



Sistema imunológico

Textos escritos por investigadores do i3S para a revista Dragon Force, edição mês da saúde (Abril 2021)

A TUA DEFESA PARTICULAR

O teu corpo é espetacular! Está sempre em estado de alerta mesmo que tu estejas a dormir. Há imensa coisa a acontecer dentro de ti para que estejas bem, saudável e com energia, e mesmo quando te sentes doente ou cansado as tuas células e órgãos do sistema imunológico estão a dar o seu melhor para voltares a estar em forma!

O sistema imunológico é como uma superequipa que treina muito, aprende continuamente, desenha e ajusta a sua estratégia, vigia e ataca e dá tudo por tudo para te manter livre de doenças causadas por microrganismos que te podem fazer mal, como alguns vírus e bactérias, ou cancro. Por exemplo, quando esfolas o joelho a ferida juntamente com o sangue funcionam como um alerta geral. Depois, várias células do teu sistema imunológico dirigem-se para lá e começam a procurar intrusos, e certamente vão encontrar muitos porque há um registo interno que permite distinguir os elementos inofensivos do teu corpo dos que são estranhos e nocivos desde que nasceste! Este reconhecimento é altamente sofisticado, é assim como o reconhecimento facial que talvez já tenhas ouvido falar. Cada vez que um vírus ou uma bactéria consegue entrar no teu corpo pela primeira vez – infeção –, as células do sistema imunológico procuram uma peça única, que pode ser específica do agressor ou da família a que ele pertence, ou produzida pelo nosso organismo como resultado da infeção. Este é um elemento identificador, que pode ser por exemplo uma proteína que exista à superfície do microrganismo.

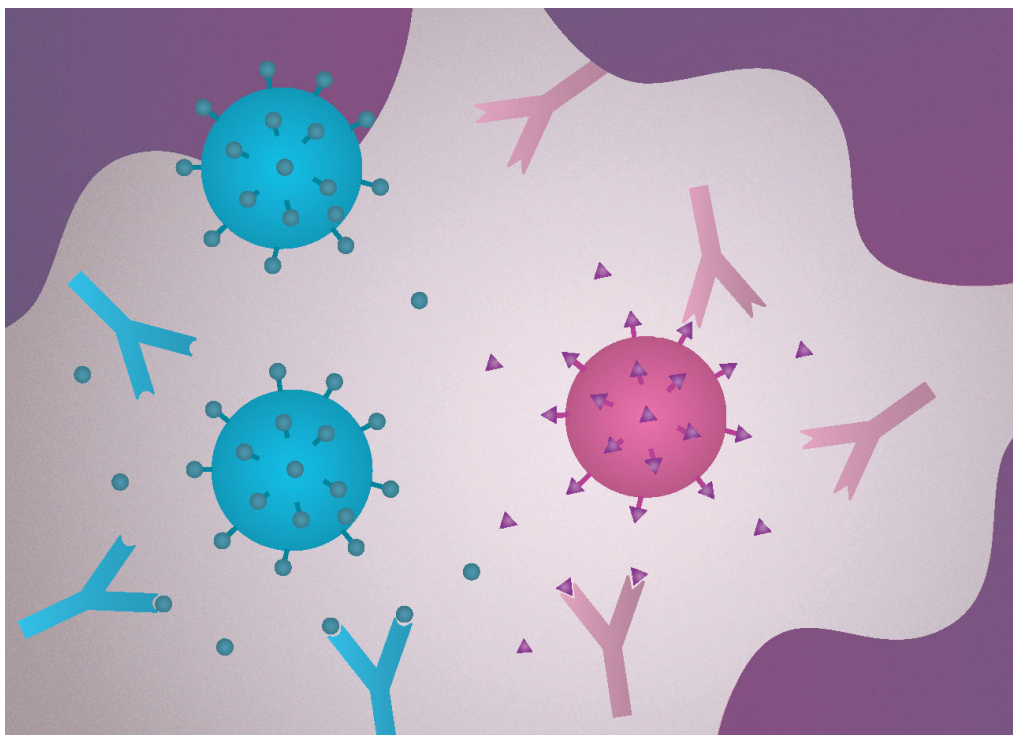
UMA DEFESA COM MUITOS DETALHES

Mas a estratégia não se fica por aqui, depois de identificar a peça única é desencadeada uma série de respostas por parte do sistema imunológico, que inclui entre outras a produção de uma molécula chamada anticorpo, que reconhece na perfeição as tais peças específicas dos patogénios – também chamado antigénio. Os anticorpos são produzidos por um tipo de glóbulos brancos chamados linfócitos B. Isto é deveras fascinante! O teu organismo é capaz de produzir milhares de milhões de linfócitos B ao longo da tua vida, cada um deles capaz de produzir anticorpos com especificidade única. Os anticorpos funcionam como bandeiras de alarme que se ligam aos antigénios. Se uma bactéria ou um vírus entrar no organismo e já houver anticorpos desenhados contra os antigénios da sua superfície, rapidamente ficam repletos de bandeiras vermelhas que servem de alerta para as células do sistema imunológico destruírem esses intrusos, também chamados corpos estranhos. Com anticorpos específicos a defesa é mais rápida e eficaz mesmo que o primeiro encontro com o patogénio tenha ocorrido há vários anos quando ainda eras bebé. É a contar com esta memória incrível do sistema imunológico que os investigadores desenvolvem as vacinas. Muitas vacinas mimetizam este primeiro encontro, um encontro forçado com uma versão alterada do agressor!

**INSTITUTO
DE INVESTIGAÇÃO
E INOVAÇÃO
EM SAÚDE**
UNIVERSIDADE
DO PORTO

Rua Alfredo Allen, 208
4200-135 Porto
Portugal
+351 220 408 800
info@i3s.up.pt
www.i3s.up.pt

Os investigadores procuram estas proteínas específicas que podem funcionar como antigénios ou atenuam os vírus formando variantes que estão repletas de antigénios. Estes após serem administrados ao nosso organismo, ativam os mecanismos de identificação e produção de anticorpos sem causar a doença, pelo menos, na sua totalidade. A verdade é que nós já nem nos lembramos do mal-estar causado pela injeção ou da febre que surgiu no dia seguinte à vacina, mas o nosso sistema imune não se esquece de nada!



TREINAR AS DEFESAS COM VACINAS

Talvez nunca tenhas pensado nisto, mas a vacinação não é importante só para ti. A verdade é que se estiveres vacinado proteges-te dessa infeção (e por isso não ficas doente), mas também interrompes a sua propagação porque a probabilidade de a transmitires a outros diminui muito. É mais ou menos como impedir a progressão da bola num ataque da equipa adversária! Claro que, num grupo, quanto mais pessoas estiverem vacinadas para uma doença, mais difícil é que ela se transmita e se não ocorre transmissão num grupo diz-se que esse grupo está imune. Já viste como o Sistema imunológico é fantástico, mas isto é só o começo!

UMA GRANDE EQUIPA DE ATAQUE

Depois da fase de reconhecimento, o sistema imunológico tem preparada uma estratégia de ataque e destruição em várias frentes: há células que literalmente engolem os microrganismos – fagocitose –, outras que destroem as nossas células que, entretanto, foram infetadas limitando a progressão e ainda outras que usam a tática da produção de anticorpos. Esta é uma ótima tática porque os anticorpos conseguem enfraquecer o adversário de várias maneiras: ligam-se às bactérias e expõem-nas, sinalizando-as, para



serem mais facilmente vistas e destruídas; também encaixam no antigénio do vírus e bloqueiam muitas vezes a sua entrada nas tuas células; e os anticorpos ainda conseguem impedir que algumas toxinas produzidas pelas bactérias atuem fazendo-te mal. O sistema imunológico é como uma verdadeira equipa com jogadores com diferentes funções! Os glóbulos brancos ou leucócitos são um grupo de células com todas aquelas diferentes tarefas de identificar, reconhecer, engolir, destruir e que estão a circular pelo corpo através dos vasos sanguíneos e também dos vasos linfáticos, estes são como uma estrada privativa. Os glóbulos brancos estão constantemente em circulação entre o sangue e o baço e nódulos linfáticos, patrulhando constantemente o perigo e a aguardar o sinal de alerta de infeção para saírem em debandada. Ainda falta falar da medula óssea que é onde "nascem" todas as células do sistema imunológico e do timo que é para onde vão um tipo específico de células – linfócitos T – que têm um treino especial, de elite, para aprenderem a identificar e distinguir os milhares de microrganismos que ao longo da tua vida se intrometem no teu corpo. Ufa! Um verdadeiro esforço olímpico para que saias vitorioso de uma infeção e na maioria das vezes nem te dá conta disto!

TRATA BEM A TUA EQUIPA!

Podias dar uma ajudinha ao teu sistema imunológico e ajuda-lo a manter-te saudável (e tu até já fazes isso). Por exemplo, lavar as mãos com frequência para reduzir a exposição e a transmissão dos microrganismos. Praticar regularmente exercício físico para manter o teu sistema imunológico a funcionar em pleno. Ter uma alimentação saudável para teres vitaminas e minerais que são essenciais.

INVESTIGAÇÃO DO i3S EM SISTEMA IMUNOLÓGICO

No i3S estudamos várias infeções, como por exemplo a tuberculose, uma doença pulmonar causada pela bactéria *Mycobacterium tuberculosis*, que mata cerca de 1.4 milhões de pessoas por ano. Estudamos também infeções por outros microrganismos como a *Listeria* ou a *Leishmania*, e ainda infeções que causam doenças em peixes e bovinos. O objetivo de todos estes grupos de investigação é o de perceber melhor como funciona o sistema imunológico, de forma a desenvolver melhores terapias e vacinas que permitam melhorar a saúde humana. Por exemplo, há uma vacina contra *Streptococcus* Grupo B que foi desenvolvida a partir de estudos desenvolvidos no i3S. Mais recentemente, vários grupos do i3S estão também a estudar o SARS-CoV2 e a COVID-19. Para além do aspeto da resposta à infeção, existem vários grupos no i3s que procuram compreender como os diferentes componentes do sistema imunológico se desenvolvem e funcionam. O conhecimento destes processos básicos é importante para compreender os mecanismos subjacentes ao desenvolvimento de doenças infecciosas, oncológicas ou autoimunes. A suscetibilidade a infeções, cancro e autoimunidade aumenta com a idade, tendo repercussões diretas na vida ativa das nossas populações e no nosso sistema nacional de saúde. Felizmente, o nosso sistema imunológico é altamente versátil e pode ser redirecionado para ajudar a combater estas enfermidades. Na verdade, várias terapias revolucionárias dos nossos dias exploram essa capacidade do sistema imunológico em responder virtualmente a tudo o que é estranho ao nosso organismo. No entanto, o desenho de novas terapias baseados no sistema imunológico depende da compreensão da biologia de cada um dos seus componentes. Nesse sentido, vários grupos focam a sua investigação na função dos linfócitos durante o envelhecimento e no contexto de várias doenças infecciosas e cancro.

INSTITUTO
DE INVESTIGAÇÃO
E INOVAÇÃO
EM SAÚDE
UNIVERSIDADE
DO PORTO

Rua Alfredo Allen, 208
4200-135 Porto
Portugal
+351 220 408 800
info@i3s.up.pt
www.i3s.up.pt



GLOSSÁRIO

Sistema imunológico – Conjunto de células que asseguram a resposta imune no nosso organismo.

Resposta imune – Resposta orquestrada pelo sistema imunológico após reconhecimento de um organismo estranho, por exemplo um patógeno, e com o objetivo de nos proteger dele.

Infeção – Invasão do nosso organismo por um microrganismo que se replica subsequentemente, podendo causar doença ou não.

Patógeno – Microrganismo capaz de causar doença. **Fagocitose** – Processo através do qual algumas células imunes (por exemplo os macrófagos) conseguem capturar um microrganismo, transferindo-o do exterior para o interior da célula.

Antígeno – Molécula ou estrutura molecular que é reconhecida pelo sistema imunológico, desencadeando a produção de anticorpos.

Anticorpo – Proteína produzida pelas células B do sistema imunológico que reconhece o antígeno.

Imunidade grupo – Proteção existente num grupo de indivíduos contra um determinado patógeno, mesmo que nem todos os indivíduos desse grupo estejam imunes (protegidos/vacinados).

Memória imunológica – Capacidade do sistema imunológico de reconhecer (de se lembrar de) um determinado antígeno de forma mais eficaz (mais rápida, mais intensa) após o primeiro encontro.

Vacina – Formulação biológica (proteína, mRNA, patógeno inativado) que promove uma resposta imunológica protetora contra um determinado patógeno