

Modelagem e simulação dos efeitos epigenéticos nos tumores infantis

Gislaine de O. Queiroz¹

DMA - IMECC - UNICAMP, Campinas, SP

Marina Lima²

DMA - IMECC - UNICAMP, Campinas, SP

João Frederico de Azevedo Meyer³

DMA - IMECC - UNICAMP, Campinas, SP

1 Introdução

De acordo com o Instituto Nacional de Câncer (INCA), cerca de 12 mil crianças e adolescentes são diagnosticadas com câncer anualmente no Brasil, sendo essa a primeira causa de morte por doença na população infantojuvenil [1]. Ainda não há um consenso sobre o que pode desencadear o câncer pediátrico, mas sabemos que ele é causado por alterações em células embrionárias, as quais podem ser resultantes de fatores externos de exposição materna ou paterna. Dessa forma, determinar as causas, a influência das mesmas e o diagnóstico precoce é fundamental para o aumento das chances de cura.

Para descrever a epidemiologia do câncer em uma população, precisamos conhecer sua incidência, através de um processo contínuo e sistemático de coleta de dados, sua mortalidade e sua sobrevivência, para que possamos medir o impacto dos fatores ambientais, do tratamento e do sistema de saúde do país ou da região. Além disso, o câncer infantil não pode ser considerado uma simples doença, mas sim como uma gama de diferentes malignidades, uma vez que o mesmo varia de acordo com o tipo histológico, localização primária do tumor, etnia, sexo e idade, entre outros.

Diante dos desafios da prevenção do câncer infantil e do tratamento do mesmo, estamos desenvolvendo esse trabalho, o qual resulta de uma parceria com Centro Boldrini, um centro referência no tratamento de câncer infantil, localizado em Campinas - SP, e o Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica (IMECC - UNICAMP), visando uma colaboração entre a Matemática Aplicada e a Oncologia, de maneira a construir modelos capazes de simular e prever a relevância de fatores epigenéticos no desenvolvimento de tumores infantis e na busca de uma resposta para a prevenção dos mesmos.

A construção de um modelo matemático aplicado à oncologia é fundamental para a compreensão dos fatores que levam ao desenvolvimento do câncer infantil e das implicações dos mesmos no sucesso ou fracasso das terapias quimioterápicas.

Neste trabalho propusemos um modelo do comportamento das células normais (N), intermediárias (I) e cancerígenas (C), independentemente do tipo de câncer observado, pois este tipo de dinâmica é capaz de descrever a maior parte das enfermidades oncológicas e as variações das

¹g155579@dac.unicamp.br

²marina@ime.unicamp.br

³joni@ime.unicamp.br

mesmas são incluídas nas equações do modelo e nos parâmetros a serem considerados. O esquema básico do nosso estudo está apresentado na Figura 1.

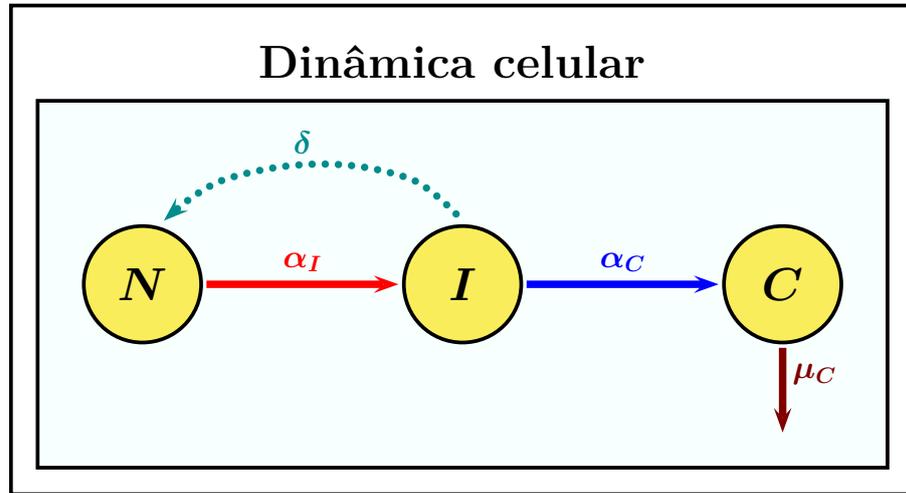


Figura 1: Dinâmica proposta para o comportamento das células normais (N), intermediárias (I) e cancerígenas (C).

No esquema apresentado na Figura 1, temos os seguintes parâmetros: α_I é a taxa de células normais que se tornam intermediárias; α_C é a taxa de células intermediárias que se tornam cancerígenas; μ_C é a taxa de mortalidade das células cancerígenas; e δ é a taxa de células intermediárias que se tornam normais.

Entretanto, temos que o parâmetro α_C é composto por um fator hereditário (α_H) e por um fator ambiental - ou fator epigenético (α_E), de maneira que $\alpha_C = \alpha_H + \alpha_E$. É importante fazermos essa distinção, pois estamos interessados no estudo epigenético do câncer e, uma vez que conseguimos separar tais fatores, podemos analisar o impacto de cada um desses nas simulações dos cenários possíveis para a doença.

2 Conclusão

Utilizando o esquema proposto e o conjunto de equações diferenciais correspondentes ao mesmo, vamos realizar simulações numéricas para diversos cenários de tratamento oncológico, ressaltando a influência dos fatores externos e, através das mesmas, podemos comparar diferentes protocolos de tratamento, e como esses resultam em sucesso ou fracasso terapêutico.

Referências

- [1] Instituto Nacional de Câncer, Tumor de Wilms, <https://www.inca.gov.br/tipos-de-cancer/cancer-infantojuvenil/tumor-de-wilms>. Acessado em 10 de Fevereiro de 2020.