

O PAPEL DOS MARCADORES TUMORAIS AFP, CA125 E CEA NA DETECÇÃO E MONITORAMENTO DO CÂNCER

Andrea Almeida Zamorano¹.

Centro Universitário UniFAVENI.

RESUMO: Os marcadores tumorais AFP (alfa-fetoproteína), CA125 (antígeno de câncer 125) e CEA (antígeno carcinoembrionário) desempenham um papel significativo no diagnóstico e monitoramento de diversos tipos de câncer, como hepatocarcinoma, câncer de ovário e câncer colorretal. A AFP é eficaz para o diagnóstico de câncer hepático, com sensibilidade de até 90% em estágios avançados, mas apresenta limitações devido a elevações em condições benignas, como hepatite e cirrose. O CA125 é amplamente utilizado para monitorar o câncer de ovário, mas sua sensibilidade é comprometida em estágios iniciais e sua especificidade é baixa, pois pode ser elevado em doenças não malignas. O CEA é mais associado ao câncer colorretal, sendo útil no monitoramento pós-tratamento, mas também apresenta limitações em termos de sensibilidade nos estágios iniciais da doença. Embora esses marcadores sejam cruciais no acompanhamento de pacientes já diagnosticados, sua utilidade no diagnóstico precoce e no rastreamento populacional é limitada, principalmente devido à possibilidade de falsos positivos e negativos. A combinação desses marcadores com outros exames diagnósticos, como imagens e biópsias, aumenta a precisão e eficácia na detecção e acompanhamento do câncer.

PALAVRAS-CHAVE: Hepatocarcinoma. Câncer de Ovário. Câncer Colorretal.

ABSTRACT: The tumor markers AFP (alpha-fetoprotein), CA125 (cancer antigen 125) and CEA (carcinoembryonic antigen) play a significant role in the diagnosis and monitoring of several types of cancer, such as hepatocellular carcinoma, ovarian cancer and colorectal cancer. AFP is effective for the diagnosis of liver cancer, with a sensitivity of up to 90% in advanced stages, but has limitations due to elevations in benign conditions, such as hepatitis and cirrhosis. CA125 is widely used to monitor ovarian cancer, but its sensitivity is compromised in early stages and its specificity is low, as it can be elevated in non-malignant diseases. CEA is most associated with colorectal cancer, being useful in post-treatment monitoring, but also has limitations in terms of sensitivity in the early stages of the disease. Although these markers are crucial in the monitoring of already diagnosed patients, their usefulness in early diagnosis and population screening is limited, mainly due to the possibility of false positives and negatives. The combination of these markers with other diagnostic tests, such as imaging and biopsies, increases the accuracy and effectiveness in detecting and monitoring cancer.

KEYWORDS: Hepatocarcinoma. Ovarian Cancer. Colorectal Cancer.

INTRODUÇÃO

Os marcadores tumorais são substâncias produzidas por células cancerígenas ou por células normais em resposta à presença de câncer. Eles são amplamente utilizados na prática clínica para auxiliar no diagnóstico, monitoramento da resposta ao tratamento e na detecção de recidivas. Entre os mais importantes e frequentemente utilizados estão a **AFP (alfa-fetoproteína)**, **CA125 (antígeno de câncer 125)** e **CEA (antígeno carcinoembrionário)**, que têm aplicações em diversos tipos de câncer, como hepatocarcinoma, câncer de ovário e câncer colorretal, respectivamente.

A **AFP** é um marcador primariamente associado ao carcinoma hepatocelular, sendo útil na detecção de câncer hepático, especialmente em estágios mais avançados, e no monitoramento da evolução da doença. O **CA125**, por sua vez, é frequentemente utilizado para o câncer de ovário, sendo um dos principais biomarcadores para o acompanhamento das pacientes tratadas para essa neoplasia. Já o **CEA** é um marcador utilizado principalmente no câncer colorretal, mas também tem aplicação em outros tipos de cânceres, como os de pâncreas, pulmão e mama (LEMOS, 2017).

Apesar de sua importância, a utilização desses marcadores tumorais apresenta limitações, como a possibilidade de elevações em condições benignas, o que pode resultar em falsos positivos ou negativos. Por isso, eles não são considerados exames definitivos para o diagnóstico, mas devem ser utilizados em conjunto com outros métodos diagnósticos, como biópsias e exames de imagem, para oferecer uma avaliação mais precisa. A interpretação correta dos resultados desses marcadores é essencial para o sucesso no manejo do câncer, contribuindo significativamente para decisões terapêuticas mais informadas e eficazes. Os marcadores tumorais AFP (alfa-fetoproteína), CA125 (antígeno do câncer 125) e CEA (antígeno carcinoembrionário) desempenham um papel fundamental no diagnóstico e monitoramento de diversos tipos de câncer. Esses biomarcadores, produzidos por tumores ou tecidos normais em resposta à presença de câncer, oferecem vantagens significativas, como a detecção precoce, o acompanhamento do tratamento e a identificação de recidivas. No entanto, apresentam limitações consideráveis, como a baixa especificidade e sensibilidade em alguns casos, além do risco de falsos positivos e falsos negativos, que podem ser influenciados por condições benignas ou outros fatores não malignos (PAULO, 2021).

O AFP é amplamente utilizado no rastreamento de hepatocarcinoma e tumores germinativos, especialmente em combinação com exames de imagem, enquanto o CA125 é mais relevante no diagnóstico e monitoramento do câncer de ovário. Já o CEA se destaca no acompanhamento de cânceres gastrointestinais, como o colorretal, embora também seja elevado em condições como tabagismo e doenças inflamatórias. Apesar de suas limitações, esses marcadores são ferramentas valiosas quando integrados a outros métodos, como exames de imagem e biópsias, mas sua eficácia em rastreamentos populacionais permanece restrita (VELLIM, 2020).

O avanço tecnológico, incluindo a combinação de múltiplos marcadores e o uso

de inteligência artificial, promete superar desafios atuais, aumentando a precisão e a aplicabilidade clínica. Contudo, a interpretação dos resultados requer cautela e conhecimento aprofundado, ressaltando a importância de pesquisas contínuas para aprimorar a sensibilidade e a especificidade desses biomarcadores, bem como sua integração ao tratamento personalizado. Assim, o uso dos marcadores tumorais AFP, CA125 e CEA deve ser considerado como parte de uma abordagem multidisciplinar no manejo do câncer, com vistas a maximizar os benefícios aos pacientes (LEMOS, 2017).

Estatísticas recentes sobre os marcadores tumorais AFP (alfa-fetoproteína), CA125 (antígeno de câncer 125) e CEA (antígeno carcinoembrionário) destacam seu papel na detecção e monitoramento de diferentes tipos de câncer. No entanto, o uso desses marcadores varia de acordo com o tipo de câncer e as condições clínicas específicas (INCA, 2024).

1. AFP:

- É um marcador importante para o diagnóstico do carcinoma hepatocelular (CHC) e pode auxiliar no monitoramento da resposta ao tratamento. Estudos recentes indicam que níveis elevados de AFP estão associados a tumores hepáticos mais agressivos e pior prognóstico. Em populações específicas, valores acima de 400 ng/mL estão correlacionados com maior malignidade.

CA125:

- Usado principalmente no monitoramento do câncer de ovário, especialmente em casos avançados. Embora tenha relevância no rastreamento de mulheres com histórico familiar, sua eficácia isolada é limitada, devido a possíveis elevações em condições não cancerígenas, como endometriose e doenças inflamatórias pélvicas.

CEA:

- Frequentemente associado ao câncer colorretal, também é usado em casos de câncer gástrico e outros tumores gastrointestinais. Níveis elevados de CEA podem indicar metástase ou recorrência da doença, mas sua positividade em estágios iniciais de câncer gástrico é geralmente baixa (4,4%-15,4%).

Importância dos marcadores tumorais: Esses marcadores não são ferramentas diagnósticas isoladas. Eles complementam outros métodos, como biópsias, ressonâncias magnéticas e tomografias, sendo mais úteis para o acompanhamento do tratamento e detecção precoce de recorrências. Além disso, a interpretação dos resultados requer a integração com avaliações clínicas e laboratoriais completas.

Contextualização dos Marcadores Tumorais

• Conceito e importância:

- Definição de marcadores tumorais como substâncias produzidas pelo tumor ou pelo organismo em resposta à presença do tumor.
- Importância no diagnóstico, estadiamento, monitoramento de tratamento e detecção de recidivas.

- **AFP (Alfa-fetoproteína):**
 - Produzida principalmente pelo fígado e pelo saco vitelino durante o desenvolvimento embrionário.
 - Aplicação: Indicador de câncer de fígado (hepatocarcinoma) e tumores germinativos.
- **CA125 (Antígeno do câncer 125):**
 - Glicoproteína associada principalmente ao câncer de ovário.
 - Uso: Rastreamento em populações de alto risco, monitoramento de resposta ao tratamento e detecção de recidiva.
- **CEA (Antígeno carcinoembrionário):**
 - Marcador de câncer gastrointestinal, especialmente câncer colorretal.
 - Aplicação: Auxílio no estadiamento e no acompanhamento de pacientes tratados.

Aplicações Clínicas

- **AFP:**
 - Sensibilidade e especificidade na detecção de hepatocarcinoma.
 - Utilização combinada com ultrassonografia em populações de risco.
- **CA125:**
 - Utilidade no diagnóstico diferencial de massas pélvicas.
 - Limitações: Níveis elevados em condições benignas (endometriose, gravidez) e outros cânceres.
- **CEA:**
 - Papel no acompanhamento pós-operatório para detecção precoce de recidivas.
 - Associação com tabagismo e outras condições não malignas como fator limitante.

Limitações dos Marcadores Tumorais

- Falsos positivos e falsos negativos: Possíveis elevações em condições benignas ou não malignas, além da ausência de elevação em alguns casos de câncer.
- Dependência de testes complementares: Necessidade de integrar exames de imagem, biópsias e outros métodos para diagnóstico definitivo.
- Uso restrito no rastreamento populacional: Limitações na sensibilidade e especificidade para uso em larga escala.

Avanços Tecnológicos e Perspectivas Futuras

- **Testes combinados:** Utilização de múltiplos marcadores tumorais para melhorar a acurácia diagnóstica.
- **Integração com novas tecnologias:** Uso de inteligência artificial para interpretar

padrões de elevação de marcadores e exames genômicos para complementar o diagnóstico.

- **Impacto no tratamento personalizado:** Adaptação do tratamento com base nos níveis de marcadores tumorais e outros dados moleculares.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Analisar o papel dos marcadores tumorais AFP, CA125 e CEA como ferramentas complementares no diagnóstico precoce, monitoramento de tratamentos e detecção de recorrências de diferentes tipos de câncer, destacando suas aplicações clínicas, limitações e avanços recentes.

Objetivos Específicos

- Identificar os tipos de câncer em que esses marcadores são mais relevantes, como carcinoma hepatocelular (AFP), câncer de ovário (CA125) e câncer colorretal (CEA).
- Avaliar a sensibilidade e especificidade desses marcadores no contexto de diferentes estágios do câncer.
- Discutir as limitações desses exames, incluindo condições benignas que podem elevar os níveis dos marcadores.
- Investigar como a combinação de marcadores tumorais e outras ferramentas diagnósticas melhora a precisão do diagnóstico.
- Explorar novas tecnologias que ampliam o uso e a eficácia dos marcadores tumorais, como inteligência artificial e testes moleculares.

METODOLOGIA

A metodologia de estudo sobre os marcadores tumorais **AFP**, **CA125**, e **CEA** na detecção e monitoramento do câncer pode ser estruturada da seguinte forma:

Tipo de Pesquisa

- **Qualitativa e quantitativa:** A pesquisa será tanto exploratória quanto explicativa, envolvendo análise de dados laboratoriais e revisão da literatura científica sobre a eficácia desses marcadores tumorais no diagnóstico e acompanhamento de pacientes com câncer.

Pesquisa Documental

- **Fontes primárias:**
 - Artigos científicos recentes sobre o uso de AFP, CA125 e CEA, com ênfase em revisões de estudos clínicos e resultados laboratoriais.
 - Protocolos clínicos e diretrizes de sociedades médicas que recomendam

o uso de marcadores tumorais em cânceres específicos, como hepatocarcinoma, câncer de ovário e câncer colorretal.

- Relatórios de estatísticas de câncer em organizações de saúde como a Organização Mundial da Saúde (OMS) e o Instituto Nacional de Câncer (INCA).

Estudo de Casos Clínicos

- **Seleção de Casos:** Análise de prontuários de pacientes diagnosticados com câncer (hepatocarcinoma, câncer de ovário, câncer colorretal, entre outros), considerando os níveis de AFP, CA125 e CEA ao longo do tempo, com foco na eficácia desses exames em diferentes estágios da doença.
- **Amostra:** Pacientes tratados em hospitais ou centros de pesquisa oncológica, com a devida autorização ética para análise de dados clínicos.

Análise de Dados

4.1. Análise Estatística

- **Estudo de Sensibilidade e Especificidade:** Determinar a eficácia dos marcadores tumorais na detecção de cânceres, levando em consideração a taxa de falsos positivos e negativos.
- **Cálculo da Correlação entre Marcadores e Estágios de Câncer:** Estabelecer relações entre os níveis desses marcadores e o estágio ou progressão do câncer.

Estudo Comparativo

- **Comparação entre Marcação Tumoral e Outros Métodos Diagnósticos:** Avaliar a combinação dos exames de marcadores com outros métodos, como biópsias e exames de imagem, e como isso contribui para o diagnóstico preciso.

Limitações da Pesquisa

- **Dados de pacientes limitados:** A coleta de dados pode ser dificultada pela disponibilidade de prontuários clínicos e pelo acesso a centros de referência.

Ética na Pesquisa

- **Consentimento informado:** Garantir que todos os participantes da pesquisa, tanto pacientes quanto profissionais de saúde, forneçam consentimento informado para o uso de seus dados.
- **Confidencialidade:** Proteção dos dados dos pacientes e dos profissionais, conforme as diretrizes éticas de pesquisa em saúde.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os marcadores tumorais **AFP (alfa-fetoproteína)**, **CA125 (antígeno de câncer 125)** e **CEA (antígeno carcinoembrionário)** desempenham um papel crucial no diagnóstico, monitoramento e acompanhamento do câncer, embora com limitações em termos de sensibilidade e especificidade, como evidenciado nos estudos revisados.

AFP (Alfa-fetoproteína):

A AFP é um marcador importante no diagnóstico de **hepatocarcinoma** e tumores germinativos. A literatura sugere que a AFP tem alta sensibilidade para o diagnóstico de câncer hepático, com estudos demonstrando uma taxa de detecção de **80%-90%** em estágios mais avançados da doença. No entanto, os níveis de AFP podem ser elevados em condições não malignas, como cirrose hepática e hepatite, o que limita seu uso isolado como método de diagnóstico. Quando combinada com outros exames, como ultrassonografia, a precisão do diagnóstico melhora significativamente. Em estágios iniciais de câncer hepático, a AFP pode ser menos confiável, o que sublinha a importância de uma abordagem diagnóstica multifacetada.

CA125 (Antígeno do câncer 125):

O CA125 é amplamente utilizado para o **monitoramento do câncer de ovário**, especialmente em casos de recidiva. Estudos demonstram que, em pacientes com câncer de ovário em estágios avançados, a sensibilidade do CA125 pode ser de até **80%-85%**. Contudo, esse marcador também pode estar elevado em diversas condições benignas, como endometriose, doenças inflamatórias pélvicas e gravidez, o que limita sua especificidade. Assim, o CA125 é mais eficaz quando utilizado como parte de um painel diagnóstico, em conjunto com exames de imagem e avaliação clínica. É importante destacar que sua eficácia em rastreamento populacional é limitada, devido à alta taxa de falsos positivos e à falta de consenso sobre sua utilização em mulheres assintomáticas sem histórico familiar significativo.

CEA (Antígeno carcinoembrionário):

O CEA é um marcador utilizado principalmente para o **monitoramento de câncer colorretal**, mas também pode ser útil em casos de câncer gástrico e outros tumores gastrointestinais. Embora o CEA tenha alta sensibilidade em **cânceres avançados**, sua sensibilidade em estágios iniciais é significativamente baixa (cerca de **20%-30%**), o que diminui sua utilidade no diagnóstico precoce. No entanto, o CEA tem um papel importante no monitoramento pós-tratamento, especialmente em pacientes que passaram por cirurgia, uma vez que a elevação dos níveis de CEA pode indicar recidiva. Assim como o CA125, o CEA pode ser influenciado por condições benignas, como tabagismo, doenças inflamatórias intestinais e cirurgias recentes, o que deve ser considerado na interpretação dos resultados.

A utilização de **AFP**, **CA125** e **CEA** oferece uma valiosa ferramenta para os

oncologistas, permitindo a monitorização da resposta ao tratamento e a detecção precoce de recidivas. No entanto, a **especificidade** e **sensibilidade** desses marcadores devem ser sempre avaliadas em conjunto com outros exames diagnósticos, como biópsias, tomografias e ressonâncias magnéticas. Em alguns casos, a combinação de múltiplos marcadores tumorais pode aumentar a acurácia do diagnóstico, ajudando a reduzir os riscos de resultados falsos positivos e negativos.

Embora os marcadores tumorais desempenhem um papel crucial no tratamento personalizado, a interpretação de seus resultados requer uma abordagem holística, considerando o histórico clínico do paciente, fatores de risco e o estágio da doença. O uso desses marcadores em **rastreamento populacional** continua a ser um desafio, principalmente devido à baixa sensibilidade e alta taxa de falsos positivos, o que sublinha a necessidade de estudos adicionais para aprimorar as metodologias de rastreamento e aumentar a precisão desses exames.

Em suma, embora AFP, CA125 e CEA sejam essenciais no monitoramento de certos tipos de câncer, eles não devem ser utilizados isoladamente e sempre em contexto de uma avaliação diagnóstica mais ampla.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os marcadores tumorais **AFP**, **CA125** e **CEA** desempenham um papel importante na detecção e monitoramento de diversos tipos de câncer, sendo essenciais para o diagnóstico precoce, acompanhamento do tratamento e detecção de recidivas. Através de seus níveis no sangue, esses biomarcadores podem ajudar a identificar a presença de tumores como o hepatocarcinoma (AFP), câncer de ovário (CA125) e câncer colorretal (CEA), entre outros. Contudo, apesar de suas contribuições valiosas, esses exames apresentam limitações, como a baixa especificidade e sensibilidade em alguns estágios da doença, além da possibilidade de elevações devido a condições não malignas, o que pode levar a falsos positivos ou negativos.

Portanto, é fundamental que o uso desses marcadores seja sempre integrado a outros métodos diagnósticos, como biópsias, exames de imagem e avaliação clínica detalhada, para fornecer uma abordagem mais completa e precisa. A combinação de marcadores tumorais com outras tecnologias, como inteligência artificial e testes moleculares, tem o potencial de melhorar a sensibilidade e a especificidade desses exames, oferecendo aos profissionais de saúde uma ferramenta mais eficaz na luta contra o câncer.

Embora esses marcadores não sejam adequados para rastreamento populacional em larga escala, eles continuam a ser de grande importância no acompanhamento de pacientes com câncer já diagnosticado, ajudando a guiar o tratamento e a monitorar possíveis recidivas. Assim, o uso adequado de AFP, CA125 e CEA é fundamental para o manejo do câncer, sempre com a devida interpretação clínica e em conjunto com outros exames e avaliações médicas.

Por fim, mais pesquisas são necessárias para melhorar a aplicação clínica desses

marcadores, explorando novas formas de aumentar sua precisão e ampliar seu uso no diagnóstico e tratamento do câncer.

Importância clínica: Apesar de suas limitações, os marcadores AFP, CA125 e CEA são ferramentas valiosas no arsenal diagnóstico do câncer.

Recomendações:

- Uso em conjunto com outros métodos diagnósticos para maior eficácia.
- Estudos adicionais para aprimorar a sensibilidade e especificidade desses marcadores.
- Educação contínua para profissionais de saúde sobre a interpretação correta dos resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN CANCER SOCIETY. **Cancer Markers: AFP, CEA, CA125, and Others.** Disponível em: <https://www.cancer.org>. Acesso em: 28 nov. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA). **Estatísticas sobre o câncer no Brasil.** Disponível em: <https://www.inca.gov.br>. Acesso em: 28 nov. 2024.

LEMOS, M. **Uso de marcadores tumorais na prática clínica.** *Revista Brasileira de Cancerologia*, [S.l.], 2017. Disponível em: <https://www.rbc.org.br>. Acesso em: 28 nov. 2024.

LEMOS, M. **Biomarcadores e sua importância no diagnóstico do câncer.** 2017. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017.

PAULO, R. A. L.; SANTOS, G. V. **O papel dos marcadores tumorais no câncer de ovário: revisão de literatura.** *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*, v. 42, n. 2, p. 118-125, 2021.

SILVA, J. F.; PEREIRA, D. M. **O uso de marcadores tumorais no diagnóstico do câncer.** *Revista Brasileira de Oncologia*, v. 14, n. 3, p. 97-110, 2019.

VELLIM, A. L.; MARQUES, D. F. **Biomarcadores no câncer: Implicações clínicas e diagnósticas.** *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, v. 55, n. 4, p. 207-215, 2020.