

O nosso Escudo Protector: O Sistema Imunitário

A confiança que o nosso corpo tem no combate a qualquer infecção é atribuída ao sistema complexo de células e tecidos dentro do mesmo, chamado de sistema imunitário. Este é o nosso escudo protector, que ajuda a manter a integridade do nosso corpo. É uma resposta que o corpo dá contra qualquer infecção e ataque do ambiente exterior (sendo a excepção as doenças auto-imunes). Na grande maioria das vezes, o sistema imunitário é incrivelmente eficiente. A substância estranha que ataca é chamada de antígeno, e o corpo gera uma resposta a esta na forma de anticorpos. Assim, o sistema imunitário é basicamente a interacção ou o “xadrez” entre o antígeno e o anti-corpo.

A impressionante característica do nosso sistema imunitário é o reconhecimento próprio e não-próprio. Este é alcançado quando cada célula expõe um marcador baseado no principal complexo de histo-compatibilidade (no original MHC). Qualquer célula que não apresente esta qualidade é tida como não-própria e será, conseqüentemente, atacada. O processo é tão eficiente que as proteínas não digeridas são tratadas como antígenos. Tal pode ser explicado através dos chamados “Cartões de Identidade”. As células que possuem cartões de identidade são consideradas amigáveis, e as que não os possuem são atacadas.

Mas existem excepções à maioria dos casos, e esta é precisamente uma delas: às vezes, o processo quebra-se e o sistema imunitário ataca as suas próprias células (aquelas que têm Cartões de Identidade). Este é o caso das **doenças auto-imunes**, como a esclerose múltipla, o Lúpus Eritematoso Sistémico, e algumas formas de artrite e diabetes.

Os soldados do Exército do Sistema Imunitário

Eles são abrangidos de dois importantes tipos de células: **a célula B** e **a célula T**. A função básica das células B é a produção de anti-corpos contra o antígeno, enquanto as células T ajudam as células B na sua função, ou matam/danificam os antígenos.

Os dois tipos principais de células T são as **células T "ajudante"** e a **célula T "citotóxica"**. A população T-ajudante é depois dividida nos que ajudam as células B (Th2), e nos que ajudam as células T citotóxica (Th1).

Célula	Função
Célula B	Produção de anti-corpos
Célula T Ajudante	Ajuda as células B na sua função
Ajudante Th2	Ajuda as células B
Ajudante Th1	Ajuda as células T Citotóxica
Célula T Citotóxica	Mata e danifica os antígenos

Os cumpridores soldados entram em acção no momento em que uma substância desconhecida ou agente entra no corpo. E, deste modo, o sistema imunitário é activado, tendo como resultado final a eliminação da substância ou agente dos nossos corpos.

Em caso de patogenia extra-celular, que permanece sempre, ou na maioria das vezes, fora da célula (o vírus é frequentemente libertado), a "melhor" resposta é a produção das células B de anticorpos, que circulam na corrente sanguínea por todo o corpo, e eventualmente se juntam ao agente. Enquanto que em caso de patogenias intracelulares, como viroses ou certos tipos de bactérias, estas necessitam do interior de uma das nossas células de modo a sobreviverem, a "melhor" resposta é a activação de células T citotóxica (que circulam na corrente sanguínea e linfática), que eliminam o agente através da morte da célula que contém o agente (o agente está de modo contrário "escondido").

Normalmente, estas acções são eficazes na nossa protecção. O efeito do VIH no sistema imunitário é o resultado de uma eliminação (usualmente) gradual das células-ajudante Th1 e Th2, sub-populações da célula T. Assim o VIH afecta o sistema imunitário adversamente.

Os Ajudantes em combate

Os principais soldados atrás mencionados constituem o exército do sistema imunitário, são auxiliados na sua batalha contra os antígenos (os atacantes) e há dois principais sistemas de fluidos no corpo: sangue e linfa. Os sistemas do **sangue e linfa** encontram-se entrelaçados por todo o corpo, sendo responsáveis pelo transporte dos agentes do sistema imunitário.

O **Sangue** é composto por 52–62% de plasma líquido e 38–48% de células. O plasma é maioritariamente constituído por água (91.5%), e actua como solvente para transportar outros materiais. O sangue é ligeiramente alcalino (pH = 7.40) e um pouco mais pesado do que a água (densidade = 1.057). Os componentes celulares do sangue são os RBCs (eritrócitos), WBCs (leucócitos) e as Plaquetas Sanguíneas (trombócitos).

O **Linfa** é um fluído alcalino (pH > 7.0), que é normalmente transparente e incolor. Este circula nos vasos linfáticos e banha tecidos e órgãos na sua capa protectora. Não há RBCs no linfa e este apresenta um conteúdo proteico mais baixo do que o sangue. Assim como o sangue, este é um pouco mais pesado do que a água (densidade = 1.019).

O Comandante em chefe: Imunidade Inata

A nossa imunidade inata é-nos atribuída pelos nossos pais, que esta na hereditariedade. As suas principais qualidades são abaixo mencionados:

Barreiras à Superfície ou Imunidade Mucosa

1. **Pele** – é a primeira linha de defesa para o corpo. A pele não pode ser penetrada pela maioria dos organismos, a não ser que já tenha uma abertura, como uma arranhadela ou corte.
2. **Pulmões** – os Patógenos são expelidos dos pulmões, através de acção ciliária tossindo e expirando, expele abruptamente do sistema respiratório tanto as coisas vivas como as mortas.
3. **Muco** – o Muco pegajoso nos vasos respiratórios e gastrointestinais prende muitos microrganismos.
4. **Ácido pH (< 7.0)** das secreções da pele inibe o crescimento das bactérias. Adicionalmente os folículos capilares segregam sebo, que contém ácido láctico e ácidos gordurosos - ambos inibem o crescimento de algumas bactérias e fungos patogénicos.
5. **A saliva, as lágrimas, as secreções nasais, e a transpiração** contém **lisozima**, um enzima que destrói as paredes da célula bacteriana de grama positiva causando o rompimento da célula. As secreções vaginais são também um pouco ácidas (depois do início da menstruação). O espermicida e o zinco no sémen destroem alguns patógenos. A Lactoperoxidase é um enzima poderoso, que se encontra no leite materno.
6. O **estômago** segrega ácido clorídrico ($0.9 < \text{pH} < 3.0$, muito ácido) através dos seus enzimas digestivos mucosos e proteicos, que matam muitos patógenos.

Outro importante recrutamento do exército do sistema imunitário é um **fagócito**. É uma célula que atrai (através da quimiotaxia), absorve e ingere corpos estranhos.

As células que são assassinos naturais movem-se no sangue e linfa para romperem as células cancerígenas e as células infectadas com vírus. Estas são grandes linfócitos granulares, que se agarram às glicoproteínas na superfície de células infectadas, matando-as.

A Imunidade Adaptada ou Adquirida

Para além da imunidade natural, também existe a Imunidade Adquirida. As partes do sistema imunitário são mutáveis e podem adaptar-se para melhor atacar os antígenos invasores. Existem dois mecanismos adaptáveis fundamentais: imunidade celular e imunidade humoral.

O osso da contenção

O culpado por detrás do colapso do sistema imunitário é o vírus chamado VIH. Antes de se falar sobre o VIH, é necessário perceber o que é a SIDA.

A SIDA é a sigla para **Síndrome da Imunodeficiência Humana Adquirida**, uma doença que faz com que seja difícil para o corpo lutar contra as doenças infecciosas, e é causado pelo **Vírus de Imunodeficiência Humana** conhecido por VIH. Este actua ao infectar e destruir parte das defesas do corpo contra as infecções, nomeadamente as células brancas do sangue, conhecidos como **linfócitos**, um tipo de célula branca do sangue no sistema imunitário (que luta a infecção) do corpo, que é suposto de lutar contra os germes invasores.

Esta está a tornar-se uma ameaça, e tem afectado um grande número de pessoas por todo o mundo. Para se compreender a devastação da SIDA, tem de se entender a elevada taxa de mortalidade das pessoas que contraem a doença. Basicamente, tal significa que cada ano a SIDA mata o mesmo número de pessoas que ocupam a terceira maior cidade dos Estados Unidos da América. Entre 36.7 e 45.3 milhões de pessoas são infectadas com o vírus do VIH por todo o mundo, segundo estatísticas de Novembro 2005; com tantos quanto 25.8 milhões desses casos a se apresentarem na África subsariana. De acordo com a Organização Mundial de Saúde, as regiões com o maior número de pessoas a viverem com o VIH/SIDA incluem:

África subsariana - 25.8 milhões ; Sul e Sudeste Asiático - 7.4 milhões; América Latina - 1.8 milhões; América do Norte - 1.2 milhões; Europa do Leste/ Ásia Central - 1.6 milhões.

A SIDA é claramente uma das piores crises de saúde, que se enfrenta hoje em dia no mundo. Sem um tratamento verdadeiramente eficiente, a maioria dos especialistas de saúde estão a colocar ênfase na prevenção para travar o alastramento do VIH. Por agora, esta é a melhor opção que o mundo tem.

O VIH e o Corpo

A batalha entre o VIH e o Corpo é como uma cobra e o carnívoro.

O vírus ataca específicos linfócitos, chamados de células T-ajudante (também conhecidas como células T), toma posse destes, e multiplica-se. Isto destrói mais células T, que prejudica a capacidade do corpo de lutar contra os germes invasores e a doença. Isto resulta na redução de soldados que podem lutar contra a infecção e, como resultado, o corpo enfraquece e o sistema imunitário torna-se cada dia mais fraco/ineficaz. É um efeito em cascada, e não apenas uma infecção.

Quando o número de células T decai para um nível muito baixo, as pessoas com o VIH tornam-se mais susceptível a outras infecções e podem apanhar certos tipos de cancro, contra o qual um corpo saudável seria normalmente capaz de lutar. Esta imunidade enfraquecida (ou deficiência imunitária) é conhecida como SIDA e pode resultar em graves infecções, algumas formas de cancro, e a deterioração do sistema nervoso, que põem em risco a vida de uma pessoa.

Um ponto importante para ter em mente é que, apesar de a SIDA ser sempre o resultado da infecção VIH, nem toda a gente com VIH tem SIDA. Na verdade, os adultos que ficam infectados com o VIH podem parecer saudáveis durante anos, antes de ficarem doentes com SIDA.

A estratégia do ataque ao VIH

Ao entrar no corpo humano, o vírus VIH dirige-se para os tecidos linfáticos, onde encontra as células T-ajudante. Este junta-se primeiro à proteína CD4 da célula T-ajudante. O centro viral entra na célula T-ajudante e a membrana proteica do vírus junta-se à membrana celular. Deste modo, o enzima viral, transcriptase reversa, copia o ARN do vírus para o ADN. O recentemente criado ADN é transportado para o núcleo da célula pelo enzima, viral integrase, e une-se ao ADN da célula. O ADN do VIH é chamado de provirus. O processo de transcriptase contínua, sendo sucedido pela tradução. O ARN e os enzimas virais juntam-se na borda da célula. Um enzima, chamado protease, corta os peptídios em proteínas virais. Depois acontece a junção de toda a estrutura. Para alcançar a multiplicação, novas partículas do vírus VIH separam-se da membrana celular, levando consigo uma parte da membrana celular que os envolve. Isto é como as viroses envolvidas deixam a célula. Deste modo, a célula anfitriã não é destruída. Eles começam depois a atacar e destruir as células T-ajudante.

Quando a contagem de células T-ajudante de uma pessoa caem abaixo de 200,000 células por um mililitro de sangue, ele ou ela é considerado como tendo SIDA. O desenvolvimento da SIDA dura cerca de dois até 15 anos.

Ninguém morre especificamente de SIDA ou VIH. Em vez, uma pessoa portadora de SIDA morre de infecções, porque o sistema imunitário dele ou dela foi destruído. Um paciente de SIDA pode facilmente morrer de uma simples constipação, como de um cancro. O corpo da pessoa não consegue combater a infecção e acaba por eventualmente morrer.

A prevenção é melhor do que a cura

Este é um muito antigo provérbio, mas que se insere perfeitamente neste contexto. Tem havido uma pesquisa exaustiva e sempre em expansão para a Vacina, que iria pôr um fim à miséria do VIH, mas até à data não há nenhuma. Assim, a segunda melhor acção é evitar. A infecção pode ser prevenida por nunca partilhar seringas, e abster-se ou não praticar sexo oral, vaginal, ou anal. Adicionalmente, usar sempre o preservativo de látex em todos os tipos de relações sexuais e também deve ser de ajuda o evitar o contacto com o sangue, o sémen, os fluidos vaginais e o leite materno de uma pessoa infectada.

O mais importante meio de prevenção do VIH/SIDA na infância é realizar o teste do viris a todas as mulheres grávidas. Se o resultado é positivo, o tratamento pode começar imediatamente antes do bebé nascer, de modo a prevenir a transmissão do VIH.

Deste modo, a melhor política é estar bem educado, informado e consciencioso sobre toda a questão, que iria resultar na protecção do próprio e ajudar outros a manterem-se seguros.

Assim, “a prevenção é melhor do que a cura”!

Avantina S. Bhandari

Tradução de Susana Militão

Referências

<http://uhaweb.hartford.edu/BUGL/immune.htm>

<http://www.howstuffworks.com/immune-system.htm>

<http://people.ku.edu/~jbrown/hiv.html>