



Evento	Salão UFRGS 2020: SIC - XXXII SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2020
Local	Virtual
Título	Modelos De Mobilidade Celular Anisotrópica
Autor	GUILHERME SHOITI YOSHIMATSU GIARDINI
Orientador	MENDELI HENNING VAINSTEIN

Modelos de Langevin para Mobilidade Celular

Guilherme S. Y. Giardini* and Mendeli H. Vainstein†

Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul CP 15051, 91501-970 Porto Alegre RS, Brazil

O estudo realizado sobre dinâmica estocástica tem o objetivo de simular o movimento persistente aleatório de células, para que a comunidade científica possa compreender melhor os processos biológicos que essa dinâmica esteja presente, como a invasão de cânceres metastáticos e o crescimento de tecidos vivos.

A nossa motivação, além de descrever o comportamento celular, é também modelar o regime difusivo para tempos pequenos de medida do deslocamento quadrático médio (DQM) observado em experimentos recentes de migração celular que diverge da teoria atual. Anteriormente, o regime difusivo para tempos pequenos era considerado um erro de medida.

O nosso modelo de migração celular em duas dimensões considera três graus de liberdade para a célula, cada qual descrito por uma equação. O primeiro, corresponde a movimentação paralela à sua direção de polarização e é regido por uma equação de Langevin. O segundo descreve um deslocamento apenas difusivo, perpendicular ao eixo de polarização. E o terceiro grau de liberdade é a variação do ângulo de polarização.

Conseguimos por meio de cálculos estocásticos obter as soluções numéricas e analíticas do modelo para o deslocamento quadrático médio e para autocorrelação das velocidades.

As soluções corresponderam com os resultados experimentais *in vitro* de dinâmica celular, produzindo um DQM cujo deslocamento quadrático médio que assume os regimes difusivo e balístico já descritos pelo modelo de Fürth. Além disso, inclui um terceiro regime, também difusivo, porém para tempos curtos de medida.

A validação do modelo através de experimentos *in vitro*, implica que as células apresentam algum mecanismo com comportamento dominante para tempos pequenos e torna a migração da célula difusiva, mas que para intervalos intermediários de tempo, se torna insignificante. Isso significa que, dada a natureza da dinâmica difusiva celular para intervalos pequenos de tempo, é impossível definir uma velocidade instantânea para a mesma, pois durante regimes difusivos, não existe um intervalo de tempo suficientemente pequeno para que a razão do deslocamento com o tempo convirja para um valor fixo.

Esse fato indica que as conclusões obtidas através de medidas experimentais das velocidades celulares realizadas em seu regime difusivo estarão ou incorretas, ou baseadas em algo incorreto.

A alternativa para as medições experimentais de velocidades instantâneas, é calcular as velocidades médias nos instantes em que as células estão se locomovendo de forma mais balística possível, valor de tempo obtido através da análise do DQM.

Além da possibilidade de corrigir um erro experimental que há tempos pode estar sendo cometido, também existe a perspectiva de criar um sistema de equações que descreva uma dinâmica celular coletiva, pois basta alterar a equação da variação da direção de polarização de uma única célula, para que as várias células passem a se comportar como um *cluster* celular real.

*Electronic address: guigagiardini@gmail.com

†Electronic address: vainstein@if.ufrgs.br