

Interações entre Estresse Oxidativo, Terapia Utilizada e Estadiamento em Pacientes com Câncer Colorretal

Interactions between Oxidative Stress, Tumor Staging and Therapy used in Patients with Colorectal Cancer

Las Interacciones entre el Estrés Oxidativo, Estadificación del Tumor y la Terapia Utilizada en Pacientes con Cáncer Colorrectal

Priscila da Silva Mendonça¹; Antônio Augusto Ferreira Carioca²; Fernanda Maria Machado Maia³

Resumo

Introdução: O malondialdeído (MDA) é um biomarcador importante na detecção do estresse oxidativo em amostras biológicas. **Objetivo:** Analisar a associação entre os níveis séricos de marcadores de estresse oxidativo, o estadiamento e terapia no câncer colorretal e compará-los com indivíduos saudáveis. **Método:** A amostra foi composta por 40 pacientes com câncer colorretal, recebendo radioterapia e realizando ou não quimioterapia, e 80 indivíduos saudáveis, recrutados em uma clínica especializada em Oncologia, no período de janeiro a junho de 2013. O estresse oxidativo foi analisado através da peroxidação lipídica, que foi baseada nas espécies reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS). Os resultados foram calculados de acordo com curva-padrão feita com malondialdeído. O estadiamento do câncer colorretal foi obtido dos prontuários dos pacientes. As análises estatísticas foram realizadas por meio dos testes exato de Fisher e Mann-Whitney, sendo o valor de $p < 0,05$ definido como estatisticamente significativo. **Resultados:** A concentração sérica de MDA ($\mu\text{M/L}$) foi de $4,1 \pm 2,9$ no grupo com câncer e de $1,1 \pm 0,4$ no grupo sem câncer ($p = 0,001$). Em relação ao estadiamento do tumor, a média de MDA foi de $2,3 \pm 1,5$ entre o grupo com estadiamento inicial (II) e de $5,4 \pm 3,0$ entre o grupo com estadiamento avançado (III) ($p < 0,001$). Não houve associação entre concentrações séricas de MDA e terapia realizada ($p > 0,05$). **Conclusão:** As concentrações séricas de malondialdeído foram superiores no grupo câncer em relação ao grupo sem câncer. Além disso, os níveis elevados de malondialdeído foram associados positivamente ao grau de estadiamento do tumor.

Palavras-chave: Neoplasias Colorretais; Estresse Oxidativo; Estadiamento de Neoplasias; Marcadores Biológicos de Tumor; Malondialdeído; Estudos Transversais

¹ Nutricionista. Mestranda do Curso de Nutrição e Saúde. Centro de Ciências da Saúde. Universidade Estadual do Ceará (UECE). Fortaleza (CE), Brasil. E-mail: n.priscilas@gmail.com.

² Mestrando em Nutrição em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo. Nutricionista. UECE. Fortaleza (CE), Brasil. E-mail: aafc7@hotmail.com.

³ Nutricionista. Doutora em Bioquímica. Docente da UECE. Fortaleza (CE), Brasil. E-mail: fernanda.maia@uece.br.

Endereço para correspondência: Priscila da Silva Mendonça. Rua Franciscano, 546 Bloco 9, Apto. 22 - Parque São Vicente. Fortaleza (CE), Brasil. CEP: 60731-530. E-mail: n.priscilas@gmail.com

INTRODUÇÃO

A incidência do câncer cresce como consequência das alterações globais que ocorreram nas últimas décadas, tais como a extrema urbanização que altera os padrões de vida e de consumo da população¹. Entre os tipos de câncer, destaca-se o câncer de cólon e reto como um dos mais prevalentes. No Nordeste do Brasil, desconsiderando os tumores da pele não melanoma, o câncer colorretal (CCR) é, em homens, o quinto mais frequente (6,2/100 mil). Para as mulheres, é o terceiro mais frequente (7,8/100 mil)².

Entre os diversos mecanismos que podem levar à carcinogênese, a produção excessiva de radicais livres e espécies reativas de oxigênio está associada a danos na fita ou alterações nas bases nitrogenadas ou, ainda, modificações de desoxirribose, podendo gerar danos como apoptose e mutações^{3,4}.

Indivíduos com neoplasia possuem concentrações elevadas de marcadores oxidantes, além de reduzidas concentrações de substâncias antioxidantes⁵. Estudos têm apontado a relação direta entre aumento nos níveis de marcadores de estresse oxidativo em pacientes que estão recebendo radioterapia^{6,7}. Em adição, há uma tendência dos pacientes submetidos a esse tratamento a reduzirem a capacidade antioxidante total, por diminuição de enzimas como a glutathione peroxidase^{8,9}.

Em relação à gravidade da doença, sabe-se que o sistema antioxidante se comporta de maneira diferente de acordo com o estadiamento da neoplasia. Conforme a progressão da doença, menores concentrações de marcadores antioxidantes enzimáticos são encontrados¹⁰. Da mesma forma, níveis significativamente mais baixos de marcadores antioxidantes não enzimáticos, como selênio e vitaminas antioxidantes, encontram-se reduzidos¹¹.

Apesar de alguns estudos já demonstrarem uma tendência aos níveis de marcadores oxidantes, como o malondialdeído, serem maiores em amostras de pacientes com estágios mais avançados do câncer quando comparados aos em estágios iniciais^{12,13}, ainda não há muitos estudos trazendo-o como marcador de resposta terapêutica no controle do estado de estresse oxidativo.

O objetivo do estudo foi analisar a associação entre os níveis séricos de marcadores de estresse oxidativo, o estadiamento e terapia no CCR e compará-los com indivíduos saudáveis.

MÉTODO

O estudo foi do tipo transversal analítico. A amostra de conveniência foi dividida em dois grupos. O grupo câncer foi constituído por 40 pacientes com câncer de cólon e reto, com diagnóstico confirmado por laudo histopatológico,

que estavam em tratamento clínico (radioterapia e quimioterapia) em uma instituição de referência regional no tratamento oncológico, principalmente radioterápico no município de Fortaleza, na região Nordeste do Brasil. Os pacientes não apresentavam comorbidades prévias, tais como: *diabetes mellitus*, síndrome da imunodeficiência adquirida, artrite reumatoide, tireoideopatias e hepatopatias. Essa amostra foi composta por todos os pacientes que atenderam aos critérios de inclusão durante o período da coleta, de janeiro a junho de 2013. Os dados sobre o estadiamento da doença e terapia utilizada foram coletados dos prontuários dos pacientes. Para o grupo sem câncer, foram recrutados 80 indivíduos saudáveis (sem câncer pré-diagnosticado) acima de 19 anos, não fumantes, pareados em dobro de acordo com o gênero. O grupo dos indivíduos sem câncer foi constituído por acompanhantes dos pacientes e funcionários da mesma instituição.

Para análise das concentrações séricas de marcadores do estresse oxidativo, foram obtidas amostras de 10 mL de sangue coletado por punção venosa periférica de todos os indivíduos. As amostras de sangue foram, então, coletadas em tubos sem anticoagulante. O soro foi separado por centrifugação (3.000 x g, por 15 minutos) e o estresse oxidativo foi analisado por meio da peroxidação lipídica, que foi baseada nas espécies reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS), que tem como produto o malondialdeído (MDA). O método utilizado foi descrito por Buege e Aust¹⁴ com modificações. Brevemente, a 100 µL do soro sanguíneo, foram adicionados 200 µL de ácido tricloroacético a 30%, 200 µL de tampão Tris-HCl, pH 7,4 e 200 µL de TBARS a 0,73% e agitados em vortex por 1 minuto. A mistura reacional foi colocada em banho-maria a 100°C por 1 hora. Após esse período, as amostras foram centrifugadas a 3.000 x g, por 10 minutos e o sobrenadante foi removido para se fazer a leitura em espectrofotômetro a 535 nm. Os resultados foram calculados de acordo com uma curva-padrão feita com MDA.

Para as análises estatísticas, os indivíduos com câncer foram agrupados em dois grupos: com estresse oxidativo elevado (>1,1 µM/L) e com estresse oxidativo baixo (<1,1 µM/L), de acordo com a média do estresse oxidativo dos indivíduos saudáveis.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o *software* SPSS® (versão 21). A análise de comparação das médias foi através do teste de Mann-Whitney para dados não paramétricos. Os resultados foram expressos como média ± desvio-padrão. As variáveis discretas, obtidas por contagem, foram analisadas por meio do Teste exato de Fisher. O valor de $p < 0,05$ foi definido como estatisticamente significativo.

Este estudo faz parte da pesquisa “Níveis séricos de estresse oxidativo, lipoproteínas, minerais e perfil nutricional em pacientes oncológicos” e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Ceará, CAAE: 04121512.5.0000.5534.

RESULTADOS

A distribuição dos pacientes com câncer e dos indivíduos sem câncer foi de 55% do gênero feminino e de 45% do gênero masculino. A média de idade em anos no grupo câncer foi de $59,0 \pm 14,6$ e no grupo sem câncer foi de $41,9 \pm 13,2$.

A maioria dos participantes dos dois grupos possuía escolaridade baixa, inferior a 8 anos de estudo. Apenas 20% (n=8) do grupo câncer e 36% (n=29) do grupo sem câncer possuíam mais de 8 anos de estudo.

O percentual dos casos de neoplasia com estadiamento II foi de 40% (n=16) e de 60% (n=24) em estadiamento III. Dos 40 pacientes com câncer avaliados, 24 (60%) fizeram cirurgia prévia ao tratamento radio e/ou quimioterapia e 16 (40%) faziam o tratamento clínico neoadjuvante. Todos os 40 (100%) pacientes estavam submetidos à radioterapia e 11 (28%) também eram submetidos ao tratamento de quimioterapia. A associação entre MDA e cirurgia prévia ao tratamento e à presença de quimioterapia não foi significativa (Tabelas 1 e 2).

A presença do CCR esteve associada às concentrações séricas de MDA, sendo superiores nos portadores do câncer ($p < 0,001$) (Figura 1).

O estresse oxidativo foi associado ao estadiamento tumoral, sendo a concentração de MDA superior no estadiamento mais avançado ($p < 0,001$) (Figura 2).

DISCUSSÃO

Níveis mais elevados de MDA foram encontrados em nosso estudo no grupo com CCR ($p < 0,001$) e no

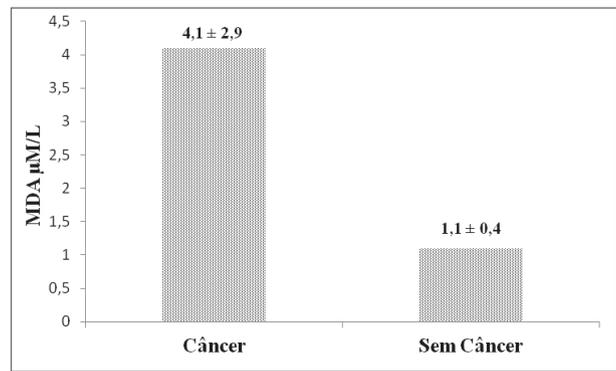


Figura 1. Associação entre a presença de câncer colorretal e concentrações séricas de malondialdeído (MDA μM/L), $p = 0,001$

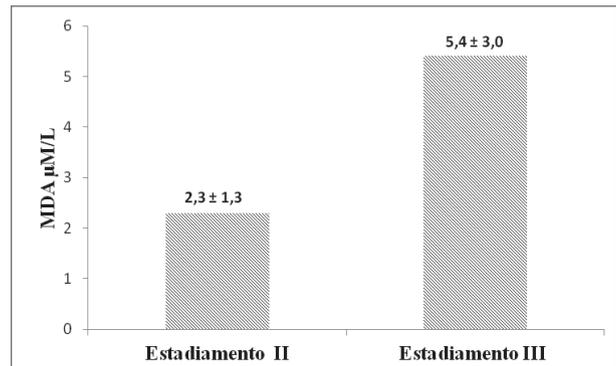


Figura 2. Associação entre estadiamento clínico tumoral e concentrações séricas de malondialdeído (MDA μM/L), $p < 0,001$

estudo de Marakala et al.¹⁵ em pacientes com câncer da orofaringe e cavidade oral, quando comparados com indivíduos saudáveis. Resultados semelhantes também foram encontrados em tecidos provenientes de tumores malignos da laringe¹⁶, da cabeça¹⁷ e do estômago¹⁸ em relação a tecidos saudáveis do mesmo indivíduo.

O estadiamento de uma neoplasia maligna indica o grau de disseminação e reflete a gravidade da doença, sendo, portanto, o principal fator que influencia no

Tabela 1. Associação entre a presença de cirurgia prévia e concentrações séricas de malondialdeído (MDA μM/L), $p = 0,323$

Estresse oxidativo	Cirurgia prévia	Sem cirurgia prévia	Total
Baixo (MDA < 1,1 μM/L)	4 (80%)	1 (20%)	5 (100%)
Elevado (MDA > 1,1 μM/L)	20 (57,1%)	16 (42,9%)	35 (100%)

$p = 0,323$. Teste exato de Fisher. MDA: malondialdeído.

Tabela 2. Associação entre o tratamento de quimioterapia e concentrações séricas de malondialdeído (MDA μM/L), $p = 0,523$

Estresse oxidativo	MDA (μM/L)	Submetido à quimioterapia	Sem quimioterapia	Total
Baixo (MDA < 1,1 μM/L)	Abaixo de 1,09	4 (80%)	1 (20%)	5 (100%)
Elevado (MDA > 1,1 μM/L)	Acima de 1,09	28 (68,6%)	12 (31,4%)	35 (100%)

$p = 0,323$. Teste exato de Fisher. MDA: malondialdeído.

prognóstico dos pacientes oncológicos independente da faixa etária¹⁹. Estudos apontam que quanto maior o estadiamento menor concentração de antioxidantes enzimáticos, como superóxido dismutase, e não enzimáticos como vitamina E^{10,20-21}. Além disso, foi observado que, em amostras sorológicas do mesentério e do peritônio de pacientes em estágios mais avançados, os níveis de MDA foram mais elevados quando comparados aos estágios iniciais em pacientes com câncer colorretal¹².

Em um estudo de coorte, também foram encontradas concentrações mais elevadas de MDA em pacientes com câncer de cabeça e pescoço em estadiamento avançado em relação aos pacientes com estadiamentos iniciais, assim como os pacientes com níveis maiores de MDA tiveram pior prognóstico²². Resultados semelhantes foram encontrados por Gönenç et al., em que pacientes com estadiamento IV possuíam valores plasmáticos de MDA superiores aos pacientes com estadiamentos mais baixos. Esses autores também relacionaram maiores concentrações de MDA com os pacientes que apresentaram metástases²¹.

No presente estudo, o estadiamento do CCR também se associou positivamente ao estresse oxidativo ($p=0,001$). Em estudo recente realizado em pacientes japoneses portadores de CCR em diferentes estadiamentos²³, foi observada diferença entre as concentrações plasmáticas de MDA dos portadores de CCR em todos os estágios quando comparados com MDA de indivíduos saudáveis. No entanto, diferente do nosso estudo, não encontraram diferença significativa entre os graus de estadiamento e as concentrações de MDA.

Alguns autores já sugerem o uso do MDA como marcador de gravidade do câncer. Dillioglulig et al.¹³ encontraram associação positiva entre as concentrações plasmáticas de MDA e um biomarcador de gravidade específico para câncer de próstata. Farias et al.²⁴ também sugerem a utilização de MDA como marcador de gravidade em pacientes com CCR. Esses autores encontraram associação positiva entre o MDA e o pior prognóstico nesses pacientes após tratamento quimioterápico, tais como: elevadas concentrações de antígeno carcinoembrionário (CEA), que é um biomarcador de gravidade para CCR, e entre número de metástases.

Ressalta-se que o método de determinação da concentração de MDA, por meio das substâncias reativas ao TBARS, trata-se de um teste inespecífico, capaz de sofrer interferências de outras substâncias presentes na circulação como açúcares, aminoácidos e bilirrubina. No entanto, tem sido amplamente utilizado por ser um método prático, pouco invasivo, de baixo custo e de fácil execução, capaz de ser detectado pela leitura em espectrofotômetro²⁵.

O estudo apresentou as seguintes limitações: não foram coletados dados das doses de quimioterapia e radioterapia, nem analisados os dados de ingestão de antioxidantes.

CONCLUSÃO

As concentrações plasmáticas de MDA foram superiores no grupo câncer em relação ao grupo sem câncer, corroborando os dados semelhantes na literatura. Em adição, os níveis elevados de MDA foram associados positivamente ao grau de estadiamento do tumor, independente da terapia utilizada.

Sendo assim, os dados deste estudo sugerem o uso do MDA como biomarcador, um método de fácil execução e pouco invasivo, que pode ser utilizado tanto na prevenção como no controle do estado de estresse oxidativo desses indivíduos. Sugere-se ainda a realização de novos estudos para esclarecer as possíveis relações entre estresse oxidativo, dose terapêutica administrada e ingestão de antioxidante.

CONTRIBUIÇÕES

Priscila da Silva Mendonça trabalhou na concepção, coleta de dados, análise e redação final do artigo. Antônio Augusto Ferreira Carioca trabalhou na análise dos dados. Fernanda Maria Machado Maia trabalhou na concepção, análise e redação final do artigo.

Declaração de Conflito de Interesses: Nada a Declarar.

REFERÊNCIAS

1. Instituto Nacional de Câncer. A situação do câncer no Brasil: Magnitude do câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA; 2006.
2. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Estimativa 2014: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA; 2014.
3. Marnett LJ. Oxyradicals and DNA damage. *Carcinogenesis* 2000; 21(3):361-70.
4. Bertolozzo EL, Freire-Maia DV, Lercio MM, Plácido MSC. Avaliação dos danos do DNA na mucosa esofágica e sangue periférico de portadores da doença do refluxo gastroesofágico. *Arq Bras Cir Dig* 2010; 23 (4):217-21.
5. Kodydkova J, Vavrova L, Stankova B, Macasek J, Krechler T, Zak A. Antioxidant status and oxidative stress markers in pancreatic cancer and chronic pancreatitis. *Pancreas* 2013; 42(4):614-21.
6. Shirazi A, Haddadi GH, Asadi-Amoli F, Sakhaee S, Ghazi-Khansari M, Avand A. Radioprotective effect of melatonin in reducing oxidative stress in rat lenses. *Cell J* 2011;13(2):79-82.

7. Hubenak JR, Zhang Q, Branch CD, Kronowitz SJ. Mechanisms of injury to normal tissue after radiotherapy: a review. *Plast Reconstr Surg* 2014; 133(1):49-56.
8. Ilyasova D, Kennedy K, Spasojevic I, Wang F, Tolun AA, Base K, et al. Individual responses to chemotherapy-induced oxidative stress. *Breast Cancer Res Treat* 2011; 125 (2): 583-9.
9. Suhail N, Bilal N, Khan HY, Hasan S, Sharma S, Khan F. Effect of vitamins C and E on antioxidant status of breast-cancer patients undergoing chemotherapy. *J Clin Pharm Ther* 2012; 37 (1): 22-6.
10. Kocot J, Kielczykowska M, D browski W, Pilat J, Rudzki S, Musik I. Total antioxidant status value and superoxide dismutase activity in human colorectal cancer tissue depending on the stage of the disease: a pilot study. *Adv Clin Exp Med* 2013; 22 (3): 431-7.
11. Klarod K, Hongsprabhas P, Khampitak T, Wirasorn K, Kiertiburanaku S, Tangrassameprasert R, et al. Serum antioxidant levels and nutritional status in early and advanced stage lung cancer patients. *Nutrition* 2011; 27(1):1156-60.
12. Yücel AF, Kemik O, Kemik AS, Purisa S, Tüzün IS. Relationship between the levels of oxidative stress in mesenteric and peripheral serum and clinicopathological variables in colorectal cancer. *Balkan Med J* 2012; 29 (2):144-7.
13. Dilliogluligil MO, Mekik H, Muezzinoglu B, Ozkan TA, Demir CG, Dilliogluligil O. Blood and tissue nitric oxide and malondialdehyde are prognostic indicators of localized prostate cancer. *Int Urol Nephrol* 2012; 44(6):1691-6.
14. Buege JA, Aust SD. Microsomal lipid peroxidation. *Methods Enzymol* 1978; 52(1):302-10.
15. Marakala V, Malathi M, Shivashankara AR. Lipid peroxidation and antioxidant vitamin status in oral cavity and oropharyngeal cancer patients. *Asian Pacific J Cancer Prev* 2012; 13(11):5763-5.
16. Kacakci A, Aslan I, Toplan S, Oysu C, Aslan O, Aydemir B. Significance of the counteracting oxidative and antioxidative systems in the pathogenesis of laryngeal carcinoma. *J Otolaryngol Head Neck Surg* 2009; 38(2):172-7.
17. Zengin E, Atukeren P, Kokoglu E, Gumustas MK, Zengin U. Alterations in lipid peroxidation and antioxidant status in different types of intracranial tumors within their relative peritumoral tissues. *Clin Neurol Neurosurg* 2009; 11(4):345-51.
18. Borrego S, Vazquez A, Dasí F, Cerdá C, Iradi A, Tormos C, et al. Oxidative stress and DNA damage in human gastric carcinoma:8-oxo-7'8-dihydro-2'-deoxyguanosine (8-oxo-dG) as a possible tumor marker. *Int J Mol Sci* 2013; 14(2):3467-86.
19. Gadelha MIP, Costa MR, Almeida RT. Estadiamento de Tumores Malignos - análise e sugestões a partir de dados da APAC. *Revista brasileira de cancerologia* 2005; 51(3):193-9.
20. Oberley TD, Oberley LW. Antioxidant enzyme levels in cancer. *Histol Histopathol* 1997; 12(2):525-35.
21. Gönenç A, Tokgöz D, Aslan S, Torun M. Oxidative stress in relation to lipid profiles in different stages of breast cancer. *Ind J Biochem Biophys* 2005; 42(3):190-4.
22. Salzman R, Pácal L, Kaňková K, Tomandl J, Horáková Z, Tóthová E, et al. High perioperative level of oxidative stress as a prognostic tool for identifying patients with a high risk of recurrence of head and neck squamous cell carcinoma. *Int J Clin Oncol* 2010; 15(6):565-70.
23. Gopčević KR, Rovčanin BR, Tatić SB, Krivokapić ZV, Gajić MM, Dragutinović VV. Activity of superoxide dismutase, catalase, glutathione peroxidase, and glutathione reductase in different stages of colorectal carcinoma. *Dig Dis Sci* 2013; 58(9):2646-52.
24. Farias IL, Farias JG, Rossato L, Araújo MC, Chiesa J, Morsh V, et al. Correlation between TBARS levels and glycolytic enzymes: The importance to the initial evaluation of clinical outcome of colorectal cancer patients. *Biomed Pharmacother* 2011; 65(6):395-400.
25. França BK, Alves MRM, Souto FMS, Tiziane L, Boaventura RE, Guimarães A., et al. Peroxidação lipídica e obesidade: métodos para aferição do estresse oxidativo em obesos. *GE jornal português de gastroenterologia* 2013; 20(5):199-206.

Abstract

Introduction: The malondialdehyde (MDA) is an important biomarker for the detection of oxidative stress in biological samples. **Objective:** The aim of the study was to analyze the association between serum levels of oxidative stress markers, tumor staging and therapy in colorectal cancer, and to compare them with healthy individuals. **Method:** The sample consisted of 40 colorectal cancer patients under chemotherapy and/or radiotherapy, and 80 healthy individuals were recruited in a clinic specializing in oncology, in the period from January to June 2013. Oxidative stress was assessed by lipid peroxidation which was based on thiobarbituric acid reactive species (TBARS). The results were calculated according to a standard curve made with malondialdehyde. The tumor staging of colorectal cancer was obtained from patient's medical records. Statistical analyzes were performed using Fisher Exact Test and Mann-Whitney test, with p value <0,05 defined as statistically significant. **Results:** Serum MDA concentration (mM/L) was $4,1 \pm 2,9$ in the group with cancer and $1,1 \pm 0,4$ in the group without cancer ($p= 0,001$). In relation to tumor staging, average MDA was $2,3 \pm 1,5$ among the group with early stage (II) and $5,4 \pm 3,0$ between the group with advanced stage (III) ($p<0,001$). There was no association between serum concentrations of MDA and therapy realized ($p>0,05$). **Conclusion:** Serum concentrations of malondialdehyde were higher in the cancer group than in the group without cancer. In addition, high levels of malondialdehyde were associated with the degree of tumor staging.

Key words: Colorectal Neoplasms; Oxidative Stress; Neoplasm Staging; Tumor Markers, Biological; Malondialdehyde; Cross-Sectional Studies

Resumen

Introducción: El malondialdehído (MDA) es un importante biomarcador para detectar el estrés oxidativo en muestras biológicas. **Objetivo:** El objetivo del estudio fue analizar la asociación entre los niveles séricos de marcadores de estrés oxidativo, la estadificación y el tratamiento en el cáncer colorrectal y compararlos con los sujetos sanos. **Método:** La muestra consistió en 40 pacientes con cáncer colorrectal bajo tratamiento con radioterapia pero no necesariamente recibieron quimioterapia, y 80 sujetos sanos fueron reclutados en una clínica especializada en oncología, entre el período de enero a junio de 2013. El estrés oxidativo se evaluó mediante la peroxidación lipídica que se basaba en las especies reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS). Los resultados se calcularon de acuerdo con curva estándar hecha con malondialdehído. La estadificación del cáncer colorrectal se obtuvo de las historias clínicas. Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el Test Exacto de Fisher y Mann-Whitney, con el valor de $p<0,05$ definido como estadísticamente significativo. **Resultados:** La concentración sérica de MDA (mM /L) fue de $4,1 \pm 2,9$ en el grupo con cáncer y $1,1 \pm 0,4$ en el grupo sin cáncer ($p=0,001$). En relación con la estadificación del tumor, el promedio fue de $2,3 \pm MDA 1,5$ en el grupo con estadificación inicial (II) y $5,4 \pm 3,0$ entre el grupo con estadificación avanzada (III) ($p<0,001$). No hubo asociación entre las concentraciones séricas de MDA y terapia realizada ($p>0,05$). **Conclusión:** Las concentraciones séricas de malondialdehído fueron mayores en el grupo con cáncer que en el grupo sin cáncer. Además, los altos niveles de malondialdehído se asociaron de forma positiva con el grado de la estadificación del tumor. **Palabras clave:** Neoplasias Colorrectales; Estrés Oxidativo; Estadificación de Neoplasias; Marcadores Biológicos de Tumor; Malondialdehído; Estudios Transversales