



Importância do diagnóstico precoce do câncer colorretal em pacientes com síndrome metabólica

Importance of early diagnosis of colorectal cancer in patients with metabolic syndrome

La importancia del diagnóstico precoz del cáncer colorrectal en pacientes con síndrome metabólico

Ana Paula Fernandes da Silva¹, Mylena Teles de Jesus¹, Alanna Fernandes de Medeiros Brasileiro¹, Cynthia Emanuelle Lima Farias Lemos¹, Gabriel Azevedo Florencio Ramos¹, Ivan Sales da Silva¹, Cáo Rendel de Queiroz Ribeiro¹, Carlos Eduardo Ferreira Nunes¹, Karolina Sonicleide Farias¹.

RESUMO

Objetivo: Identificar na literatura a correlação da síndrome metabólica (SM) com o câncer colorretal (CCR), elucidando a importância do diagnóstico precoce. **Métodos:** Trata-se de uma Revisão Integrativa da Literatura, acerca do diagnóstico precoce do câncer colorretal em pacientes com síndrome metabólica. As bases de dados pesquisadas foram Pubmed e Scielo, com a inclusão dos seguintes indexadores: "Early Diagnosis" AND "Colorectal Neoplasms" AND "Metabolic Syndrome". **Resultados:** No total, foram obtidos 6 artigos que obedeceram aos critérios de inclusão e exclusão: Após as buscas nos bancos de dados, os estudos demonstraram que o aumento de casos de CCR é, também, devido ao número crescente de jovens com síndrome metabólica e outras condições metabólicas pró-inflamatórias. **Considerações finais:** O CCR é uma das malignidades mais comuns, com mais morbimortalidade ao redor do mundo e tem como um dos seus principais fatores de risco a Síndrome Metabólica. A alta prevalência da Síndrome Metabólica desempenha um papel crucial no aumento dos casos de CCR, pois está atrelada a uma dieta inadequada com baixo consumo de frutas, fibras e vegetais e com alto consumo de ultraprocessados ligados ao sedentarismo e obesidade.

Palavras-chave: Diagnóstico precoce, Câncer colorretal, Síndrome metabólica.

ABSTRACT

Objective: To identify in the literature the correlation between metabolic syndrome (MS) and colorectal cancer (CRC), elucidating the importance of early diagnosis. **Methods:** This is an Integrative Literature Review on the early diagnosis of colorectal cancer in patients with metabolic syndrome. The databases searched were Pubmed and Scielo, with the inclusion of the following indexers: "Early Diagnosis" AND "Colorectal Neoplasms" AND "Metabolic Syndrome". **Results:** In total, 6 articles were obtained that met the inclusion and exclusion criteria. After searching the databases, studies demonstrated that the increase in CRC cases is also due to the growing number of young people with metabolic syndrome and other proinflammatory metabolic conditions. **Final considerations:** CRC is one of the most common malignancies, with the highest morbidity and mortality around the world and one of its main risk factors is Metabolic Syndrome. The high prevalence of Metabolic Syndrome plays a crucial role in the increase in CRC cases, as it is linked to an inadequate diet with low consumption of fruits, fiber and vegetables and a high consumption of ultra-processed foods linked to a sedentary lifestyle and obesity.

Keywords: Early diagnosis, Colorectal cancer, Metabolic syndrome.

¹ Afya Faculdade de Ciências Médicas de Jaboatão, Jaboatão dos Guararapes - PE.

RESUMEN

Objetivo: Identificar en la literatura la correlación entre el síndrome metabólico (SM) y el cáncer colorrectal (CCR), dilucidando la importancia del diagnóstico precoz. **Métodos:** Se trata de una revisión integrativa de la literatura sobre el diagnóstico precoz del cáncer colorrectal en pacientes con síndrome metabólico. Las bases de datos buscadas fueron Pubmed y Scielo, con inclusión de los siguientes indexadores: "Early Diagnosis" AND "Colorrectal Neoplasms" AND "Metabolic Syndrome". **Resultados:** En total se obtuvieron 6 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión: Luego de buscar en las bases de datos, los estudios demostraron que el aumento de casos de CCR también se debe al creciente número de jóvenes con síndrome metabólico y otros síndromes metabólicos proinflamatorios. condiciones. **Consideraciones finales:** El CCR es una de las neoplasias malignas más comunes, con mayor morbilidad a nivel mundial y uno de sus principales factores de riesgo es el Síndrome Metabólico. La alta prevalencia del Síndrome Metabólico juega un papel crucial en el aumento de casos de CCR, ya que está ligado a una alimentación inadecuada con bajo consumo de frutas, fibra y verduras y un alto consumo de alimentos ultraprocesados ligado al sedentarismo y la obesidad.

Palabras clave: Diagnóstico temprano, Cáncer colorrectal, Síndrome Metabólico.

INTRODUÇÃO

O câncer colorretal (CCR) é uma das malignidades mais comuns e com mais morbimortalidade ao redor do mundo. No entanto, nas últimas décadas tem se notado uma inversão nas taxas em países de alta renda, como os Estados Unidos (EUA), destacando-se uma diminuição na incidência do CCR em indivíduos acima de 65 anos e um aumento exponencial e precoce em indivíduos abaixo dos 50 anos. Dessa forma, surge a necessidade em rastrear os fatores de riscos atrelados a esse aumento (CHEN H, et al., 2020).

A prevalência global da Síndrome Metabólica (SM) pode desempenhar um papel crucial no aumento dos casos de CCR, especificamente o de início precoce, isso porque nota-se mudanças de fatores de risco, incluindo uma dieta inadequada com baixo consumo de frutas, fibras e vegetais e com alto consumo de ultraprocesados ligados ao sedentarismo e aumento crescente da obesidade. A SM não é uma patologia em si, mas um grupo de fatores de risco pré-definidos como: hipertensão arterial, dislipidemia, hiperglicemia e obesidade central que se não tratada aumenta o risco de desenvolver câncer (LIU T, et al., 2022).

Na população em geral, o risco de desenvolver alguns tipos de câncer aumenta com o passar da idade, desse modo a população-alvo do rastreamento do CCR são pessoas com idade igual ou superior aos 50 anos, tendo levado a uma estabilidade geral ou mesmo declínio da incidência de CCR nessa faixa etária, no entanto a incidência de CCR de início precoce, ou seja, com menos de 50 anos de idade, parece estar aumentando e com tendência crescente devido estilo de vida ocidentalizado prevalente, no entanto permanece sem políticas de rastreamento. Até 2030, espera-se que a incidência de CCR de início precoce dobre entre pessoas com idade entre 20 e 34 anos e aumente em aproximadamente 30% entre pessoas com idade entre 35 e 49 anos. Apesar de dados consistentes acerca do aumento dos casos de câncer colorretal precoce, poucas recomendações foram feitas em relação a métodos de triagem (YEH JH, et al., 2021). Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo identificar estudos que atrelam a síndrome metabólica como fator de risco para o CCR e a importância do diagnóstico precoce.

MÉTODOS

Este artigo trata-se de um estudo do tipo Revisão Integrativa da Literatura (RIL), acerca do diagnóstico precoce do câncer colorretal em pacientes com síndrome metabólica. Nas estratégias de buscas, foram utilizados termos de indexação específicos (Descritores em Ciências da Saúde - DeCS). As bases de dados pesquisadas foram Pubmed e Biblioteca Eletrônica Científica Online (Scielo), com a inclusão dos seguintes indexadores: "Early Diagnosis" AND "Colorectal Neoplasms" AND "Metabolic Syndrome".

A pesquisa também foi realizada com os seguintes critérios de inclusão: textos completos disponíveis na íntegra, artigos nos idiomas inglês e português e que foram publicados nos últimos 10 (dez) anos. Os critérios de exclusão foram: artigos duplicados, disponibilizados na forma de resumo, que não abordavam diretamente

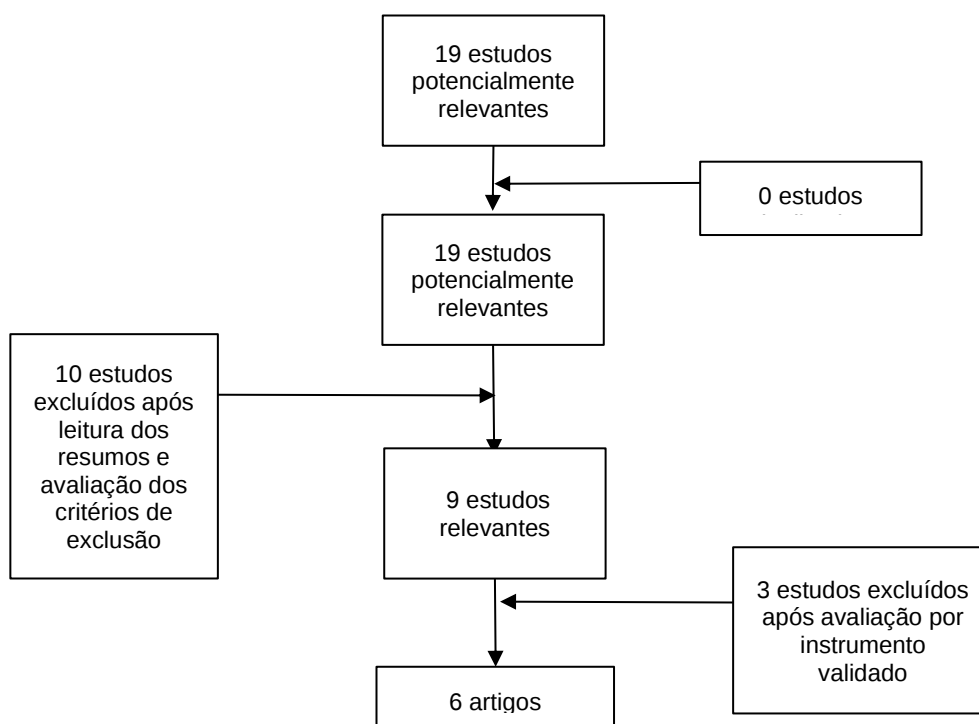
a proposta estudada e que não atendiam aos critérios de inclusão, por conseguinte, aqueles que não fossem escritos nos referidos idiomas, que tivessem sido publicados há mais de 10 anos ou que não permitissem o acesso irrestrito ao seu conteúdo.

Foram identificados 19 registros sobre o tema na base de dados Pubmed, e 0 na Scielo, totalizando 19 estudos. Após a análise dos títulos e resumos dos artigos, juntamente com a exclusão das publicações duplicadas e das que não tratassem do assunto, restaram 6 artigos, extraídos da base de dados Pubmed.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o processo de busca, foram encontrados 19 artigos publicados utilizando os critérios de inclusão e exclusão citados anteriormente. Após análise, 6 artigos foram escolhidos como amostra final desta Revisão Integrativa de Literatura, esquematizados no fluxograma da **(Figura 1)**.

Figura 1 - Fluxograma do processo de seleção dos artigos para revisão integrativa.



Fonte: da Silva APF, et al., 2025.

O **Quadro 1** apresenta de maneira resumida os artigos incluídos na amostra final, abrangendo o título dos artigos, os autores, ano de publicação, tipo de estudo, objetivos e conclusões inseridos nos principais resultados. Em ordem de publicação.

Quadro 1 - Artigos selecionados para esta revisão integrativa

N	Autores (Ano)	Principais resultados
1	Yoon JC, et al. (2018)	Este estudo transversal sugere que a idade de início para os exames de rastreamento pode precisar ser antecipada. A relação entre esses fatores metabólicos e o câncer colorretal precoce reforça a necessidade de adaptação das diretrizes de rastreamento para refletir as mudanças no perfil de risco da população. O estudo propõe que políticas de saúde pública ajustem a idade de rastreamento, visando detectar precocemente o câncer colorretal em indivíduos com maior risco devido às condições metabólicas, contribuindo para a redução da mortalidade.
2	Chen H, et al. (2020)	Este estudo de caso-controle sugere que a síndrome metabólica e suas condições comórbidas estão fortemente associadas ao aumento do risco de câncer colorretal de início precoce, especialmente em indivíduos mais jovens. A identificação precoce desses fatores metabólicos pode oferecer uma oportunidade para intervenções preventivas.
3	Jen-Hao Y, et al. (2021)	Este estudo retrospectivo de centro demonstrou que o teste imunoquímico fecal positivo é um indicador forte e confiável para a previsão de adenomas em adultos mais jovens com esteatose, bem como para a associação com a síndrome metabólica. Os resultados sugerem que o teste imunoquímico fecal pode ser uma ferramenta eficaz não apenas no rastreamento do câncer colorretal, mas também na identificação precoce de indivíduos com condições metabólicas e hepáticas, que podem ser fatores de risco para predispor o desenvolvimento do câncer colorretal.
4	Tong L, et al. (2022)	Este estudo de corte transversal, demonstrou que a combinação da síndrome metabólica com processos inflamatórios aumenta significativamente o risco de desenvolvimento de câncer colorretal. A presença simultânea desses fatores potencializa a inflamação crônica no organismo, o que contribui para a promoção da carcinogênese colorretal. Esses achados reforçam a importância de monitorar e tratar precocemente tanto a síndrome metabólica quanto a inflamação, ajudando a reduzir o risco de câncer colorretal.
5	Zhang C, et al. (2023)	Este estudo retrospectivo evidenciou uma associação significativa entre a presença da síndrome metabólica e o risco aumentado de desenvolvimento de câncer colorretal em estágio inicial. Os fatores metabólicos, como obesidade, resistência à insulina, hipertensão e dislipidemia, parecem atuar como fatores predisponentes importantes para a carcinogênese colorretal, sugerindo que a síndrome metabólica pode ser um indicador precoce para a detecção de risco para esse tipo de câncer.
6	Robert T, et al. (2024)	Este estudo retrospectivo evidenciou que a identificação de fatores metabólicos como preditores de adenomas avançados é crucial, considerando que essas lesões podem ser precursoras do câncer colorretal, e a detecção precoce de adenomas avançados é fundamental para a prevenção desta neoplasia. Além disso, indica que a população hispânica pode estar particularmente vulnerável a esses fatores de risco, o que reforça a necessidade de estratégias de rastreamento mais eficazes e específicas para essa população. A implementação de programas de prevenção e intervenções direcionadas ao controle dos fatores metabólicos pode ajudar a reduzir a carga de adenomas avançados e, consequentemente, diminuir a incidência de câncer colorretal.

Fonte: da Silva APF, et al., 2025.

A síndrome metabólica (SM) é um importante fator de risco a ser considerado para o desenvolvimento do câncer colorretal (CCR). O aumento na prevalência da síndrome metabólica entre adultos jovens devido a disfunções de mecanismos orgânicos potenciais, como o desenvolvimento precoce de resistência à insulina e de alterações na microbiota intestinal, pode contribuir para o crescimento nos casos de CCR de início precoce (CHEN H, et al., 2020; CHUNG KC, et al., 2022).

A inflamação crônica de baixo grau, frequentemente presente na síndrome metabólica, é um fator-chave na associação entre SM e o risco de CCR e a presença de marcadores proteicos inflamatórios no plasma, como citocinas e quimiocinas, mostram que níveis elevados de inflamação sistêmica estão associados ao aumento do risco de CCR (HARLID S, et al., 2017).

De acordo com estudo de caso-controle de Chen H, et al. 2020, em uma pesquisa conduzida com participantes de 18 a 64 anos, a SM foi definida como presença de pelo menos 3 condições, dentre elas, obesidade, hipertensão arterial, dislipidemia e diabetes mellitus tipo 2, estando associada nesse grupo ao aumento do risco de CCR precoce. Embora ainda não se compreendam completamente todos os mecanismos envolvidos, sabe-se que a obesidade e o comportamento sedentário podem contribuir para a desregulação metabólica e, a partir disso, favorecer a carcinogênese. Dessa forma, por abranger uma série de alterações metabólicas, a SM tem sido relacionada a um aumento de aproximadamente 13% no risco de CCR (CHEN H, et al., 2020).

É importante salientar, ainda, que, segundo as análises de revisão de Karra P, et al. (2022), qualquer disfunção metabólica, sendo por SM ou outra condição, como resistência insulínica e inflamação crônica, aumenta o risco carcinogênico, dos quais pelo menos 13 tipos de câncer foram relacionados, incluindo o CCR, independentemente do índice de massa corporal (IMC) do indivíduo (KARRA P, et al., 2022). Logo, mesmo em pessoas com peso apropriado, mas metabolicamente não saudáveis, há risco elevado de CCR comparável ao de indivíduos obesos ou com sobrepeso. Ainda não há, porém, uma definição que padronize a relação da disfunção metabólica com o surgimento do câncer nesse grupo, o que prejudica em muitos casos o estudo e a estratificação de risco (KARRA P, et al., 2022).

Além da Síndrome metabólica, são, também, fatores de risco associados à neoplasia colorretal avançada a idade avançada, pois o risco aumenta com o envelhecimento, sendo significativamente maior em pacientes idosos; Sexo masculino, visto que homens apresentam maior probabilidade de desenvolver neoplasias colorretais avançadas em comparação com mulheres e tabagismo, que possui associação direta com maior incidência de lesões avançadas. Ou seja, pacientes com teste imunoquímico fecal (FIT) negativo, mas que possuem fatores de risco como idade avançada, sexo masculino, tabagismo e síndrome metabólica, podem se beneficiar de estratégias de triagem adicionais ou mais frequentes, como a colonoscopia. Testes de triagem, como o FIT, embora úteis, podem falhar em detectar casos de alto risco quando os fatores referenciados não são considerados. Por isso, é interessante que esses fatores de risco sejam incorporados a protocolos de rastreamento para melhorar a detecção precoce do câncer colorretal (CHENG WC, et al., 2022).

Segundo o artigo de Trabulo D, et al. (2015), A relação de a síndrome metabólica estar associada a um risco aumentado de desenvolvimento de câncer colorretal (CCR) e seus precursores, como pólipos adenomatosos. é explicada por vários mecanismos biológicos, incluindo resistência à insulina e hiperinsulinemia, pois níveis elevados de insulina e fatores de crescimento como o IGF-1 (fator de crescimento semelhante à insulina) promovem a terapia celular e inibem a apoptose, favorecendo o crescimento de células tumorais no cólon. Além disso, a síndrome metabólica induz um estado inflamatório persistente, caracterizada por níveis elevados de citocinas inflamatórias (como TNF- α , IL-6) e proteína C-reativa (PCR), que estimulam o microambiente tumoral.

A obesidade visceral também está associada a alterações hormonais (aumento de leptina e diminuição de adiponectina) que podem influenciar alterações no risco de CCR, estimulando a regulação celular e a angiogênese. Ademais, a dislipidemia, caracterizada por altos níveis de triglicerídeos e baixos níveis de HDL estão associados a danos oxidativos e processos inflamatórios, aumentando o risco de lesões genéticas que podem levar ao CCR. A Hipertensão arterial, embora menos diretamente relacionada, pode refletir um desequilíbrio metabólico global que também contribui para o aumento do risco. A presença de múltiplos componentes da síndrome metabólica também amplifica o risco de CCR e que a identificação precoce e o manejo dos fatores associados ao SM são essenciais para prevenir ou reduzir o desenvolvimento dessas neoplasias (TRABULO D, et al., 2015; HE Q, et al., 2018).

Ademais, a SM está associada a tumores mais agressivos, maior tamanho tumoral e maiores taxas de metástases. Alterações genômicas específicas, como mutações em genes associados a vias metabólicas e inflamatórias, foram identificadas com maior frequência em pacientes com SM, pois está relacionado à ativação de vias moleculares, como PI3K/AKT/mTOR, que promovem o crescimento tumoral e resistência a tratamentos. Dessa forma, a disfunção metabólica afeta diretamente a progressão tumoral por meio de alterações no metabolismo energético celular (LI Y, et al., 2021).

Embora o câncer colorretal (CCR) geralmente apresente um prognóstico favorável quando detectado em estágios iniciais, menos de 40% dos casos são identificados enquanto a doença ainda está restrita à região do tumor. Por isso, a detecção precoce e a intervenção em lesões pré-neoplásicas ou neoplásicas são fundamentais para a prevenção secundária do CCR. O risco de desenvolver CCR aumenta significativamente após os 40 anos, com 90% dos casos ocorrendo em pessoas com 50 anos ou mais. De acordo com o *Korean National Cancer Center*, o rastreamento de CCR deve ser realizado em indivíduos com idades entre 50 e 75 anos, alinhando-se às orientações da *US Preventive Services Task Force*. Contudo, a incidência de cânceres de cólon e reto tem aumentado entre adultos mais jovens, o que pode estar relacionado a mudanças nos hábitos alimentares, especialmente o aumento do consumo de alimentos típicos de dietas ocidentais. Esse crescimento na prevalência de CCR também pode ser atribuído ao aumento da obesidade e da síndrome metabólica, e a tendência deve continuar devido ao estilo de vida ocidentalizado. Entretanto, ainda são escassos os estudos que investigam a idade ideal para o início do rastreamento de CCR, especialmente em um cenário em que os padrões de saúde metabólica desfavoráveis estão em ascensão (JIN CHOI Y, et al., 2018; LESKO J, et al., 2020).

Dessa forma, fica claro que a presença da SM está associada a um pior prognóstico em pacientes com CCR, incluindo menor sobrevida geral (OS) e sobrevida livre de progressão. Indivíduos com SM apresentam maior risco de recorrência tumoral e complicações pós-tratamento, pois a síndrome metabólica e seus componentes não apenas aumentam o risco de desenvolvimento de câncer colorretal, mas também estão associados a um prognóstico mais desfavorável. O controle da SM deve ser uma prioridade na gestão de pacientes com CCR para melhorar os resultados clínicos (LU B, et al., 2023).

Dentre os componentes da Síndrome metabólica, a diabetes e a obesidade foram particularmente associados a estágios avançados, afetando não apenas a progressão do câncer, mas também as respostas ao tratamento, como a quimioterapia. Genes específicos, como ADIPOQ e LEP, também associados à síndrome metabólica, estão relacionados à sobrevida livre de doença em pacientes com CCR estágio II. Ou seja, são genes relevantes para o prognóstico. Assim, fica evidente a importância e a necessidade de integrar avaliações metabólicas e pesquisas genéticas ao manejo do CCR, pois podem orientar futuras terapias personalizadas (FENG Q, et al., 2021; VARGAS T, et al., 2014).

Deste modo, o estudo de Tamai R, et al. (2024), corrobora a importância de identificar fatores metabólicos como preditores de adenomas avançados, uma vez que essas lesões podem ser precursoras do câncer colorretal, e sua detecção precoce é essencial para a prevenção da doença. Além disso, evidenciou outro aspecto importante, quando sugere que a população hispânica pode estar particularmente exposta a esses fatores de risco, o que destaca a necessidade de estratégias de rastreamento mais eficazes e adaptadas a essa comunidade.

Com isso, recomenda-se implementar programas de prevenção e ações focadas no controle dos fatores metabólicos, podendo ser uma abordagem eficaz para reduzir a ocorrência de adenomas avançados e, por conseguinte, diminuir a taxa de incidência do câncer colorretal (TAMA R, et al., 2024; SUCHANEK S, et al., 2016).

Algumas diferenças patológicas podem ser evidenciadas nas explorações da tumorigênese do CCR, podendo apresentar-se como adenoma convencional ou como lesão serrilhada. O adenoma convencional origina-se da replicação contínua de DNA de células-tronco colorretais autorrenováveis. Já a lesão serrilhada origina-se de células diferenciadas, a partir do processo de cicatrização de feridas do epitélio superficial do cólon, causado pela microbiota intestinal. Sabe-se, ainda, que a disfunção metabólica desempenha um padrão particularmente em lesões serrilhadas avançadas (ZHANG C, et al., 2023).

O diagnóstico precoce e o tratamento imediato são aspectos essenciais para a melhora do prognóstico desses pacientes. Para tal, a inclusão de estratégias, como atividade física regular (treinamento aeróbico e de exercícios de resistência), dieta mediterrânea (ingestão de peixes, azeite de oliva, vegetais, grãos e frutas) e restrição alimentar temporal nas mudanças de hábitos de vida podem mitigar riscos ao desenvolvimento do CCR (CHEN H, et al., 2020). Dentre as intervenções farmacológicas, tem-se o uso de metformina e de estatinas como uma opção a fim de reduzir o risco do CCR e melhorar a sobrevida desses pacientes (KARRA P, et al., 2022). Outras alternativas incluem a cirurgia bariátrica e a manipulação da microbiota intestinal como estratégias promissoras para tratamento e prevenção do CRC (WU PN, et al., 2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O câncer colorretal (CCR) é uma das neoplasias mais prevalentes globalmente, com mudanças significativas em seu perfil epidemiológico nas últimas décadas. Observa-se um aumento preocupante na incidência em indivíduos com menos de 50 anos, enquanto os casos em idosos, particularmente acima de 65 anos, apresentam tendência de redução. Essa mudança está fortemente associada ao aumento da prevalência da síndrome metabólica e de condições metabólicas pró-inflamatórias em adultos jovens. Fatores como resistência à insulina, disbiose intestinal, obesidade e inatividade física são apontados como determinantes no processo de carcinogênese. Dessa forma, torna-se imprescindível enfatizar a relevância do diagnóstico precoce do CCR, sobretudo em populações de risco, como pacientes com síndrome metabólica. Estratégias de rastreamento precoce podem contribuir significativamente para a redução da morbimortalidade associada à doença. Além disso, a adoção de medidas preventivas, incluindo a prática regular de atividades físicas e a manutenção de hábitos alimentares saudáveis, mostra-se essencial no controle e na prevenção desse tipo de câncer. A promoção de uma abordagem integrada entre rastreamento, prevenção e mudanças no estilo de vida deve ser prioritária, considerando o impacto significativo que tais medidas podem exercer na saúde pública.

REFERÊNCIAS

1. CHEN H, et al. Metabolic syndrome, metabolic comorbid conditions and risk of early-onset colorectal cancer. *Gut*, 2021; 70(6): 1147-1154.
2. CHENG WC, et al. Age, male sex, smoking and metabolic syndrome as risk factors of advanced colorectal neoplasia for fecal immunochemical test negative patients. *Journal of the Formosan Medical Association*, 2022; 121(1).
3. CHOI YJ, et al. Optimal Starting Age for Colorectal Cancer Screening in an Era of Increased Metabolic Unhealthiness: A Nationwide Korean Cross-Sectional Study. *Gut Liver*, 2018; 12(6): 655-663.
4. CHUNG KC, et al. Association between metabolic syndrome and colorectal cancer incidence and all-cause mortality: a hospital-based observational study. *BMC Gastroenterology*, 2022;
5. FENG Q, et al. Risk of death in colorectal cancer patients with multi-morbidities of metabolic syndrome: A retrospective multicohort analysis. *Cancer Research and Treatment*, 2021; 53(3).
6. HAN F, et al. The association of metabolic syndrome and its components with the incidence and survival of colorectal cancer: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Biological Sciences*, 2021; 17(3).
7. HARLID S, et al. The metabolic syndrome, inflammation, and colorectal cancer risk: An evaluation of large panels of plasma protein markers using repeated, prediagnostic samples. *Mediators of Inflammation*, 2017; 2017.
8. HE Q, et al. A study on relationship between metabolic syndrome and colorectal cancer. *J BUON*, 2018; 23(5).
9. KARRA P, et al. Metabolic dysfunction and obesity-related cancer: Beyond obesity and metabolic syndrome. *Obesity (Silver Spring)*, 2022; 30(7): 1323-1334.
10. LESKO J, et al. Association of colorectal carcinoma and metabolic syndrome. *Med Glas (Zenica)*, 2020; 17(1): 151-157.

11. LI Y, et al. Clinical and genomic characteristics of metabolic syndrome in colorectal cancer. *Aging* (Albany NY), 2021;
12. LIU T, et al. The combination of metabolic syndrome and inflammation increased the risk of colorectal cancer. *Inflammation Research*, 2022 Aug;
13. LU B, QIAN JM, LI JN. The metabolic syndrome and its components as prognostic factors in colorectal cancer: A meta-analysis and systematic review. *J Gastroenterol Hepatol*, 2023; 38(2): 187-196.
14. SUCHANEK S, et al. How significant is the association between metabolic syndrome and prevalence of colorectal neoplasia? *World J Gastroenterol*, 2016; 22(36): 8103-8111.
15. TAMAI R, et al. The association of metabolic risk factors with advanced adenomas in Hispanic patients. *Dig Dis Sci*, 2024; 69(4): 1403-1410.
16. TRABULO D, et al. Metabolic syndrome and colorectal neoplasms: An ominous association. *World J Gastroenterol*, 2015; 21(17): 5320-5327.
17. VARGAS T, et al. Genes associated with metabolic syndrome predict disease-free survival in stage II colorectal cancer patients. A novel link between metabolic dysregulation and colorectal cancer. *Molecular Oncology*, 2014; 8(8).
18. WU PN, et al. Global trends in colorectal cancer and metabolic syndrome research: A bibliometric and visualization analysis. *Int J Surg*, 2024; 110(6): 3723-3733.
19. YE H JH, et al. Positive fecal immunochemical test strongly predicts adenomas in younger adults with fatty liver and metabolic syndrome. *Clin Transl Gastroenterol*, 2021; 12(2): e00305.
20. ZHANG C, et al. Association between metabolic syndrome and early-stage colorectal cancer. *BMC Cancer*, 2023; 23(1): 1020.