo 1. RevLatino-AmEnfermagem. 2005;13(5):743-9.

<http://dx.doi.org/10.1590/S0104-11692005000500020>

1. Schmidt IM, Duncan BB, Silva GA, Menezes AM, Monteiro CA, Barreto SM, *et al*. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. Lancet. 2011;377(9781):1949-61.

<http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60135-9>

1. Festa A, D'Agostino R Jr, Howard G, Mykkänen L, Tracy RP, Haffner SM. Chronic subclinical inflammation as part of the insulin resistance syndrome: the insulin resistance atherosclerosis study (IRAS). Circulation. 2000;102(1):42-47.

<https://dx.doi.org/10.1161/01.cir.102.1.42>

1. Moehlecke M, Leitão CB, Kramer CK, Rodrigues TC, Nickel C, Silveiro SP, *et al*. Effect of metabolic syndrome and of its individual components on renal function of patients with type 2 diabetes mellitus. Braz J Med Biol Res*.* 2010;43(7):687-93.
2. Volp ACP, Alfenas RCG, Costa NMB, Minim VPR, Stringueta PC, Bressan J. Capacidade dos biomarcadores inflamatórios em predizer a síndrome metabólica. Arq Bras Endocrinol Metab. 2008;52(3):537-49.

<http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27302008000300015>

1. Pithan E, Martins OMO. Marcadores inflamatórios e de disfunção endotelial: qual o papel na predição de risco.  Rev Soc Cardiol RS. 2010; 18(20):1-11.
2. González AS, Guerrero DB, Soto MB, Díaz SP, del Olmo MM, Vidal O. Síndrome metabólico e inflamación. Clin Invest Arterioscl. 2006;18(3):89-95.

<http://dx.doi.org/10.1016/S0214-9168(06)73667-1>

1. Cook NR, Paynter NP, Eaton CB, Manson JE, Martin LW, Robinson JG, *et al*. Comparison of the Framingham and Reynolds Risk scores for global cardiovascular risk prediction in the multiethnic Women's Health Initiative. Circulation. 2012;125(14):1748-56.

<http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.111.075929>

1. Rosa Neto NS, Carvalho JF. O uso de provas de atividade inflamatória em reumatologia. Rev Bras Reumatol. 2009;49(4):413-30.

<http://dx.doi.org/10.1590/S0482-50042009000400008>

1. González AS, Guerrero DB, Soto MB, Díaz SP, Martinez-Olmos M, Vidal O. Metabolic syndrome, insulin resistance and the inflammation markers C-reactive protein and ferritin*.* Eur J Clin Nutr. 2006;60(6):802-9.

<http://dx.doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602384>

1. Almeida CA, Pinto AP, Ricco RG, Pepato MT, Brunetti IL. Determination of glycemia and insulinemia and the Homeostasis model assessment (HOMA) in schoolchildren and adolescents with normal body mass index. J*.*Pediatr*.* 2008; 84(2):136-40.

<http://dx.doi.org/10.2223/JPED.1767>

1. You SA, Archacki SR, Angheloiu G, Moravec CS, Rao S, Kinter M, *et al*. Proteomic approach to coronary atherosclerosis shows ferritin light chain as a significant marker: evidence consistent with iron hypothesis in atherosclerosis. Physiol Genomics. 2003;13(1):25-30.

<http://dx.doi.org/10.1152/physiolgenomics.00124.2002>

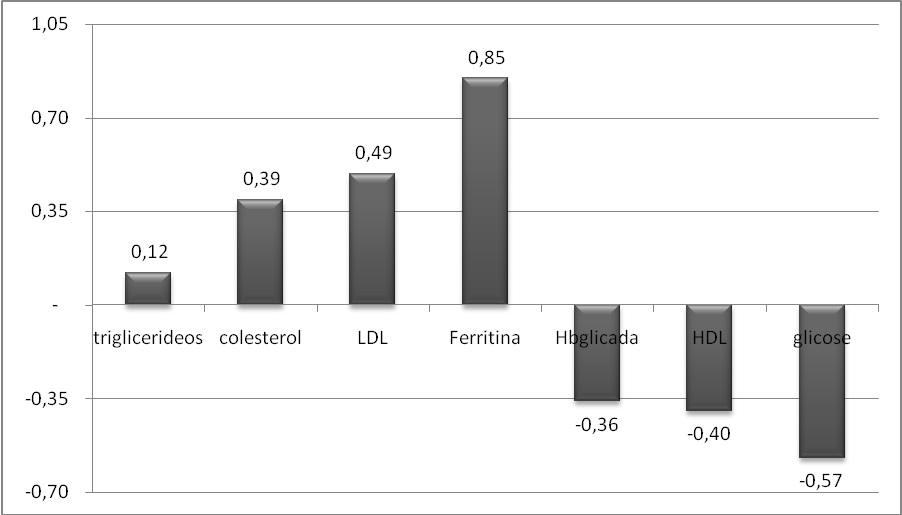
1. Salonen JT, Nyyssönen K, Korpela H, Tuomilehto J, Seppänen R, Salonen R. *et al*. High stored iron levels are associated with excess risk of myocardial infarction in eastern Finnish men. Circulation. 1992;86(3):803-11.
2. Kiechl S, Willeit J, Egger G, Poewe W, Oberhollenzer F, *et al*. Body iron stores and the risk of carotid atherosclerosis: prospective results from the Bruneck study. Circulation. 1997;96(10):3300-7.

<https://doi.org/10.1161/01.CIR.96.10.3300>

1. Haidari M, Javadi E, Sanati A, Hajilooi M, Ghanbili J. Association of increased ferritin with premature coronary stenosis in men. Clin Chem. 2001;47(9):1666-72.

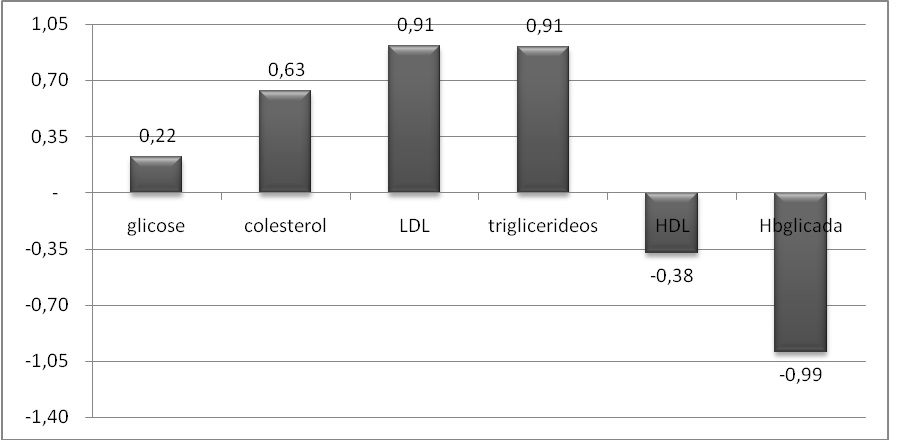
**Tabela 1:** Caracterização dos lipídeos, glicemia, PCR US e ferritina dos 25 pacientes diabéticos em jejum de 12 horas. Resultados expressos como média ± erro padrão.

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametro bioquímico** | **Média** ± **Erro Padrão** |
| PCR (mg/L) | 4,8± 0,7 |
| Hemoglobina glicada (%) | 8,9± 0,3 |
| VLDL (mg/dL) | 27,3± 2,7 |
| HDL (mg/mL) | 37,7± 1.5 |
| LDL (mg/mL) | 81,1± 4,7 |
| Triglicerídeos (mg/dL) | 138,5± 12,3 |
| Glicose (mg/dL) | 140,3± 10,8 |
| Colesterol (mg/dL) | 142,8± 5,1 |
| Ferritina (µg/L) | 208,8± 6,9 |
| Taxa de filtração glomerular mL/min/m2 | 60,1 ±4,5 |



\*

**Figura 1:** Análise de correlação linear por postos entre a concentração de PCR US com lipídeos e glicemia de 23 pacientes diabéticos em jejum de 12 horas. Valores expressos com coeficiente de correlação de Spearman (R²).



**Figura 2:** Análise de correlação linear por postos entre a concentração de ferritina com lipídeos e glicemia de 23 pacientes diabéticos em jejum de 12 horas. Valores expressos com coeficiente de correlação de Spearman (R²).