

THE WARBURG EFFECT AND ITS CLINICAL IMPLICATIONS IN CANCER

Carolina Souza Marçal

Gustavo Silveira Pires; Isabella Cristina Rosetto; Miguel Antônio de Souza; Sandra Maria Barbalho;
Universidade de Marília (UNIMAR)

RESUMO

Introdução: O efeito Warburg, também conhecido como glicólise aeróbica, descreve a preferência das células cancerígenas pela glicólise em detrimento da fosforilação oxidativa (OxPhos) para a produção de energia, apesar da presença de altos níveis de oxigênio e mitocôndrias totalmente ativas. Warburg propôs que a respiração nas células cancerígenas era insuficiente para reduzir a fermentação aeróbica (glicólise) e defendeu a ideia de que o câncer surgia da deficiência crônica de OxPhos, mesmo ao avaliar células cancerígenas cujo consumo de oxigênio era semelhante ao de células não cancerígenas. **Objetivo:** O objetivo deste estudo é investigar o efeito Warburg e suas implicações clínicas no desenvolvimento do câncer.

Métodos: Trata-se de uma revisão narrativa, com buscas realizadas no PubMed utilizando descritores relacionados ao efeito Warburg, implicações clínicas e câncer. Ensaio clínico e revisões sistemáticas relevantes que abordam a interação entre o efeito Warburg e o metabolismo das células cancerígenas foram incluídos. **Resultados:** O efeito Warburg promove a produção rápida de ATP, alimenta vias biossintéticas e contribui para a homeostase redox, facilitando a regeneração de NAD⁺ citosólico por meio da produção e secreção de lactato. Além disso, é evidente em vários tipos de tumores, incluindo câncer colorretal, câncer de mama, câncer de pulmão e glioblastoma, que consomem grandes quantidades de glicose e a fermentam principalmente em lactato, em vez de oxidá-la. No entanto, esse efeito não se limita às células cancerígenas; também é observado em várias células não cancerígenas sob certas condições fisiológicas ou patológicas, por exemplo, durante a divisão celular rápida, a ativação de células imunes ou durante a fase de reparo e regeneração tecidual, quando as células dependem mais da glicólise para obter energia. **Conclusão:** O efeito Warburg representa uma importante reprogramação metabólica das células cancerígenas, favorecendo a glicólise mesmo em condições aeróbicas. Embora não seja exclusivo do câncer, sua presença consistente em diferentes tipos de tumores reforça seu papel central na biologia do câncer. Portanto, uma compreensão mais profunda desse fenômeno amplia as perspectivas para o desenvolvimento de estratégias terapêuticas direcionadas ao metabolismo tumoral, contribuindo potencialmente para abordagens mais eficazes no diagnóstico, prognóstico e tratamento do câncer.

Palavras-chave: Efeito Warburg; Câncer; Glicólise; Implicações Clínicas.