

Como as células se tornam rebeldes?

O crescimento e divisão celular são controlados por genes que se dividem em duas categorias: os proto-oncogenes e genes supressores de tumor.

Os **proto-oncogenes** são genes relacionados com a ativação da divisão celular e quando passam por alterações de “ganho de função” ficam mais ativos. Assim, eles deixam de controlar o desenvolvimento e crescimento celular de maneira eficiente e passam a ser chamados de **oncogenes**.

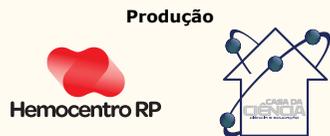
Os **genes supressores**, ao contrário dos proto-oncogenes, estão envolvidos no controle na divisão das células. No câncer, passam por alterações de “perda de função”, ou seja, perdem sua função ficando inativos, deixando então o caminho livre para as células se desenvolverem e crescerem de maneira desordenada.

As nossas células de defesa do sistema imune, principalmente as células NKs e linfócitos T, podem reconhecer as células alteradas, infiltrar no tumor para destruí-las e assim, impedir o crescimento do tumor. Contudo, nem sempre o nosso sistema imune consegue ser eficiente e eliminar as **células cancerosas**, pois essas células são capazes de se esconder do sistema de defesa. Além disso, essas células rebeldes conseguem enfraquecer os soldados através da liberação de fatores solúveis que levam esses soldados à morte.

E é por isso que, os cientistas têm buscado formas alternativas para fazer com que o nosso sistema imune fique mais forte e preparado para combater essas células cancerosas que causam o tumor. Essas novas estratégias são as imunoterapias, onde o objetivo é tornar o sistema imunológico mais apto para combater e eliminar o câncer. Ficou curioso? Continue acompanhando a série de folhetins.

Referências Bibliográficas

- Abbas A, Imunologia Celular & Molecular 7ª ed
- Hanahan, D., Weinberg, R. A. The Hallmarks of Cancer. Cell. REVIEW| VOLUME 100, ISSUE 1, P57-70, JANUARY 07, 2000.
- Ho, W. J., Jaffee, E. M., Zheng, L. The tumour microenvironment in pancreatic cancer — clinical challenges and opportunities Nature Reviews | Clinical Oncology. 2020.
- Dempsey, P.W., Vaidya, S. A., Cheng, G. The Art of War: Innate and adaptive immune responses. CMLS Cellular and Molecular Life Sciences Review. 2003.



Revisão
[Daianne Maciely Carvalho Fantacini](#)

Imagens
[Rafaela Rossetti](#)
[Sarah Caroline Gomes de Lima](#)

Diagramação
[Roberto Galetti Sanchez](#)



Autoras:

Dayane de Fátima Schmidt
Roberta Maraninchi Silveira
Sima Ebrahimabadi

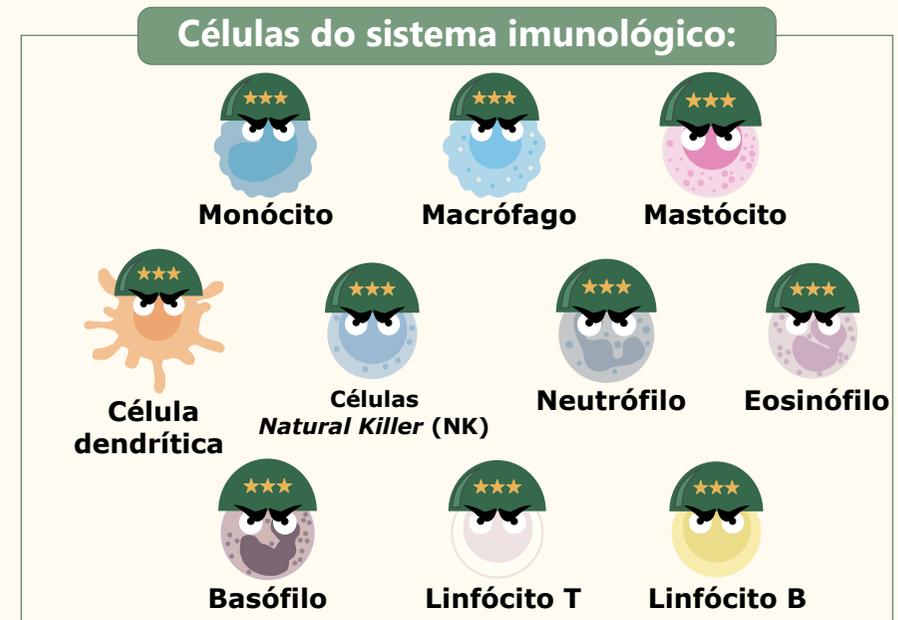
SISTEMA IMUNOLÓGICO E O CÂNCER

A todo momento estamos em contato com microrganismos que podem nos causar doenças. Mas por que então não ficamos doentes o tempo todo?

O nosso organismo possui um “exército” que é o nosso sistema de defesa. É ele que é responsável por nos proteger desses agentes invasores (**patógenos**).

PATÓGENOS são organismos capazes de causar doença em um hospedeiro.

Esse exército é tão organizado que é dividido em dois principais batalhões: o sistema imune inato e adaptativo.



Sistema imune inato: a primeira linha defesa

Uma das primeiras barreiras do nosso sistema imune é a pele, responsável por impedir a entrada dos **microrganismos**.

Mas o que acontece quando esses microrganismos ultrapassam essa primeira linha de defesa?

É aí que entram em cena as células do sistema imune. Essas células atuam como soldados para tentar barrar o invasor. Algumas dessas células chamadas de

macrófagos, neutrófilos, basófilos, eosinófilos, *natural killer* e dendríticas fazem parte do que chamamos de **imunidade inata** ou **natural**.

Na **imunidade inata** as células não possuem uma ação específica para determinado microrganismo, pelo contrário, essas células têm a capacidade de reconhecer moléculas comuns presentes em diversos microrganismos, ou seja, esse batalhão é responsável por atacar qualquer invasor. Esse ataque é um processo chamado **fagocitose** em que as células inatas (principalmente macrófagos) englobam os invasores para eliminá-los.



FAGOCITOSE é o processo no qual algumas células englobam partículas através de seus pseudópodes, que são prolongamentos das células parecidos com braços. Uma vez dentro da célula, o invasor fica envolvido por uma membrana, sendo chamado de fagossomo. O fagossomo irá se fundir ao lisossomo, uma organela celular que contém enzimas digestivas, passando a ser chamado de vacúolo digestivo. Assim, o microrganismo invasor será digerido pelas enzimas resultando na sua destruição.

Mas e se o batalhão do sistema imune inato falhar? A guerra está perdida?

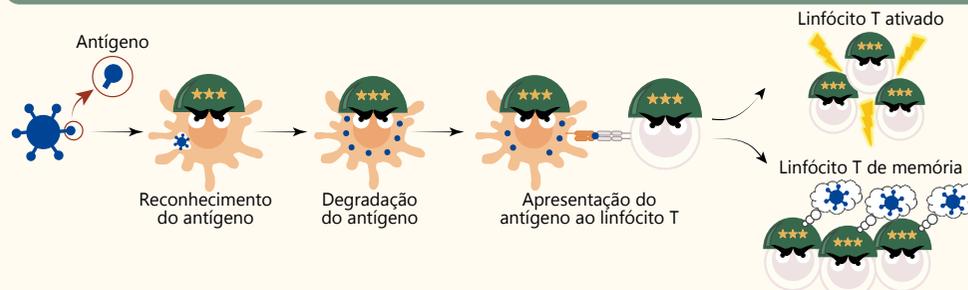
Quando os invasores conseguem superar o sistema imune inato, o batalhão do **sistema imune adaptativo é ativado**. O **sistema imune adaptativo**, também chamado de **sistema imune adquirido** ou **imunidade adquirida** é a imunidade gerada ao longo da vida e é ativada após um contato inicial com diferentes agentes invasores. Neste batalhão, os soldados são especializados e podem reconhecer os agentes invasores. Este grupo é composto por linfócitos B e linfócitos T. As funções especiais da imunidade adaptativa incluem:

- especificidade e diversidade de reconhecimento;
- memória;
- especialização de resposta;
- autolimitação e tolerância a componentes do próprio organismo.

Células dendríticas, que fazem parte do primeiro batalhão (imunidade inata), são responsáveis por fazer a comunicação com as células especializadas do segundo batalhão. Essas células são chamadas de apresentadoras de antígeno, pois captam os **antígenos** e os exibem para soldados linfócitos T. Estes, por sua vez, são selecionados de acordo com a informação passada para atacar os agentes invasores. Uma vez que os soldados são capazes de eliminar estes invasores, eles adquirem memória e caso eles tentem invadir novamente, os linfócitos T já os reconhecem prontamente.

ANTÍGENOS são pequenas informações sobre os agentes invasores com a capacidade de provocar uma resposta imunológica.

Batalhão dos linfócitos T



Batalhão dos linfócitos B



O outro grupo de soldados deste batalhão é formado por células B. Quando essas células amadurecem, elas se transformam em **plasmócitos** e passam a sintetizar e liberar os anticorpos. Os anticorpos têm a capacidade de se ligarem ao invasor e neutralizá-lo. Após a neutralização, esse patógeno é eliminado do nosso organismo com auxílio dos macrófagos.

Os **PLASMÓCITOS** são responsáveis pela produção de imunoglobulinas, também chamadas de anticorpos, que compõem o sistema de defesa e ajudam a proteger o organismo contra infecções.

Quando o invasor ataca uma segunda vez, os anticorpos são capazes de lembrar dele e gerar uma resposta mais rápida. A famosa **memória imunológica**.

No entanto, existem situações em que o nosso sistema imune precisa agir contra células do nosso próprio organismo. Quando as células se tornam rebeldes e começam a crescer de forma descontrolada ocorre o que chamamos de **câncer**. As células cancerosas crescem e se dividem, formando uma massa de células chamada de **tumor**. Quando células deste tumor se desprendem e viajam para um tecido ou órgão diferente, ocorre o processo chamado **metástase**.

