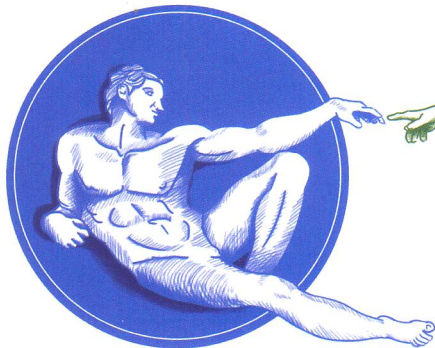




OOPSY
COMMUNITY

CAO
BẢO
ANH
Cầm
Tủ Trướng

HỆ MIỄN DỊCH

KIỆT TÁC CỦA SỰ SỐNG



THE STORY OF
Our Immune System

Một thiên sử của thân thể dẫn bạn đi qua

mọi góc ngách trong hệ miễn dịch con người

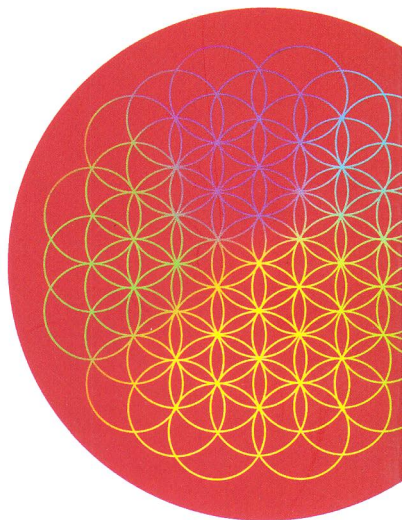
Sau khi đọc xong, bạn sẽ thấu hiểu Thân mình

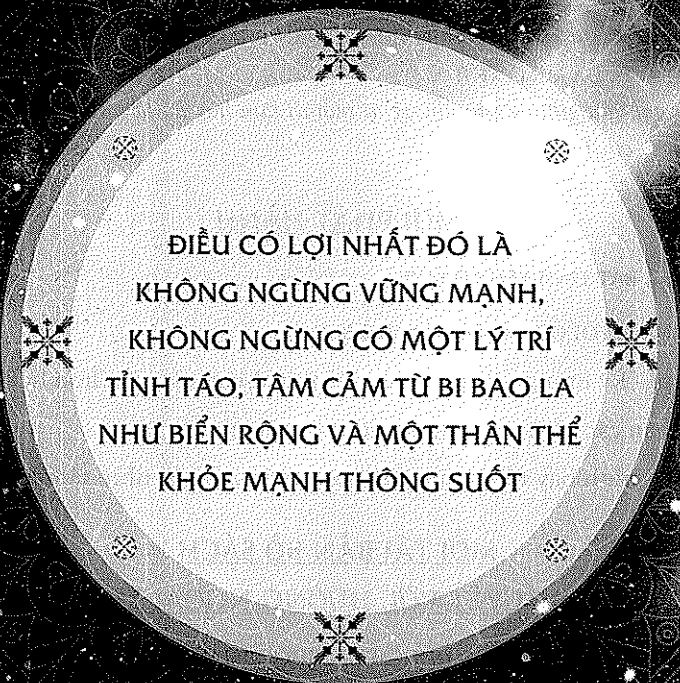
và tự nhủ: "Ồi, tôi yêu mình biết bao!"

 ZENBOOKS



Nhà xuất bản
Thanh Niên





ĐIỀU CÓ LỢI NHẤT ĐÓ LÀ
KHÔNG NGỪNG VỮNG MẠNH,
KHÔNG NGỪNG CÓ MỘT LÝ TRÍ
TỈNH TÁO, TÂM CẢM TỬ BI BAO LA
NHƯ BIỂN RỘNG VÀ MỘT THÂN THỂ
KHỎE MẠNH THÔNG SUỐT

SÁCH CỦA CÁC TÁC GIẢ

CỘNG ĐỒNG TÂM LÝ HỌC OOPSY

ĐÃ PHÁT HÀNH

***ĐÓN TIM CHÀNG – BÍ KÍP TÁN TRAI CỦA CÔ NÀNG KIỆT XUẤT 138.000đ**

***HÔM ẤY, CÙNG NHÌN QUA Ồ CỦA SỐ VẤN PHÒNG,**

CHÚNG TA ĐÃ MỈM CƯỜI

108.000đ

(Sách gối đầu giường cho những ai mới đi làm hay đã là nhân viên văn phòng kỳ cựu)

MỚI PHÁT HÀNH

***TÔI ĐÃ BẮT TÌNH YÊU LỘ MẶT**

***SAO NÀO, TÔI CỨ LÀ TÔI ĐẤY, THÌ SAO**

Thực tế - Kỹ lưỡng – Thấu hiểu - Dễ thực hiện – Hay lạ hơn hết

Khác hẳn các sách về sự tự tin từ trước tới giờ,

Từ cách trình bày tới cách lý giải mọi thứ theo góc nhìn tâm lý học

MỚI TÁI BẢN BỘ SÁCH

HƯỚNG NỘI TUYỆT VỜI, HƯỚNG NGOẠI THÀNH CÔNG

***IM LẠNG HAY CƯỜI NÓI, ĐỪNG TRÓI BUỘC THÀNH CÔNG**

***HÔM NAY BẠN PHẢI BẮT ĐẦU SỐNG NGAY CUỘC ĐỜI ĐẸP NHẤT**

Bộ sách tâm lý đầu tiên giúp bạn nhận ra sự thật về ưu-nhược điểm của cả người Hướng Nội lẫn Hướng Ngoại, nhờ đó bạn có thể trở thành bất cứ ai mình muốn!

(Độc giả đăng ký theo link: <http://zenbooks.vn/page/promotion> để nhận bản đọc thử hàng tháng, khỏi tốn tiền mua sách mà đọc được đủ thứ hay ho trên đời)

HỆ MIỄN DỊCH

KIẾT TÁC_{CỦA}
SỰ SỐNG



CÔNG TY CỔ PHẦN ZENBOOKS

473/8 Tô Hiến Thành, P.14, Q.10, TP. HCM

Tel: 028.38682890; 38620281

Email: info@zenbooks.vn

Website: www.zenbooks.vn

HỆ MIỄN DỊCH KIỆT TÁC CỦA SỰ SỐNG

Bản quyền Tiếng Việt © Cao Bảo Anh (Cẩm Tú Trường), 2020

Bất cứ sự sao chép nào không được sự đồng ý của ZENBOOKS đều bất hợp pháp và vi phạm Luật xuất bản Việt Nam, Luật bản quyền quốc tế và công ước bảo vệ quyền sở hữu trí tuệ Berne.



CAO BẢO ANH

[Cẩm Tú Trường]

MINH HỌA | CÁI GÌ ĐÂY STUDIO

HỆ MIỄN DỊCH KIỆT TÁC CỦA SỰ SỐNG

THE STORY OF OUR
Immune System



Một thiên sử của thân thể dẫn bạn đi qua
mọi góc ngách trong hệ miễn dịch con người
Sau khi đọc xong, bạn sẽ thấu hiểu Thân mình
và tự nhủ: "Ôi, tôi yêu mình biết bao!"



ZENBOOKS



Nhà xuất bản
Thanh Niên

**BẠN SẴN SÀNG
BƯỚC VÀO
HÀNH TRÌNH
THẤU HIỂU
BẢN THÂN CHƯ?**



Hôm nay bạn có điều gì lo lắng? Ai đó có đang khiến bạn cảm thấy bối rối không?

Có một điều thú vị là tất cả những gì bạn thắc mắc về thế giới, cũng như những điều bạn thắc mắc về bất cứ ai, đều chỉ chứng tỏ một vấn đề duy nhất:



"Đâu có! Tôi biết những cảm xúc buồn vui giận ghét của mình. Tôi biết mình xinh xắn hay bình thường ra sao. Tôi biết những khả năng của tôi nữa... Nói chung, tôi biết rất nhiều thứ về mình đấy!" – Bạn có thể trả lời như thế.

Nếu vậy thì chúc mừng bạn, bạn đang có một khả năng thấu hiểu mình tương đối rồi.

Có điều sự biết đó vẫn chưa là gì cả, và rất có thể những điều đó còn chẳng phải là thật cũng nên!

Hãy thử trả lời những câu hỏi này nhé:



Bạn có biết cơ thể bạn có bao nhiêu tế bào không?



Bạn biết nhóm máu của mình là gì chứ?
Và vật chất nào cấu tạo nên máu, bạn có biết không?



Mỗi lần hít vào thở ra, đi lại nói cười, bạn có biết tất cả các bộ phận trong người bạn đang cảm nhận như thế nào không?

Chỉ cần bạn có một trong các câu trả lời “Không” cho những câu hỏi vừa rồi, là đủ để thấy: Còn xa bạn mới chạm tay tới cái đích “thật sự hiểu mình”.

Ấy thế nhưng tất cả chúng ta đều sống trong một sự mơ hồ như vậy đấy. Và cái cảm giác mơ hồ sâu thẳm này là một trong các lí do khiến lúc nào ta cũng cảm thấy mình thật yếu đuối trước cuộc đời này.

Những người mạnh mẽ và tự tin ta gặp ấy mà, thật ra cũng đều đang nén nhịn một nỗi tự ti sâu thẳm, bởi vì không bao giờ có thể thấu hiểu bản thân.



Có lối thoát và giải pháp nào cho chúng ta không?

Vấn đề của thân thể, hãy để thân thể trả lời. Tuy nhiên để hiểu câu trả lời của chúng, ta lại cần đến lí trí. Cách duy nhất đấy!



Tất nhiên, đừng vội tra lần lại những cuốn sách giáo khoa môn sinh vật cũ rích và cổ “ngẫu nhiên” chúng một cách chán nản. Tiếp thu kiến thức mà không thực rõ bản chất của chúng chỉ khiến bạn càng thêm mơ hồ.

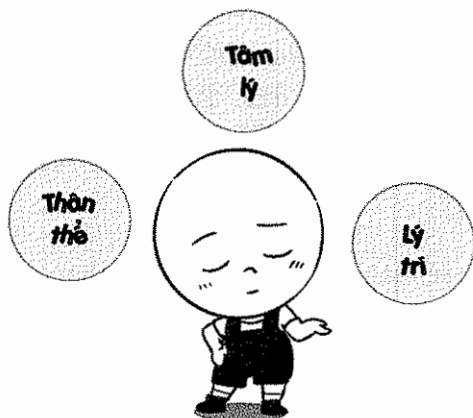
Để hiểu về thân thể, hãy biết một sự thật này đã:

Thân thể của chúng ta là một thế giới. Nghĩa đen đó, không phải là một lối diễn đạt văn chương đâu. Thế giới bên trong thân bạn đó có một sự tương hợp lạ lùng với thế giới bên ngoài mà bạn đang tiếp xúc hằng ngày đây. Sẽ thế nào nếu như nói rằng: Bạn chính là một cánh cửa nối thông giữa thế giới bên ngoài và bên trong mình?



Có khó hiểu quá không? Nói như vậy chả lẽ cái thân-thể-của-bạn và bạn là khác nhau?

Thế này, mọi thuyết lí về nhân học của phương Đông lẫn phương Tây, tuy không giống nhau hoàn toàn, nhưng đều thừa nhận một sự thật: Một con người được coi là con người toàn vẹn khi anh ta được cấu tạo từ ba phần: Thân thể, Tâm lí, và Lí trí.



Điều đầy đủ để thấy, ta không chỉ là thân xác của ta, hay chính xác hơn, cái thân xác này sinh ra để phục vụ cho sự tồn tại của ta! Chà, nghe thật là triết học, nhưng bạn có thể hiểu đơn giản là: Chúng ta có tâm hồn và lí trí, và thân xác thực ra là một tải thể chứa hai phần đó. Như thế, chúng ta vừa chạm đến một điều sâu sắc hơn: Chúng ta đích thực là tâm hồn và lí trí, còn cái thân thể đang nhìn chằm chằm vào những dòng chữ của cuốn sách này là ngôi-nhà của chúng ta.

Như thế, một vấn đề đặt ra là: Nếu chúng ta không hiểu gì về ngôi-nhà thân xác đang bao chứa mình, chúng ta sẽ không hiểu được gì về chính mình.

Nói rõ hơn là thế này: Ta buộc phải hiểu những gì đang chi phối mình, sau cùng ta mới biết được mình đích thực là ai!

Cuốn sách này chính là một chìa khóa dẫn lí trí và tâm hồn của bạn đến với thế giới của thân xác, chiêm ngưỡng những thiết kế vô cùng phức tạp mà các tế bào tạo nên và lắng nghe những sử thi oai hùng của chúng.

Hãy sẵn sàng, bạn thân mến, đây chính là bước chân đầu tiên trên hành trình vạn dặm để bạn thật hiểu chính mình, là nền tảng để nắm bắt những điều sâu sắc về thân thể và tất cả những gì liên quan đến nó. Từ đó, bạn có những nền tảng để tiến xa trong lí trí và tâm hồn, đi đến cái đích cuối cùng là thấu hiểu chính mình và đích thực hạnh phúc.

Bắt đầu nhé!



MỤC LỤC

BẠN SẴN SÀNG BƯỚC VÀO HÀNH TRÌNH THẤU HIỂU BẢN THÂN CHƯ?	007
---	-----

MỖI HƠI THỞ CỦA TA LÀ MỘT THẾ GIỚI ĐANG VẬN HÀNH	017
---	-----

KHỞI ĐẦU	025
----------	-----

GIỚI THIỆU NHÂN VẬT	035
---------------------	-----

Tế bào	037
--------	-----

Bạch Cầu Trung Tính (Trung Tính) - Những anh hùng cảm tử	041
---	-----

Đại Thực Bào - Anh Đại ăn to nói lớn	045
--------------------------------------	-----

Tế Bào Tua (Tua) - Liên lạc viên cần mẫn	047
--	-----

Tế bào B (Bê) - Ninja thiện xạ	049
--------------------------------	-----

Tế bào T - Anh cả thông thái	051
------------------------------	-----

Hệ bạch huyết - Trận địa phòng thủ của cơ thể	053
---	-----

Vi khuẩn - những đồng minh không ngờ	055
--------------------------------------	-----

T KỂ CHUYỆN	057
-------------	-----

Ngôi trường Tuyến Úc và những kiến thức đầu tiên	060
--	-----

T "tập sự": Thụ thể - phân định "người tốt kẻ xấu"	065
--	-----

Thử thách cuối	078
----------------	-----

NGUY CƠ VÀ NHỮNG NỖ LỰC CỘNG ĐỒNG	095
-----------------------------------	-----

Vi khuẩn	097
----------	-----

Chiến tranh khốc liệt bắt đầu từ một vết xước	101
---	-----



HỆ MIỄN DỊCH THÍCH ỨNG	125
-------------------------------	-----

Chàng khờ cứu nguy	135
--------------------	-----

Tế bào B lột xác: Cống hiến nhiều hơn nữa	146
---	-----

CẢM CÚM - NHỮNG SỰ HI SINH THẢM LẪNG	157
---	-----

Virus cảm cúm xâm lăng	159
------------------------	-----

Cuộc chiến giữa Thiện và Ác	166
-----------------------------	-----

UNG THƯ - CÁI ÁC VÀ SỰ TRẢ THÙ	187
---------------------------------------	-----

Tế bào biến chất: Không thể quay đầu	201
--------------------------------------	-----

May mắn	209
---------	-----

Quý kẻ của tế bào ung thư	221
---------------------------	-----

Vấn chưa kết thúc: Con người và tổn thương	227
--	-----

Di căn - sự xâm chiếm của quái tế bào	235
---------------------------------------	-----

HỆ MIỄN DỊCH VÀ ĐỜI SỐNG HIỆN ĐẠI	245
--	-----

Bệnh Tự Miễn Dịch	249
-------------------	-----

HIV/AIDS	253
----------	-----

Xơ vữa động mạch	257
------------------	-----

Dị ứng	261
--------	-----

Thấp khớp	265
-----------	-----

Con người và ánh sáng	269
-----------------------	-----

Vì khuẩn và thuốc kháng sinh	273
------------------------------	-----

Căn bệnh béo phì và hệ miễn dịch	278
----------------------------------	-----

QUÉT SẠCH NỖI BẤT AN	281
-----------------------------	-----

TRƯỚC MỘT THẾ GIỚI ĐẦY NGUY CƠ?	
--	--

ĐÔI LỜI BỘC BẠCH	284
-------------------------	-----



**MỖI
HƠI
THỞ
CỦA
TA
LÀ
MỘT
THẾ GIỚI
ĐANG
VẬN
HÀNH**

Hãy tạm dừng mọi việc lại, hít một hơi thật sâu và cảm nhận xem.



Khí đi qua mũi, qua cổ, rồi xuống ngực. Một hơi sâu ấy làm lồng ngực bạn nở hân ra!

Bạn biết không, đằng sau hơi thở ấy, đằng sau sự giãn nở ấy là sự diễn hóa công phu của cơ thể. Để chúng ta có thể hô hấp, biết bao tế bào phải chạy ngược chạy xuôi!

Bạn hít vào, lồng ngực phải nở ra để tạo nên sự chênh lệch áp suất giữa bên trong và bên ngoài cơ thể. Nhờ

thể, không khí sẽ đi từ nơi có áp suất cao (bên ngoài cơ thể) tới nơi có áp suất thấp (bên trong cơ thể). Khi đó, không khí đi qua mũi, khí quản, rồi lấp đầy các túi khí li ti trong phổi. Lúc này, phổi giàu oxy (O_2). Các phân tử O_2 từ đây lại khuếch tán tới nơi có nồng độ O_2 thấp hơn là các dòng máu.

Tuy nhiên, nếu chỉ dựa vào sự khuếch tán đơn thuần ấy, chúng ta sẽ không bao giờ có đủ O_2 để cung cấp cho hơn 30.000 tỷ tế bào trong cơ thể. Công dân đảm đương việc vận chuyển O_2 từ phổi đi khắp cơ thể là những tế bào hồng cầu với các phân tử protein được chuyển hóa để giữ chặt lấy O_2 (hemoglobin). Hồng cầu theo dòng máu đến khắp nơi trong cơ thể trao lại O_2 và nhận lấy khí thải – carbonic (CO_2). Sau đó, hồng cầu lại cần mẫn quay trở lại phổi trả khí CO_2 , rồi tiếp tục lặp lại chu trình vận chuyển O_2 và CO_2 cho đến hết đời (tuổi thọ trung bình của một tế bào hồng cầu là 3 tháng!).

Chưa hết! Đi sâu thêm, quá trình diễn hóa trong từng thành phần của tế bào máu, từng protein của tế bào, còn kì diệu hơn nữa (giới khoa học ngày nay vẫn đang nghiên cứu). Đó là chưa kể đến phản ứng của não bộ, của hệ tiêu hóa... chúng cũng thay đổi theo từng nhịp thở.

Chỉ trong một hơi thở đầy thôi mà đã có quá nhiều hoạt động diễn ra. Và cho dù khoa học hiện đại tiến bộ đến đâu, có lẽ cũng không thể nào nắm bắt và thấu hiểu cận kề từng diễn biến đó. Chúng ta ngày càng biết được nhiều hơn nhưng để thấu suốt tất cả thì có lẽ là không bao giờ. Ấy thế mà thân thể của chúng ta luôn biết. Chúng ta chẳng cần suy nghĩ và điều khiển, thân thể hằng ngày trung bình vẫn hít vào thở ra đến hơn hai mươi nghìn lần.



Đó mới chỉ là một hơi thở. Bây giờ, bạn thử đặt tay lên bên trái lồng ngực xem. Tim của bạn đang đập. Hay bạn thử để ý đến cảm nhận của da lúc này xem sao? Da đang liên tục cảm nhận môi trường xung quanh và thay đổi để thích nghi. Ngay cả lúc ngủ, não của bạn vẫn không ngừng hoạt động, cơ thể vẫn liên tục điều hòa, để sáng hôm sau, bạn thức dậy và sẵn sàng cho một ngày mới.

Tất cả những gì vừa kể ra là những điều chúng ta đã quen thuộc và có thể kiểm chứng ngay. Chỉ thế thôi, chúng ta đã phản nào thấy cơ thể thật cần mẫn và siêu phàm phải không? Và chỉ cần một cơ quan, một bộ phận “đình công”, hay một bước nào đó trong những quá trình đầy gặp sự cố, chúng ta đã không thể ngồi đây nữa mà chết lả quay luôn rồi.

Và vẫn còn biết bao tế bào khác, bao nhiêu hoạt động khác cũng đang không ngừng xây đắp, vận hành và bảo vệ cơ thể chúng ta. Có điều chúng ta không thể cảm nhận bằng các giác quan thông thường. Chúng ta chỉ để ý đến chúng khi chúng có lỗi hay ngừng hoạt động, khi thân thể của chúng ta bệnh-tật và suy kiệt. Trớ trêu là, chính chúng ta, với sự thiếu hiểu biết, đôi lúc là tàn nhẫn với thân thể, đã góp phần lớn gây ra những bệnh tật và suy kiệt ấy.

Cuốn sách này sẽ kể với bạn câu chuyện về một nhóm tế bào – những “anh em” với khả năng siêu phàm, luôn âm thầm bảo vệ cơ thể trước những tác nhân có hại bên ngoài, cũng như khỏi những hiểm họa bên trong. Thiếu những “anh em” này, chúng ta đã không thể tồn tại trong một thế giới với vô số mầm bệnh như vi khuẩn, virus, nấm, hay là những kí sinh trùng luôn muốn chiếm

lấy cơ thể của ta. Thiếu những "người anh em" ấy, chúng ta đã bị khuất phục bởi những tế bào ung thư – những thành viên tha hóa và biến chất của cơ thể – từ lâu rồi. Những anh em này chính là Hệ Miễn Dịch.

Thông qua việc tìm hiểu về những nỗ lực âm thầm và không ngừng nghỉ của hệ miễn dịch để bảo vệ cơ thể, chúng ta sẽ biết làm sao để quý trọng và thiện lành hơn với chính mình, để sống khỏe và lành mạnh. Quan trọng nhất, qua đó, chúng ta có thể nhận biết và trân trọng Sự Sống nơi mỗi người.

KHỞ ĐẦU



Hãy bắt đầu cuộc hành trình với một câu hỏi căn bản nhất:

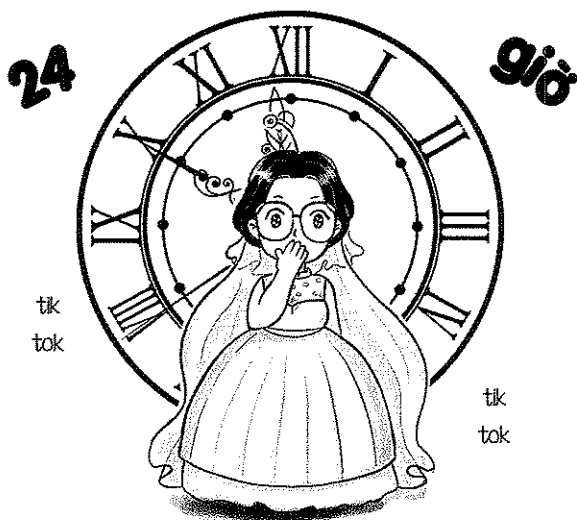
“Cơ thể của chúng ta bắt đầu từ đâu?”

Một ngày nọ, nàng trứng rời buồng trứng vốn là ngôi nhà nơi nàng sinh ra và lớn lên (ngôi nhà này thuộc vùng đặc khu của các chị em!)



Và không giống với hầu hết các tế bào khác trong cơ thể, (chứa đến 46 nhiễm sắc thể mang thông tin quy định cấu trúc và chức năng), nang trứng nhà ta chỉ có đúng một nửa lượng thông tin này là 23 nhiễm sắc thể. Với lượng thông tin này, nang không thể tự mình tồn tại được lâu, mà cần đến một ai đó cũng có 23 nhiễm sắc thể, cùng nang tạo thành một tế bào với lượng thông tin hoàn chỉnh, một gia đình trọn vẹn.

Như một tình tiết trong những câu chuyện cổ tích, nang có đúng 24 giờ để tìm được nửa kia của mình. Đó là cơ hội duy nhất nang có. Nếu không tìm được, nang sẽ biến mất, sẽ không ai biết đến sự tồn tại của nang. Nghe có vẻ nghiệt ngã quá đúng không?!

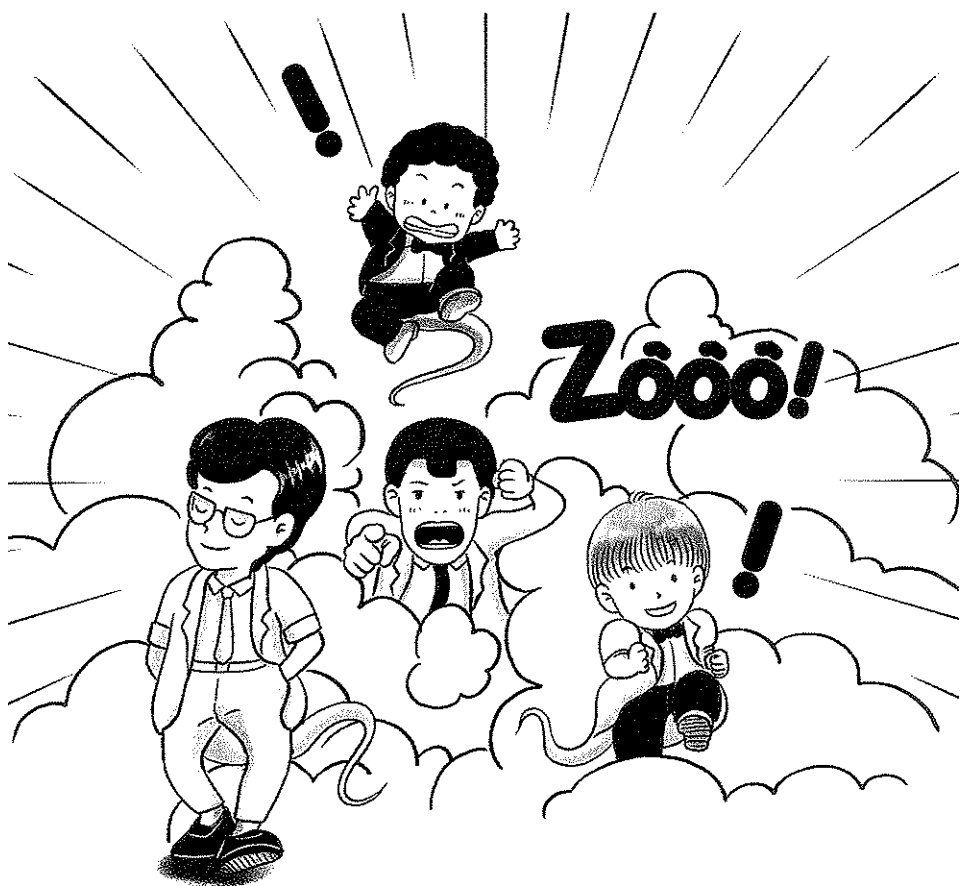


Tìm “người phối ngẫu” trong 24 giờ gần như là một nhiệm vụ bất khả với nàng trứng. Bởi vì tất cả những thế hệ đi trước đều kết thúc cuộc hành trình một cách đơn độc và biến mất không để lại dấu vết nào. Nhưng nàng trứng của chúng ta khi đã lựa chọn việc rời khỏi ngôi nhà của mình, nàng chấp nhận điều ấy để nắm bắt lấy cơ hội duy nhất trong đời – tìm một ai đó cùng nàng tạo nên gia đình mới, cơ thể mới, để đón nhận và nuôi dưỡng một Sự Sống mới.

Nàng sẽ dùng khoảng thời gian 24 tiếng này để đi hết quãng đường từ buồng trứng đến tử cung dài khoảng 10 centimet. Bạn đừng vội cười, với kích thước chỉ 0.1mm của nàng, đó là một quãng đường đáng kể đấy. Hơn nữa, đó là cơ hội duy nhất của nàng, nàng chậm rãi, cẩn trọng một chút cũng là hợp lí quá đi chứ.

Đúng như dự đoán, nàng trứng đi mãi mà chẳng thấy ai. Một tiếng, hai tiếng, ba tiếng... rồi 18 tiếng, đã hết ba phần tư quãng đường, cơ hội của nàng gần như tắt lịm. Có lẽ nàng sẽ kết thúc cuộc hành trình của mình như bao nhiêu người chị đi trước. Nhưng nàng cũng yên tâm rằng, những người em của nàng rồi sẽ lần lượt đi con đường này, với cùng một niềm hi vọng, khát khao như nàng – khát khao xây đắp Sự Sống mới.

Dẫu không còn mấy hi vọng, nàng vẫn kiên định bước. Thế rồi, bỗng nhiên, phía trước nàng rộn ràng hẳn lên với khoảng hai trăm chàng tinh trùng đang chạy (bơi) đến. Để đến được đây, các chàng đã phải sút đầu mẻ trán trên suốt một cuộc hành trình dài và gian nan. Hai trăm chàng trai đến được đây là một số rất ít trong khoảng 50 đến 150 triệu người anh em cùng xuất phát vào cùng một thời điểm.



Về thời gian, các chàng có dư dả hơn nàng trứng một chút – 48 đến 72 tiếng đồng hồ. Thế nhưng quãng đường các chàng trải qua lại không hề êm đềm như quãng đường của nàng. Các chàng phải vượt qua đường âm đạo đầy tính acid, lạc trong mê cung chất nhầy của thành tử cung, lâu lâu lại bị tấn công bởi những tế bào bạch cầu – anh em của hệ miễn dịch – bởi các chàng thực ra là những kẻ xâm nhập xa lạ trong cơ thể người nữ. Những chàng có sức khỏe kém, chậm chạp hay thiếu may mắn đều bị loại khỏi cuộc hành trình này. Tất cả 100 triệu người anh em tinh trùng ấy cũng chỉ có một cơ hội duy nhất để tìm lấy nửa kia của mình. Và khắc nghiệt hơn nữa, chỉ một chàng được phép kết hợp với nàng trứng để tạo nên gia đình mới. Tất cả những anh em còn lại phải chấp nhận việc biến mất không để lại dấu vết nào. Nói một cách vui vẻ, nếu như chiến thắng chương trình Đấu Trường Một Trăm để nhận lấy giải thưởng 80 triệu đồng đã là vô cùng khó, hãy tưởng tượng để giành chiến thắng trong chương trình Đấu Trường MỘT TRĂM TRIỆU thì còn khắc nghiệt đến mức nào.

Bỏ những mất mát lại phía sau, các chàng hối hả chạy đến với nàng trứng đang kiên nhẫn đứng chờ. Chàng tinh trùng nào nhanh nhất, khỏe nhất, may mắn nhất chạm được đến nàng đầu tiên sẽ là người được chọn.

Khoảnh khắc ngắn ngủi khi một chàng tinh trùng chạm vào nàng trứng là một khoảnh khắc diệu kì: Gần như ngay lập tức, lớp vỏ ngoài của nàng trứng thay đổi, làm cho những chàng tinh trùng đến sau dù có chạm được thì cũng như đâm đầu vào vách đá.



Thời khắc đó đánh dấu cho sự bắt đầu của quá trình kết hợp. Chàng tinh trùng may mắn của chúng ta gửi gắm 23 nhiễm sắc thể của mình cho nàng trứng. Hai mươi ba nhiễm sắc thể từ người nam của chàng đứng cạnh 23 nhiễm sắc thể từ người nữ của nàng tạo nên một bộ nhiễm sắc thể hoàn chỉnh, một tế bào tròn vẹn – một Sự Sống mới bắt đầu.

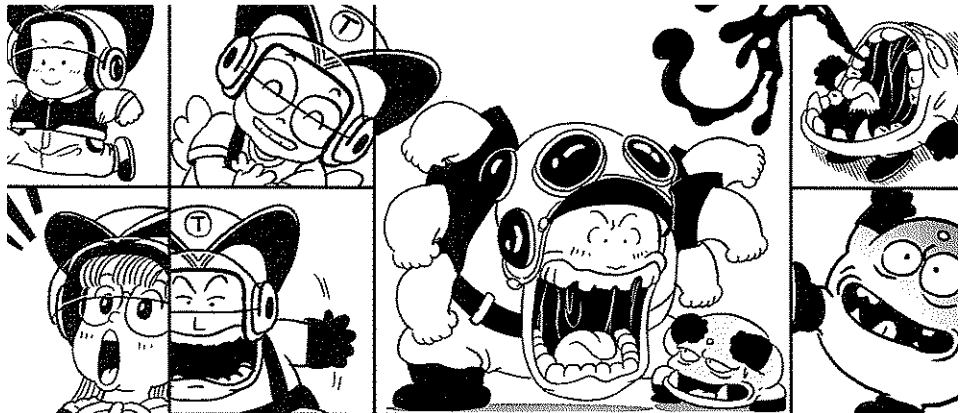
Tế bào đầu tiên này được gọi là Hợp Tử. Hợp tử không chỉ là sự kết hợp một cách đơn thuần về phương diện vật chất như một cộng một là hai. Hợp tử có một thứ mà nàng trứng hay tinh trùng không thể có được nếu đứng một mình. Đó là một Mầm Sống, là một Sự Sống mới.

Dù trông chúng ta như thế nào, là nam hay nữ, cao hay thấp, béo hay gầy, chúng ta ban đầu đều là một hợp tử như thế. Hợp tử có 46 nhiễm sắc thể từ người cha và người mẹ, nhưng cũng không hoàn toàn giống cha hay giống mẹ. Hợp tử của anh em ruột cũng chỉ chia sẻ khoảng một nửa lượng thông tin di truyền. Trừ khi bạn có một người anh chị em sinh đôi cùng trứng, còn lại, hợp tử tạo ra cơ thể bạn là duy nhất trên thế giới này, thậm chí là trong cả vũ trụ này.

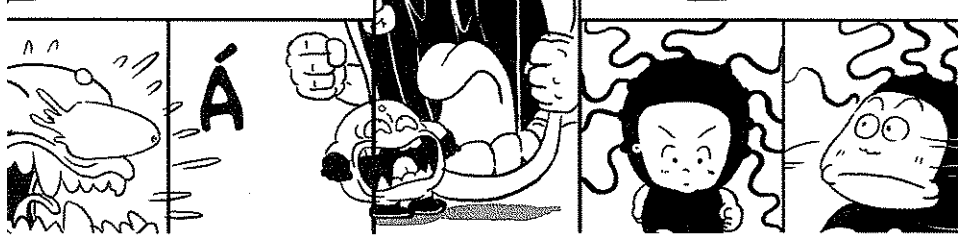
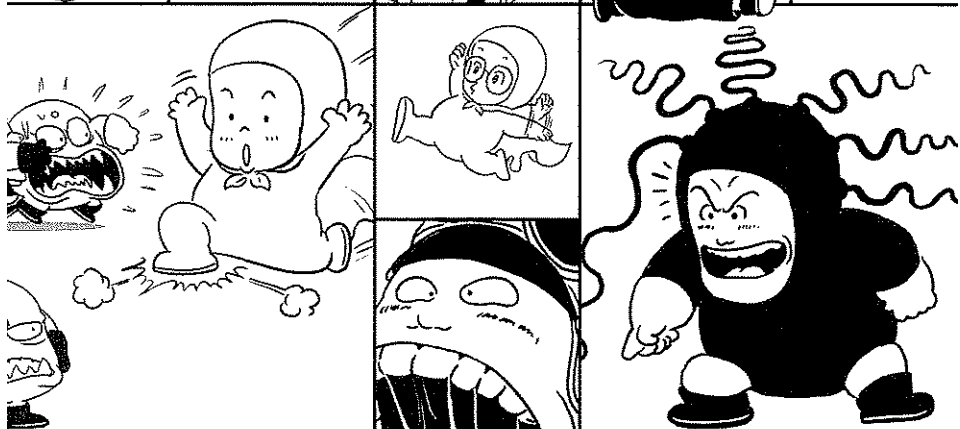
Phân tích chi li một chút, ở mức cơ bản nhất, với 23 nhiễm sắc thể, bố bạn đã có thể tạo ra 2^{23} (8.388.608)

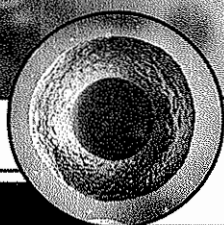
loại tinh trùng khác nhau. Tương tự như vậy, mẹ bạn cũng có 2^{23} khả năng khác nhau để tạo ra các nang trứng. Như vậy, có tất cả $2^{23} \times 2^{23}$ (là 2^{46} hay khoảng 7×10^{13} , là 70.000.000.000.000 – bảy mươi nghìn tỉ) khả năng khác nhau để tạo nên một hợp tử. Con số này thậm chí còn lớn hơn số ngôi sao được ước tính trong dải Ngân Hà của chúng ta (với khoảng ba trăm tỉ ngôi sao). Thực tế, con số này còn lớn hơn rất nhiều, vì có những cơ chế khác để tạo ra sự đa dạng trong thông tin di truyền của trứng và tinh trùng.

Chỉ dừng lại ở những con số khô khan này, cũng đủ để bạn thấy rằng nếu chỉ dựa vào xác suất, cơ hội để bạn xuất hiện trên cuộc đời với thân thể hiện giờ là vô cùng nhỏ bé. Ấy thế mà bạn đang ở đây, cầm trên tay cuốn sách này. Sự tồn tại của bạn lúc này là điều không thể chối cãi. Quả thực, việc bạn ở đây, hít thở bầu không khí này đã là một điều kì diệu, một phép màu.



GIỚI THIỆU NHÂN VẬT





TẾ BÀO



G iống như mỗi người có ngoại hình, tính cách và bốn phận khác nhau, mỗi loại tế bào cũng có hình dạng, đặc điểm và chức năng khác nhau. Tuy vậy, tất cả tế bào trong cơ thể chúng ta – các anh em trong đại gia đình này – chia sẻ rất nhiều điểm chung. Hãy cùng tìm hiểu những đặc điểm này nhé.

Cấu thành nên tế bào gồm bốn loại vật liệu – bốn đại phân tử: *chất béo (lipid), protein, đường và nucleic acid.*

Mỗi loại vật liệu có những đặc tính khác nhau, đảm đương những nhiệm vụ khác nhau nhưng cùng nhau tạo nên tế bào.

- Bạn đã bao giờ thử nhỏ một giọt dầu ăn vào nước chưa? Những phân tử dầu ăn là một dạng **chất béo**. Khi gặp nước, các phân tử dầu ăn không tan vào nước mà tụ lại với nhau, tạo thành những giọt dầu nổi lên bề mặt. Những thành phần bên trong giọt dầu được bảo vệ và không hòa tan trong môi trường nước. Chính đặc điểm này đã làm **chất béo** trở thành một dạng vật liệu lí tưởng để xây dựng tấm màng ngăn cách giữa tế bào và môi trường bên ngoài. Bởi vậy, khi nhìn tế bào, điều đầu tiên bạn có thể thấy là màng tế bào. Nó giống như “lớp da” của mỗi tế bào.

- **Protein** hay **chất đạm** là những phân tử “đazơ năng” đảm đương rất nhiều chức năng khác nhau. Mỗi protein là một chuỗi các đơn vị cấu trúc nhỏ hơn là acid amin. Mỗi protein lại có thành phần và trình tự acid amin khác nhau, cho nên chúng có hình dạng khác nhau tương ứng với những chức năng khác nhau này. Chẳng hạn, có protein làm thành “bộ xương” chống đỡ cho toàn bộ tế bào; Có protein đảm nhận việc biến đổi chất và tạo ra năng lượng cho tế bào vận

hành. Mỗi loại tế bào khác nhau có những protein khác nhau, tạo thành hình dạng và chức năng đặc trưng cho mỗi loại tế bào.

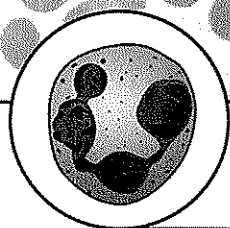
- Vậy làm sao mỗi loại tế bào biết được mình cần những protein nào? Tất cả đều được quy định bởi bộ gen¹ mà thành phần chính là nucleic acid hay DNA. Bạn có thể liên tưởng, bộ gen chính là bản thiết kế nền tảng của toàn bộ cơ thể và mỗi tế bào. Tất cả tế bào đều có một bộ gen giống nhau, bởi vậy tất cả tế bào đều là anh em một nhà. Tuy vậy mỗi loại tế bào lại chỉ được phép đọc và thi công một phần của bản thiết kế tổng. Chính vì thế, mỗi người anh em lại có hình dạng và chức năng riêng.

- Tiếp đó, có một đại phân tử nữa giữ vai trò quan trọng để tạo nên những thành phần khác nhau của tế bào. Đúng rồi, chính là **đường**, hay còn có tên gọi là **cacbohydrat**. Cacbohydrat là một hợp chất hữu cơ, tùy theo số lượng đơn phân trong các phân tử của chúng mà chia ra thành các loại đường khác nhau. Hãy hình dung thế này: cacbohydrat giống như một túi chứa các hạt tròn, các hạt tròn này liên kết với

1. Gen là một đoạn xác định của phân tử axit nucleic có chức năng di truyền nhất định. (BT)

nhau theo những cấu trúc phức tạp, nhưng chúng đều có chung thành phần là ba nguyên tố cacbon, hydro và oxy. Các phân tử nhỏ hơn trong các nguyên tố này lại phân chia, liên kết, cho ra các chất mà chúng ta gọi là đường. Các loại đường ấy ở trong cơ thể thì sao? Chúng kết hợp với protein, tạo nên các thành phần của tế bào, như vật liệu ngoại bào – vật liệu bên ngoài tế bào.

Thế là chúng ta đã có một cái nhìn tổng quan về tế bào rồi đấy!



BẠCH CẦU TRUNG TÍNH

(TRUNG TÍNH) – NHỮNG ANH HÙNG CẢM TỬ



Chúng ta hãy làm quen với người anh em đầu tiên trong gia đình tế bào nhé: Bạch Cầu Trung Tính.

Trung Tính là loại tế bào đông đảo nhất trong các anh em của hệ miễn dịch. Cơ thể của một người lớn trong một ngày có thể tạo ra hơn 100 tỉ tế bào Bạch Cầu Trung Tính. Bạch Cầu Trung Tính khi bị nhuộm màu¹,

1. Nhuộm hóa học tế bào: Phương pháp khảo sát một số thành phần có chứa trong tế bào, làm hiện màu chúng bằng các thuốc nhuộm hoặc các cơ chất thích hợp và sau đó quan sát bằng kính hiển vi quang học. (BT)

không chuyển sang màu đỏ tươi hay xanh thẫm bởi acid và bazo, mà nhuộm thành màu hồng trung gian, nên được đặt tên là Trung Tính.

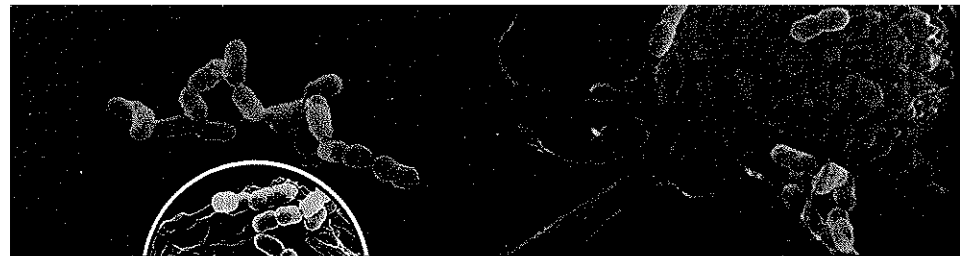
Đặc điểm nhận dạng của Trung Tính chính là nhân tế bào chia thành 3-5 thùy tùy theo độ tuổi của tế bào.

Trung tính – một cái tên khá hiền lành. Quả thực là hoạt động lúc bình thường của Trung Tính cũng hiền lành như thế: Rời khỏi tủy xương, Trung Tính liên tục di chuyển trong dòng máu rồi chết sau khoảng một tuần. Thế nhưng, khi phát hiện tín hiệu cứu nguy phát ra từ các nơi bị vi khuẩn ngoại lai xâm nhiễm, các Trung Tính sẽ chui qua thành mạch máu để góp mặt cùng anh em mình tham chiến.

Đối diện với những vi khuẩn ngoại lai, các Trung Tính bỏ đi lớp vỏ hiền lành, thay vào đó, khả năng thực bào – nuốt trọn những “kẻ xâm nhập” và phân giải chúng – bắt đầu phát huy. Trung Tính khi ấy cũng đồng thời không ngừng tiết ra các chất có khả năng diệt vi khuẩn. Quá trình này gây ra tổn thương cho chính Bạch Cầu Trung Tính và những tế bào xung quanh.

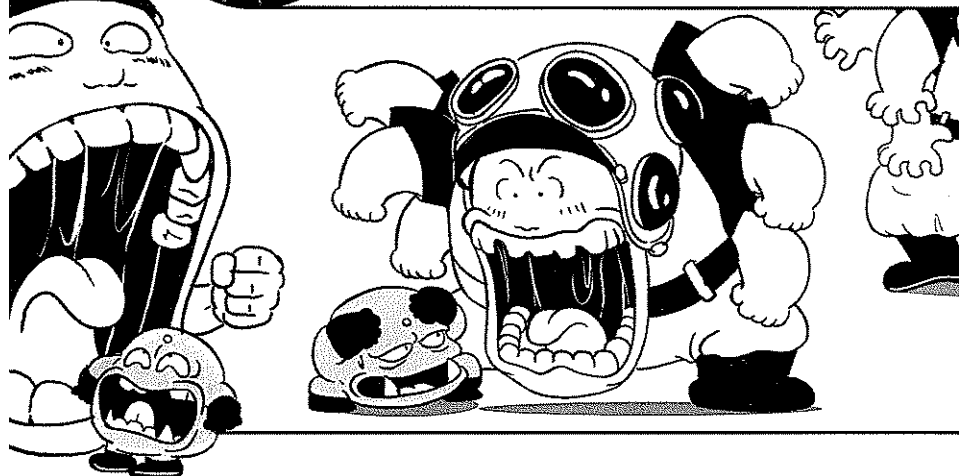
Khi đến giới hạn, Trung Tính còn một “đòn hi sinh” chính là phóng ra lưới DNA có khả năng bắt giữ vi khuẩn

và báo hiệu cho các đồng đội khác về mối nguy đang phải đối mặt. Thật không quá khi nói rằng Trung Tính chính là những cảm tử quân của anh em nhà miễn dịch.



ĐẠI THỰC BÀO

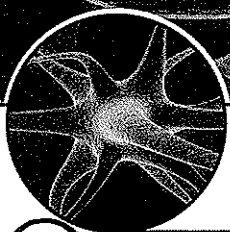
ANH ĐẠI ĂN TO NÓI LỚN



Tên gọi Đại Thực Bào cũng cho thấy một khả năng siêu phàm của nhóm anh em này trong hệ miễn dịch: Ăn. Nghe thì có vẻ sung sướng, thế nhưng Đại Thực Bào chỉ chuyên ăn những thành phần cận bã của tế bào, mầm bệnh và mối nguy xuất hiện trong cơ thể. Đại Thực Bào có khả năng nuốt vi khuẩn, virus, nấm, thậm chí là những tế bào khác sau khi những tế bào này đã hi sinh. Nói tóm lại, Đại Thực Bào ăn tất cả những thành phần “tò ra nguy hiểm” để bảo vệ sự toàn vẹn và trong sạch của cơ thể.

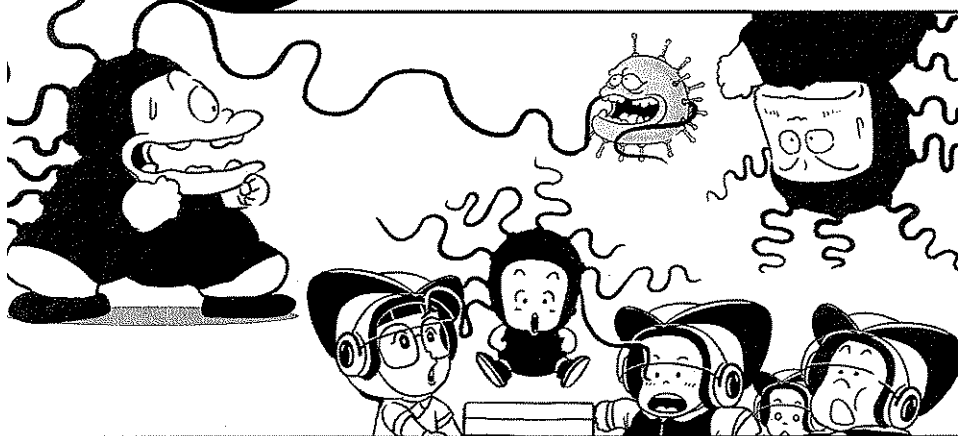
Đại Thực Bào có mặt ở khắp tất cả các cơ quan và mô trong cơ thể. Có cả những Đại Thực Bào “ẩn cư” ở trong các cơ quan từ lúc cơ thể này mới sinh ra. Những ẩn sĩ này chính là những tế bào đầu tiên phát hiện ra mối nguy hiểm và phát tín hiệu báo cho các tế bào khác biết. Khi một cơ quan bị xâm nhiễm, những chàng lính trẻ có tên gọi Bạch Cầu Mono được huy động từ máu và biến thân thành Đại Thực Bào để tiếp tục cuộc chiến khi Trung Tính kiệt sức.

Đại Thực Bào không chỉ “ăn to” mà còn “nói lớn”, khi liên tục tiết ra những protein để liên lạc với đồng đội và các loại tế bào khác, nhằm duy trì cuộc chiến hay để sửa chữa, phục dựng những phần bị tổn thương sau khi trận chiến diễn ra. Anh Đại của anh em miễn dịch chính là đây!



TẾ BÀO TUA (TUA)

LIÊN LẠC VIÊN CẦN MẮN



Tế Bào Tua có tên như thế vì người anh em này có những tua dài hay gai ở bề mặt.

Tua cũng là những ẩn sĩ ở mỗi bộ phận. Bình thường, chỉ thấy Tua lang thang, đến đâu cũng tò mò xem xét môi trường xung quanh. Thế nhưng, mỗi lần mỗi nguy cấp đến, Tua lập tức phát huy khả năng thực bào như hai người anh em kể trên. Có điều khác là, Tua không ăn đến chết như Bạch Cầu Trung Tính hay chiến đấu bền bỉ như "Anh Đại" Đại Thực Bào. Khả năng đặc biệt của

Tua chính là sau khi nuốt những kẻ xâm nhập ngoại lai thì có thể phân giải bọn này, và sau đó trình diện những chứng cứ ấy lên bề mặt của Tua.

Có được chứng cứ trong tay rồi, Tua không nán lại chiến trường mà chạy một mạch đến hạch bạch huyết để báo nguy cho những anh em khác. Tua có thể giao tiếp với nhiều anh em tế bào mang đặc tính khác nhau. Tùy vào đặc tính của mỗi anh em mà Tua trình ra chứng cứ về những kẻ xâm nhập ngoại lai, cộng thêm cả các thông tin cho thấy mối nguy hiểm mà Tua và những đồng đội khác đã trải qua. Tua còn có thể phân loại chính xác những kẻ xâm nhập là vi khuẩn, virus, nấm hay kí sinh trùng, để những anh em khác chuẩn bị tốt hơn trước khi ra chiến trường.

Tua đúng là một liên lạc viên cừ khôi phải không bạn?

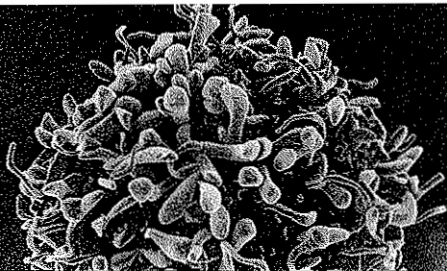


Tế bào B được đặt tên như vậy vì phát triển ở tuyến bursa of Fabricius (tuyến tạo máu) ở gà. Nghe tên tiếng Anh thì rất sang nhưng thực ra tuyến này nằm ở phao câu gà. Ở người trưởng thành, tế bào B phát triển trong tủy xương và sau đó đi vào máu.

Tuyệt chiêu của tế bào B chính là tiết ra kháng thể có khả năng nhận diện và vô hiệu hóa các phần tử lạ xâm nhập. Miêu tả một cách hình tượng thì kháng thể do tế bào B tiết ra giống như những phi tiêu của Ninja, có tác

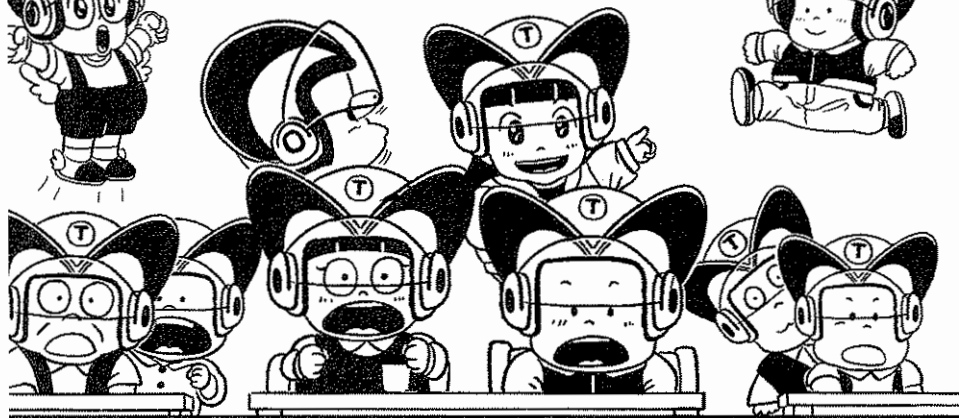
dụng nhân diện và tiêu diệt một loại phần tử ngoại lai nhất định – kẻ thù định mệnh của “Ninja” tế bào B. Để có được loại vũ khí này là điều không đơn giản đối với B. Tất cả tế bào B phải trải qua quá trình đào tạo và chọn lọc ở tủy xương. Mỗi tế bào B cần học cách gắn các mảnh gen khác nhau để tạo thành một kháng thể hoàn chỉnh và trình diện trên màng tế bào. Những tế bào B không thể xoay sở để tạo ra kháng thể sẽ bị loại. Không những thế, những tế bào B nào tạo ra kháng thể chống lại cơ thể cũng bị loại.

Quá trình khổ luyện của tế bào B chưa dừng tại đó. Khi đã gặp được kẻ thù định mệnh của mình, tế bào B tiếp tục không ngừng rèn luyện, cải tiến vũ khí để nhận diện và tiêu diệt kẻ thù hiệu quả hơn. Đến khi trận chiến kết thúc, tế bào B sẽ chuyển hóa thành tế bào tiết kháng thể suốt cuộc đời con người. Đây chính là những Ninja không ngừng học hỏi và cống hiến.



TẾ BÀO T

ANH CẢ THÔNG THÁI



Tế bào T là những người anh em gần gũi với tế bào B. Tế bào T phát triển từ tuyến ức (Thymus) nên được đặt tên là tế bào T. Tế bào T giống như anh cả của hệ miễn dịch, có khả năng chỉ huy những người anh em khác trong việc tấn công những mối hiểm họa của cơ thể.

Tế bào T cũng phải trải qua quá trình khổ luyện và chọn lọc rất khắc nghiệt trong tuyến ức tương tự như tế bào B trong tủy xương. Mỗi tế bào T sau quá trình phát triển phải trình diện được một loại thụ thể có khả năng

nhận diện protein ngoại lai. Những tế bào T thất bại trong quá trình này sẽ bị loại bỏ. Những tế bào T nhận diện cả protein của anh em mình cũng bị loại. Sự sàng lọc khắt khe này là vì khả năng của tế bào T rất lớn. Khi tế bào T đã xác định (nhận diện) được kẻ thù thì sẽ cùng các anh em khác tấn công không thương tiếc. Cho nên, nếu chẳng may tế bào T nhận diện chính anh em mình là mục tiêu thì sẽ xảy ra chuyện "anh em một nhà đánh nhau". Kết cục sẽ hết sức thê thảm.

Tế bào T lại chia ra làm hai nhóm:

(i) Nhóm tế bào T CD8 (hay T CD8) là những sát thủ thầm lặng, chuyên tiêu diệt những tế bào đã bị xâm nhiễm bởi vi khuẩn, virus hay biến chất thành tế bào ung thư.

(ii) Nhóm tế bào T CD4 (hay T CD4) đóng vai trò như một người anh cả uyên bác. Đối với mỗi mối nguy hiểm lại "biến thân" thành những loại tế bào khác nhau để chỉ huy toàn bộ anh em nhà miễn dịch.



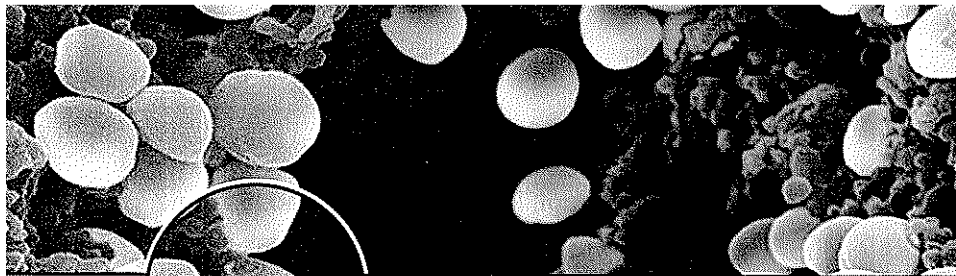
HỆ BẠCH HUYẾT

TRẦN ĐỊA PHÒNG THỦ CỦA CƠ THỂ

Hệ thống mạch máu đưa máu đi khắp cơ thể. Một phần chất lỏng của máu thấm qua thành mạch và đi vào mô, tạo nên dịch mô chứa oxy và chất dinh dưỡng để nuôi các tế bào. Cơ thể con người tạo ra khoảng hai lít dịch mô mỗi ngày. Lượng dịch mô này phải tìm cách quay trở lại dòng máu, nếu không mô sẽ phình to mãi. Như thế thì nguy to! Dòng máu như con đường cao tốc một chiều, cho nên dịch mô không thể quay trở lại mạch máu trực tiếp mà phải đi một con đường vòng. Đó là qua hệ bạch huyết – hệ mạch không có màu đỏ của máu. Mạch bạch huyết liên tục góp nhặt dịch mô, đẩy dòng dịch này theo một con đường độc đạo lớn dần lớn dần rồi quay trở lại mạch máu gần tim.

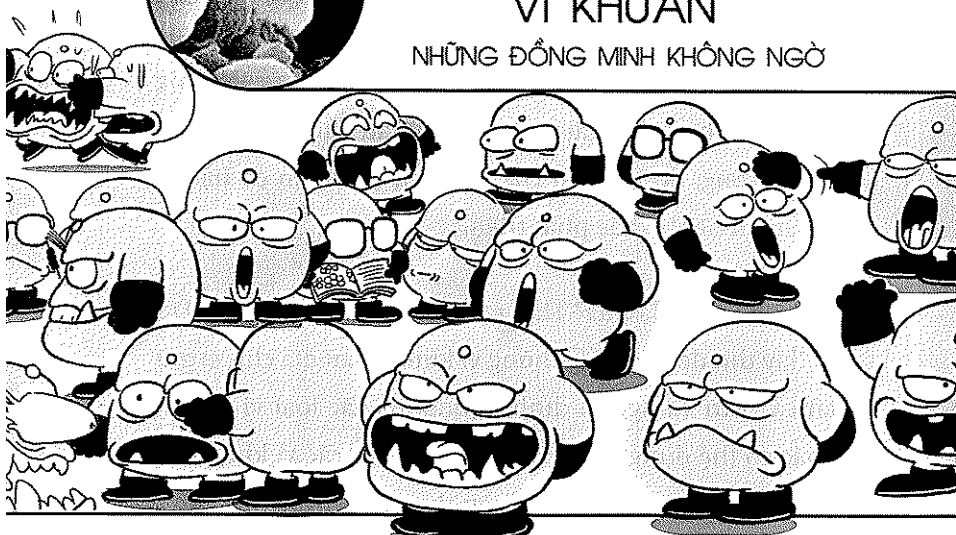
Mạch bạch huyết là con đường mà tất cả các thành phần trong mô, kể cả những phần tử ngoại lai xâm nhập cơ thể, đều phải đi qua. Tất nhiên, nếu để những phần tử

lạ này quay trở về tìm rồi lan đi khắp cơ thể thì sẽ là một thảm họa. Bởi vậy anh em miễn dịch của chúng ta đã lập những chốt chặn trên con đường này, để ngăn chặn những kẻ xâm nhập đi vào máu. Chốt chặn gần nhất gọi là hạch bạch huyết dẫn lưu. Sau hạch bạch huyết dẫn lưu, sẽ là các hạch bạch huyết cấp hai, cấp ba. Trận địa phòng thủ này cho phép anh em nhà miễn dịch tuy chỉ với số lượng hạn chế nhưng có thể giám sát toàn bộ cơ thể với hơn 30 nghìn tỉ tế bào. Cơ thể chúng ta thật tài các bạn nhỉ?



VI KHUẨN

NHỮNG ĐỒNG MINH KHÔNG NGỜ



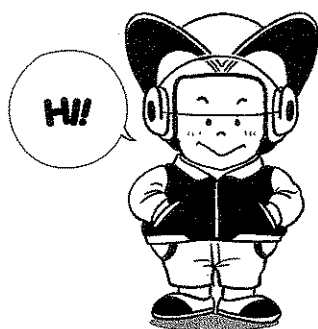
Vi khuẩn thường được gắn với sự dơ bẩn, bệnh tật. Bình thường chúng ta nghe đến vi khuẩn đã thấy hơi “kinh kinh”. Thế nhưng, có một sự thật rằng, số lượng tế bào vi khuẩn tồn tại trên thân bạn lúc này ít nhất là 45.000 tỉ, nhiều hơn 1,5 lần lượng tế bào trong cơ thể bạn. Trong suốt quá trình phát triển của loài người, những vi khuẩn này đã trở thành một bộ phận không thể tách rời, một phần cơ thể chúng ta – chúng là những đồng minh không ngờ tới.

Trên cơ thể con người, không có bề mặt nào là không được bao phủ bởi vi khuẩn. Những vi khuẩn này phân giải những chất dinh dưỡng mà cơ thể không hấp thụ, đền đáp bằng cách tạo ra các vitamin, axit béo, cùng các hợp chất mà con người không tự tổng hợp được. Những vi khuẩn bản địa này còn đảm nhận một chức năng quan trọng, đó là ngăn chặn những vi khuẩn có hại và các mầm bệnh khác phát triển.

Nghe có vẻ lạ quá? Thật ra nguyên lí rất đơn giản. Đó là “lấy thịt đè người”! Những vi khuẩn bản địa chiếm giữ tất cả vị trí và nguồn dinh dưỡng mà các loại vi khuẩn khác có thể dùng để phát triển. Thế nên các vi khuẩn có hại nếu ngày nào đó xuất hiện thì cũng không thể cạnh tranh nổi với những vi khuẩn bản địa này. Dầu là dân bản địa nhưng những vi khuẩn này chỉ được phép ở trên bề mặt mà không được xâm nhập vào cơ thể. Anh em nhà miễn dịch của chúng ta thường xuyên kiểm tra để chắc chắn rằng những vi khuẩn này không vượt quá giới hạn của mình.

T KỂ CHUYỆN





Chào các bạn!

Tớ là một tế bào lympho vừa được sinh ra trong tủy xương. Tổ tiên của tớ là tế bào gốc máu. Từ tế bào gốc máu, sinh ra tế bào tạo lympho. Từ tế bào tạo lympho lại sinh ra tế bào lympho nhỏ. Từ tế bào lympho nhỏ lại tạo ra tớ và người anh em tế bào B. Nghe có vẻ dài dòng quá nhỉ?

Nhưng quá trình đó vẫn chưa kết thúc. Tớ ước mơ trở thành một tế bào T có khả năng di chuyển khắp cơ thể và bảo vệ tất cả các anh em tế bào. Và để thực hiện ước mơ đó, tớ phải đến trường học của tế bào T ở tuyến ức. Các bạn có biết "tỉ lệ chơi" ở ngôi trường này là khủng khiếp lắm không? Hàng ngày có đến hàng trăm triệu tế bào lympho giống tớ đi đến tuyến ức, nhưng chỉ có vài triệu bạn được cấp chứng chỉ để trở thành một tế bào T chính hiệu.

Bây giờ, tớ sẽ rời tủy xương, đi vào dòng máu để tìm đường đến tuyến ức đây!

Ngôi trường Tuyến Ức và những kiến thức đầu tiên



Ngôi trường của tế bào – tuyến ức – nằm dưới xương ức và ngay phía trước tim. Nhiệm vụ chính của tuyến ức là đào tạo các tế bào T nhằm chọn ra các tế bào có khả năng nhận diện các tác nhân bất thường hay ngoại

lai xâm nhập cơ thể. Cùng lúc đó, các tế bào T này phải được lựa chọn cẩn thận để không tấn công chính cơ thể đang dung chứa mình. Bởi vậy, chỉ khoảng 2-4% các tế bào T ở tuyến ức được cấp phép rời khỏi đây để đi vào dòng máu và thực hiện nhiệm vụ.

Các tế bào lympho khi đến được tuyến ức sẽ phải vào phần vỏ của tuyến ức trước tiên. Đến nơi đây rồi, các tế bào này xem như đã lựa chọn để trở thành tế bào T mà không còn con đường nào khác. Giống như khi bạn chọn vào một ngôi trường đại học nào đó, chẳng hạn như Đại học Kinh tế, ngành nghề tương lai của bạn có khả năng lớn nhất là liên quan đến lĩnh vực kinh tế. Còn chuyện học Đại học Kinh tế rồi ra làm bác sĩ là điều gần như không thể, đúng không?

Chào đón các "tân sinh viên" lympho là các tế bào niêm mạc ở tuyến ức:

- Chào các em! Chào mừng các em đến với ngôi trường của chúng ta. Để tốt nghiệp, các em cần trải qua hai bài thi. Bài thi đầu tiên là ở phần vỏ tuyến ức. Ai qua được bài thi này sẽ được đi tiếp đến phần tủy để làm bài thi tiếp theo.



Các tế bào nghe đến đây, giọng run run:



Thầy niêm mạc ân cần đáp:

– “Chết” là cách gọi của con người. Còn đối với tế bào chúng ta không có cái nhìn thẩm đẫm cảm xúc vậy đâu. Mỗi loại tế bào có một nhiệm vụ, sứ mệnh riêng. Khi sứ mệnh ấy kết thúc thì tế bào sẽ chết đi theo một chương trình có sẵn. Cái chết ấy cũng là một nhiệm vụ, một sứ mệnh để bảo vệ cơ thể. Giống như ở thời kỳ bào thai, giữa các ngón tay có màng nối như vây cá. Thế nhưng khi cơ thể phát triển hơn, những tế bào này được chết đi theo chương trình, để lại những ngón tay tách rời. Hay như những tế bào niêm mạc ruột có vòng đời chỉ kéo dài năm ngày. Sau năm ngày, các tế bào này được thay thế bởi một lớp tế bào mới hơn để tối ưu hóa sự hấp thụ các chất dinh dưỡng. Khi các em hoàn thành nhiệm vụ, các em sống tiếp trong từng tế bào anh em, sự sống của các em vẫn tồn tại trong sự sống của cả cơ thể. Các em còn sợ nữa không?

– Dạ không ạ!

– Các em hãy cố lên. Sứ mệnh của các em là ra sức học tập để trở thành những tế bào T. Những tế bào nào vượt qua được thử thách ở tuyến ức sẽ được trao

cho một sứ mệnh mới, đó là đi vào dòng máu và bảo vệ cơ thể suốt nhiều năm sau. Dù là kết thúc ở tuyến ức hay tồn tại nhiều năm trong cơ thể, tất cả chúng ta ở đây đều vì một mục tiêu chung. Đó là vì một cơ thể hoàn chỉnh, khỏe mạnh.

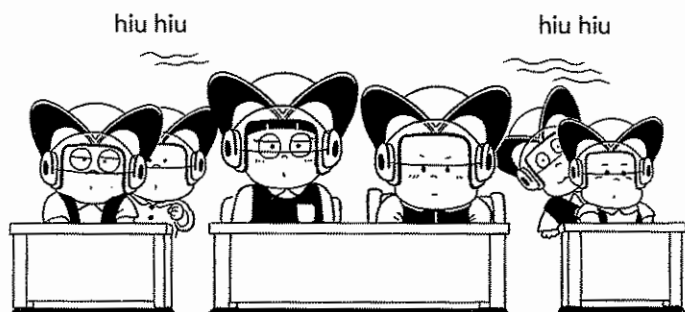
Thầy niêm mạc ngừng một lát rồi nói tiếp:

– Tốt lắm, chúng ta bắt đầu thử thách đầu tiên nhé!

T “tập sự”:

Thụ thể – phân định “người tốt kẻ xấu”

Trong lớp học, tất cả chăm chú như nuốt từng lời của thầy tế bào niêm mạc:



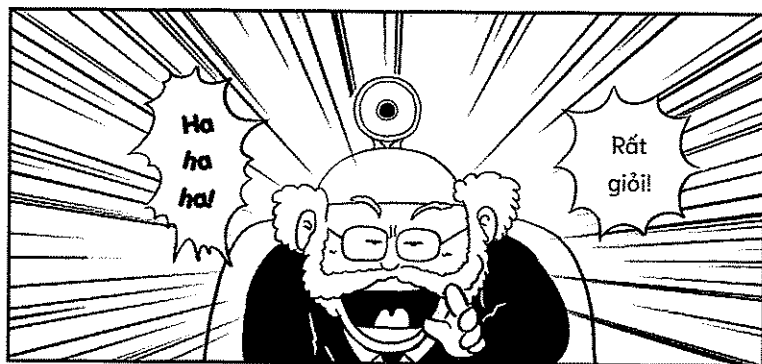
– Các em cần có một thụ thể¹ trên bề mặt tế bào để nhận diện các tác nhân xâm nhiễm. Các tác nhân

1. Thụ thể là một phân tử protein nằm trên màng tế bào hay nằm trong tế bào chất của tế bào mà nhận những tín hiệu hóa học từ bên ngoài một tế bào. (BT)

này là vô số. Thế nhưng bộ gen của chúng ta chỉ có khoảng hai mươi lăm nghìn gen tương ứng với hai mươi lăm nghìn protein. Làm sao với số lượng gen có hạn, các em có thể nhận diện được từng tác nhân xâm nhiễm một cách hiệu quả và chính xác?

Lớp học vẫn im phăng phắc. Tế bào niêm mạc lại nói tiếp:

- Thầy sẽ cho các em thêm gợi ý. Bảng chữ cái tiếng Việt chỉ có 29 chữ cái. Bằng cách nào các em vẫn thể hiện được rất nhiều ý nghĩa khác nhau nhờ chúng?
- Bằng cách ghép chúng lại theo một trật tự nhất định ạ!
- Đúng vậy đó. Để nhận diện được các tác nhân xâm nhiễm một cách đặc hiệu, các em phải ghép các mảnh gen khác nhau thành một protein hoàn chỉnh. Mỗi cách ghép sẽ mang đến một khả năng nhận diện khác nhau.



– Có điều, còn yếu tố nữa thầy chưa nhắc đến. Quay lại ví dụ về bảng chữ cái nhé, cùng một bảng chữ, cùng cách sắp xếp ngữ pháp, thế nhưng tại sao cách viết, cách nói của mỗi người lại khác nhau?

– Tại vì mỗi người có cá tính, có sự sáng tạo khác nhau ạ!

– Đúng rồi. Mỗi người sẽ có những cách sử dụng khác nhau, lên xuống giọng khác nhau, biểu cảm thái độ khác nhau. Bởi vậy không ai thực sự giống ai cả. Các em khi ghép các mảnh gen khác nhau cũng có thể thêm vào những đột biến của riêng mình để đa dạng hóa các protein được tạo ra. Như thế, khả năng của các em gần như là vô tận.

– Dạ, tụi em hiểu rồi ạ!

– Tốt lắm. Vẫn còn một điểm cuối thầy cần lưu ý các em. Khi các em tạo ra các đột biến bằng cách thêm hay bớt các mảnh gen, rất có thể các em sẽ phá hủy những gen này và không thể tạo ra protein thụ thể. Và như thế, nhiệm vụ của các em trong cơ thể này cũng chấm dứt ở đây. Các em đã hiểu chưa?

Rất kiên quyết, tất cả đồng thanh hô lên:

– Dạ vâng ạ!

Ngay lập tức, các tế bào T đang-phát-triển bắt đầu ghép các mảnh gen quy định thụ thể lên bề mặt tế bào. Tế bào nào cũng háo hức với nhiệm vụ tạo ra một thụ thể đặc trưng cho riêng mình. Thật giống với nhiệm vụ của một kỹ sư phải không nào?

Thế nhưng khi các tế bào bắt tay vào việc mới thấy muôn vàn khó khăn. Các mảnh gen có sẵn phải được ghép theo một thứ tự nhất định. Thêm vào đó, việc sáng tạo bằng cách thay đổi hay thêm bớt các mảnh gen này đa phần tạo ra các gen vô dụng. Chỉ một phần ba các gen được tạo ra là có thể tạo protein. Một tế bào T lo lắng thốt lên:



Ý nghĩ rằng nhiệm vụ trong cơ thể của mình đến đây là hết làm cho cậu ta cảm thấy tiếc nuối. Lúc ấy, thầy niêm mạc mới nhắc:



Được nhắc như vậy, cậu chàng ta lại hào hứng bắt tay vào tạo ra một protein mới. Sau một hồi, cậu ta reo lên:

– A! Được rồi! Mình làm được rồi!

Cậu ta tự hào trình diện sản phẩm của mình lên bề mặt tế bào. Cũng vừa lúc thời gian của thử thách đầu tiên kết thúc. Hú hồn!

Chỉ một nhóm nhỏ các tế bào đã vượt qua thử thách đầu tiên.

– Tốt lắm! Các em đã vượt qua được thử thách đầu tiên là tạo ra được một protein của riêng mình. Bây giờ, chúng ta bắt đầu thử thách tiếp theo. Các em có biết sứ mệnh của tế bào T là gì hay không?

– Dạ thưa thầy, là nhận diện các tác nhân lạ xâm nhiễm cơ thể ạ!

– Tốt lắm! Bằng cách nào các em có thể nhận diện được các tác nhân xâm nhiễm ấy?

...

– Các em phải hiểu ngôn ngữ của các tế bào anh em trong cơ thể. Khác với những người anh em tế bào B vốn sẵn có khả năng nhận diện các tác nhân xâm nhiễm, tế bào T các em phải dựa vào tín hiệu của những tế bào trong cơ thể để nhận diện các tác nhân xâm nhiễm ấy.

– Thưa thầy, tại sao các tế bào B lại có khả năng tự mình nhận diện các tác nhân xâm nhiễm, trong khi bọn em lại phải dựa vào người khác. Có phải bọn em kém ưu việt hơn hay không?

– Sao phải so sánh như thế? Mỗi loại tế bào trong cơ thể có những sứ mệnh khác nhau và do đó được trao cho những đặc tính khác nhau. Tế bào B phải nhận diện các tác nhân xâm nhiễm một cách trực tiếp, vì sứ mệnh của các bạn ấy là đối phó với những tác nhân xâm nhiễm bên ngoài tế bào. Còn sứ mệnh của các em là nhận diện các tác nhân xâm nhiễm đã xâm nhập vào trong tế bào. Do vậy, các em cần được các tế bào khác chỉ điểm và hỗ trợ. Các em đã hiểu chưa nào?

– Dạ rồi ạ!

– Các tế bào trong cơ thể sẽ cung cấp thông tin cho các em thông qua các phân tử MHC trên bề mặt tế bào. Họ sẽ gắn các mảnh protein trong tế bào lên các phân tử MHC này để thông báo cho các em về tình trạng bên trong tế bào.

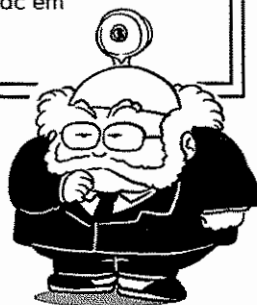
– Tụi em vẫn chưa hiểu lắm ạ.

– Nói một cách hình tượng, giống như lúc con người đi khám bệnh. Bác sĩ thường dùng một dụng cụ để lấy mẫu máu từ bệnh nhân, rồi đem đi xét nghiệm để chẩn đoán bệnh tật. Các phân tử MHC chính là dụng

cụ ấy, còn mảnh protein thì như là “mẫu máu” của tế bào để các em có thể phân tích, chẩn đoán tình trạng bệnh bên trong tế bào.

- Dạ, tụi em đã hiểu rõ hơn rồi ạ!
- Thử thách tiếp theo của các em chính là hiểu được ngôn ngữ của các tế bào thông qua các phân tử MHC. Có hai loại phân tử MHC:

- MHC loại I được biểu hiện bởi tất cả các tế bào để thông báo tình trạng bên trong tế bào
- MHC loại II được biểu hiện bởi các tế bào miễn dịch như Đại Thực Bào, Tế Bào Tủy và Tế bào B - những người anh em sẽ cùng các em chiến đấu bảo vệ cơ thể



- Dạ thưa thầy, làm sao để tụi em có thể hiểu được ngôn ngữ của các phân tử MHC ạ?

– Haha! Bây giờ chính là lúc các em sử dụng protein mà các em đã lắp ghép và sáng tạo nên. Nếu protein của các em có thể nhận diện được các phân tử MHC thì đó chính là các em đã nói cùng một ngôn ngữ với tế bào. Mỗi em sẽ chỉ có thể nhận diện một trong hai loại phân tử MHC. Và các em lưu ý rằng ứng với mỗi phân tử MHC thì số phận và sứ mệnh của các em sẽ rất khác. Khác như thế nào thì thầy sẽ giải thích sau. Còn nếu các em không thể nhận diện được các phân tử MHC, sứ mệnh của các em trong cơ thể này chấm dứt ở đó.

– Dạ!

– Nào, chúng ta bắt đầu quá trình phân loại nhé!

Từng tế bào T tiếp xúc với các tế bào niêm mạc ở tuyến ức để thử xem loại MHC nào phù hợp với thụ thể trên màng tế bào. Lúc này, mỗi tế bào T đều đối diện với ba khả năng:



Nếu không nhận diện được bất kì phân tử MHC nào thì sứ mệnh sẽ kết thúc ngay lập tức.



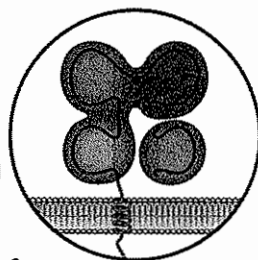
Nếu nhận diện được phân tử MHC loại I thì sẽ trở thành những tế bào có khả năng phân tích các thành phần trong mọi tế bào của cơ thể, gọi là các tế bào T CD8.



Nếu nhận diện được phân tử MHC loại II thì sẽ trở thành những tế bào có khả năng thấu hiểu và điều hòa hoạt động của các tế bào miễn dịch khác, gọi là các tế bào T CD4.

À! Em
nhận diện
được phân tử
MHC loại II!

ting



- Chúc mừng em! Em sẽ trở thành tế bào T CD8 với khả năng nhận diện và loại bỏ các tác nhân xâm nhiễm bên trong tế bào.

Những tế bào T CD8 xung quanh đều hân hoan đón thành viên mới gia nhập vào nhóm của mình.



- Chúc mừng em! Em sẽ trở thành tế bào T CD4 – những nhà thông thái và lãnh đạo tài ba của gia đình miễn dịch.

Những tế bào T CD4 xung quanh cũng vui mừng đón thành viên mới. Quá trình chọn lọc cứ thế tiếp diễn cho đến khi mỗi tế bào T đang-trưởng-thành nhận diện được

tiềm năng của mình và đón nhận sứ mệnh tương ứng. Những tế bào không nhận diện được phân tử MHC nào thì chia tay các tế bào khác và hoàn thành vòng đời của mình ở trong cơ thể.

Dẫu trải qua bao nhiêu khó khăn là thế, quá trình chọn lọc vẫn chưa kết thúc. Vẫn còn một thử thách cuối cho tất cả các tế bào T CD4 và T CD8.

Thử thách cuối

Những tế bào T vừa mới qua cuộc tuyển chọn gắt gao tu tập và bàn tán sôi nổi. Một tế bào T dương dương tự đắc nói lớn:



Một tế bào T khác ôn tồn nhắc bạn mình:

– Cậu gì đó ơi! Chúng ta đều là anh em một nhà, đều là thành viên của một cơ thể, Cộng Đồng. Chúng ta chẳng nên hành xử tùy tiện mà nên cùng mọi người nỗ lực bảo vệ cơ thể mới đúng.

– Hừ! Nhà người biết gì chứ! Ta đã mất bao nhiêu công sức mới tạo ra một loại thụ thể bám vào các phân tử MHC loại II với ái lực¹ rất cao. Ta đây giỏi nhất! Ta tự biết ta phải làm gì. Cóc cần ai khuyên bảo nhé.

Thấy người anh em của mình dương dương tự đắc với thành quả, những tế bào khác không thể nói gì hơn. Lúc này, thầy niêm mạc thông báo với cả lớp:

– Chúc mừng các em đã hoàn thành phần huấn luyện ở lớp vỏ tuyến ức. Các em đều đã rất nỗ lực để tạo ra thụ thể của riêng mình. Chỉ riêng điều đó thôi đã là một kì tích. Nhiệm vụ của thầy đến đây là kết thúc. Các em hãy di chuyển vào khu vực trung tâm của tuyến ức để hoàn thành phần tiếp theo của khóa huấn luyện.

1. Ái lực: khả năng bám vào một phân tử mạnh hay yếu

Tế bào T nọ lại lớn lối:

– Cái gì? Vẫn còn phải huấn luyện nữa sao? Ta đây đã sẵn sàng rồi thì cần gì phải rườm rà thế! Đúng là rối hoi.

Tất cả tế bào T sau khi rời khỏi phần vỏ của tuyến ức, liền di chuyển tiếp đến phần lõi. Vừa đến nơi, vị thầy tiếp theo đã chờ sẵn ở đó. Đó là các tế bào niêm mạc ở phần lõi. Tuy trông có vẻ giống thầy giáo niêm mạc ở ngoài vỏ, có điều những tế bào niêm mạc ở phần lõi mang theo rất nhiều các phân tử MHC trên bề mặt. Vị hướng dẫn cất lên một giọng nói nghiêm nghị:

– Các em đã đến được đây. Giỏi lắm! Chúng ta sẽ bắt đầu ngay. Các em cho thầy biết sứ mệnh của các em là gì?

– Bảo vệ cơ thể ạ!

Tất cả đồng thanh đáp.

– Đúng vậy! Bất kể các em là dạng tế bào nào, khả năng ra sao, sứ mệnh cao cả cuối cùng vẫn là bảo vệ cơ thể này. Em nào cho thầy biết làm sao để các em thực hiện được sứ mệnh ấy?

Tế bào T tự phụ kia nhanh nhẩu:



Tế bào niêm mạc mỉm cười:

– Như thế cũng tốt thôi! Thầy hỏi em tiếp nhé. Nếu em chỉ chú trọng vào việc để thụ thể của em bám lấy các phân tử MHC, em sẽ làm sao để phân biệt đâu là những protein của các tế bào anh em trong cơ thể, đâu là protein của những tác nhân xâm nhiễm có hại?

– Em... Em... Em không hiểu ạ!

Tế bào niêm mạc ôn tồn chỉ bảo:

– Các tế bào thông báo tình trạng bên trong mình thông qua các phân tử MHC. Trong một cơ thể khỏe

manh, các protein của tế bào là những phân tử được trình diện nhiều nhất trên các phân tử MHC. Bởi vậy, điều đầu tiên các em phải học để bảo vệ cơ thể là nhận ra các tế bào anh em đó và không tấn công. Em hiểu chứ?

– Em... em... Em vẫn không hiểu. Mỗi loại tế bào ở khắp nơi trong cơ thể lại có những protein khác nhau. Chúng em lại không thể đi đâu ra ngoài tuyến ức. Làm sao để bọn em học được đâu là protein của các tế bào anh em để mà không tấn công?

– Hỏi tốt lắm! Đây cũng chính là lí do mà thầy ở đây để hướng dẫn các em. Sứ mệnh của thầy chính là biểu hiện tất cả các protein trong cơ thể và trình diện những protein đó trên các phân tử MHC. Đây là cơ hội cho các em học hỏi để tránh tấn công vào các protein của cơ thể. Nếu các em bám quá chặt vào các phân tử MHC của thầy, thì chúng tỏ khi đi vào dòng máu, các em sẽ tấn công vào các tế bào protein anh em. Và thầy sẽ không để điều đó xảy ra.

– Dạ thưa thầy! Nhưng cơ thể có đến hơn 20 nghìn loại protein khác nhau. Bọn em đều phải tránh tất cả những protein này sao?

Đúng vậy!
Để bảo vệ cơ thể,
điều đầu tiên các em
phải đạt được đó là
trở thành các tế bào
thiện lành với các
anh em mình



Tiêu chuẩn thiện
lành rất cao và đó
là điều không thể
không đạt đến

Nếu các em làm được,
các em sẽ trở thành
những tế bào chân
chính, thực hiện sứ mệnh
bảo vệ cơ thể - nơi tất cả
mọi người đang cư trú.
Các em hiểu chứ?



– Dạ vâng ạ!

Tất cả đồng thanh hô to.

Tất cả các tế bào đều phải trải qua thử thách của tế bào niêm mạc ở vùng lõi tuyến ức. Trên bề mặt của tế bào niêm mạc có rất nhiều các phân tử MHC mang theo các mảnh protein từ khắp nơi trong cơ thể. Mỗi mảnh protein như vậy chính là mỗi thử thách mà các tế bào T phải vượt qua. Lúc này, tế bào T hống hách của chúng ta mới sợ hãi:

– Thưa thầy, từ trước đến nay, em chỉ tập trung vào việc tạo ra thụ thể để có thể bám vào các phân tử MHC, mà không để tâm đến bất cứ điều gì khác. Em phải làm sao đây ạ?

– Em cứ thử đến gần thầy xem. Thầy muốn xem khả năng của em như thế nào.

Quả như tiên đoán, do chỉ chăm chăm vào các phân tử MHC, tế bào T bám vào các phân tử MHC của thầy niêm mạc, bất chấp các mảnh protein được trình diện là từ cơ thể mình. Lúc này, thầy niêm mạc nói:

– Bình rỗng mới chứa được nước trong. Bởi vì em kiêu căng chỉ tập trung bám chặt vào các phân tử

MHC nên không còn khả năng phân biệt đâu là protein của mình, đâu là protein lạ. Đây là một bài học dành cho em và tất cả mọi người.



– Thưa thầy, em đã quá ngạo mạn và ý vào khả năng của mình. Em biết lỗi rồi ạ. Nhưng em vẫn nguyên trở thành một tế bào có ích. Em xin được cống hiến hết sức mình để bảo vệ cơ thể này ạ.

– Nói hay lắm! Em tuy đã phạm sai lầm nhưng vẫn còn biết nhận ra lỗi của mình. Vậy là vẫn sửa được. Vẫn còn một cơ hội cho em. Thế nhưng em phải thay đổi đặc tính của mình một cách triệt để. Với sự

mệnh này, em sẽ không thể tung hoành ngang dọc mà tấn công các tế bào ngoại lai nữa. Em có chấp nhận không?

– Thưa thầy, em vẫn được tiếp tục sống và cống hiến cho cơ thể này ạ?

– Đúng vậy!

– Dạ. Bất kể là sứ mệnh nào, dù phải trải qua những thay đổi thế nào, em cũng xin nguyện đi đến cùng ạ.

– Tốt lắm! Thầy sẽ trao cho em sứ mệnh trở thành một tế bào T Điều Hòa.

– Tế bào T Điều Hòa là gì ạ?

– Những anh em của em có sứ mệnh nhận diện các thành phần xâm nhiễm và tìm cách loại bỏ chúng. Quá trình đó nếu không được kiểm soát chắc chắn sẽ gây hại cho cơ thể. Sứ mệnh của em chính là đến các mô và cơ quan, ngăn các anh em tế bào T không bị kích hoạt quá mức mà làm tổn thương đến cơ thể này.

– Thưa thầy, như thế là em sẽ không bao giờ có khả năng tấn công các thành phần xâm nhiễm, mà ngược

lại còn giảm bớt sự hoạt động của các anh em miễn dịch khác ạ?

– Đúng vậy.

– Nhưng như thế có vô lí lắm không ạ? Chẳng phải chúng ta cần tích cực loại bỏ các thành phần xâm nhiễm hay sao ạ?

– Em hỏi như vậy là tốt lắm. Thế nhưng cơ thể này nói riêng hay tất cả sự sống nói chung đều vận hành xung quanh một sự cân bằng. Chúng ta không thể để cho những thành phần ngoại lai xâm chiếm lấy cơ thể này, thế nhưng khi đã tấn công, khi đã tiêu diệt, ắt hẳn phải có tổn thương. Khi ta gây tổn thương cho ai khác thì bản thân ta cũng không thể tránh khỏi mất mát. Bởi vậy, nếu chỉ biết tấn công, cơ thể chúng ta chắc chắn sẽ tổn hại trước nhất. Số mệnh của em không hề nhỏ đâu. Em sẽ phải giúp cơ thể này giữ trạng thái cân bằng để tiếp tục tồn tại, tiếp tục sinh trưởng.

– Ôi, thế là sứ mệnh của em cũng rất quan trọng ạ!

– Haha, đúng vậy. Em sẽ nhắc nhở các tế bào miễn dịch anh em phải giữ chừng mực, phải có giới hạn để

cùng nhau bảo vệ cơ thể. Em sẽ giúp cho cơ thể học cách chung sống với các vi khuẩn có lợi. Em cũng sẽ giúp cho cơ thể học cách không tấn công các phân tử vô hại trong thức ăn. Không có em, cơ thể này sẽ rơi vào một cuộc chiến liên miên, một môi trường không bao giờ yên ổn. Em đã hiểu rõ sứ mệnh của mình chưa?



Dạ rồi ạ! Từ
nay về sau em
sẽ là Tế Bào T
Điều Hòa ạ!

Tế bào T của chúng ta hồ hởi đáp.

– Tốt lắm! Tốt lắm! Chúc mừng các em đã trải qua thử thách cuối cùng ở tuyến ức. Các em đã tìm ra được sứ mệnh của mình. Dù đó là gì thì các em cũng nên nhớ rằng tất cả chúng ta là anh em một nhà. Các

em hãy vào dòng máu và cùng mọi người xây dựng, bảo vệ cơ thể này.

Các tế bào T CD4, hãy đi đi và nhớ rằng các em là những nhà thông thái. Hãy đem tất cả những hiểu biết và khả năng của mình, để hướng dẫn cho các anh em tế bào miễn dịch đối phó với tác nhân xâm nhiễm.

Các tế bào T CD8, hãy đi đi, nhớ rằng các em là những tế bào có thể nhìn xuyên suốt tế bào khác. Hãy dùng sự quyết đoán và khả năng thấu suốt của mình, giúp cơ thể chống lại những tác nhân xâm nhiễm lẫn trốn bên trong tế bào.

Các tế bào T Điều Hòa, hãy đi đi, dùng sự ôn hòa của các em để nhắc nhở mọi người rằng dù ở bất cứ hoàn cảnh nào, sự vẹn toàn của cơ thể luôn luôn là điều quan trọng nhất.

– Dạ vâng ạ!

GIÁO SƯ SUSUMU TONEGAWA (1939) VƯỢT LÊN GIỚI HẠN CỦA TRI THỨC

Để lí giải về bản thân và thế giới, con người xây dựng nên các khái niệm. Nhưng để thực sự hiểu, con người lại phải vượt khỏi giới hạn của các khái niệm do mình đặt ra. Câu chuyện về Giáo sư Susumu Tonegawa, người đạt giải Nobel sinh lí học năm 1987, là một ví dụ về điều đó.

Phải đến tận đầu thế kỉ XX, sau những đột phá của các nhà di truyền học như Gregor Mendel hay Thomas Morgan, con người mới nhận thức được rằng các thông tin di truyền được lưu giữ trong các phân tử DNA cấu thành nên bộ gen của tế bào. Mỗi gen hay mỗi đoạn DNA mang thông tin quy định cấu trúc cho mỗi đại phân tử như protein để thực hiện các chức năng trong tế bào. Đó là một bước tiến lớn trong lịch sử nhận thức của nhân loại. Thế nhưng một câu hỏi được đặt ra đã làm đau đầu các nhà miễn dịch học thời kỳ đầu:

Làm thế nào để tế bào, với số lượng gen có hạn, có thể nhận biết được những phân tử lạ có số lượng gần như vô hạn?

Vào năm 1971, Tiến sĩ Susumu Tonegawa đến Thụy Sĩ để làm việc tại Viện Miễn dịch học Basel. Ông đã bị cuốn hút bởi bí ẩn của hệ miễn dịch – sự bí ẩn khi lấy cái hữu hạn để tạo ra cái vô hạn. Khởi đầu của ông không dễ dàng bởi ông biết rất ít về hệ miễn dịch. Thế nhưng chính sự tò mò với điều mới mẻ, cùng lòng kiên định đến lạ thường của ông đã giúp ông tìm ra lời giải cho câu hỏi hóc búa trên. Ông đã thách thức niềm tin thuở ấy rằng cấu trúc của mỗi gen là cố định và giống nhau ở mọi tế bào. Ông khám phá ra rằng loại gen quy định những thụ thể của hệ miễn dịch là được ghép từ những mảnh gen có sẵn. Điều này cũng giống như từ một bảng chữ cái với số lượng chữ có hạn, chúng ta gần như có thể tạo ra vô số từ ngữ khác nhau.

Hơn nữa, mỗi tế bào miễn dịch cũng thêm vào những đột biến ngẫu nhiên trong quá trình ghép các mảnh gen này. Điều này giống như cùng một thứ ngôn ngữ, nhưng mỗi người nói với một sắc thái khác nhau, không ai giống ai. Kết quả là, những tế bào miễn dịch như tế bào B và T có một thụ thể đặc trưng cho riêng mình. Và như vậy, với hàng trăm triệu tế bào B và T trong cơ thể, hệ miễn dịch có khả năng gần như vô hạn để nhận diện các phân tử lạ xâm nhập cơ thể.

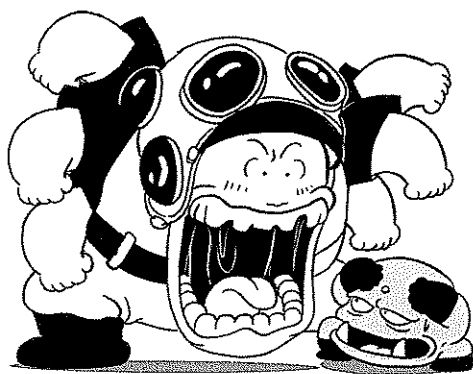
Câu trả lời thật đơn giản và thật đẹp, nó xuất hiện vào lúc chúng ta vượt lên những giới hạn của nhận thức và của những khái niệm do chính chúng ta dựng nên. Để vượt qua những giới hạn ấy, không có con đường tắt nào ngoài việc liên tục nỗ lực, trau dồi bản thân và vượt lên những giới hạn ngay trong mình.

Sau khi đạt giải Nobel sinh lí học năm 1987 ở tuổi 38, Susumu Tonegawa làm nhiều người ngạc

nhiên khi đổi sang lĩnh vực Khoa học Thần kinh. Ông nói rằng, ông muốn theo đuổi một câu hỏi mới. Câu hỏi đó là: Điều gì làm nên con người? Chúng ta cũng nhìn, cũng nếm, cũng chạy như bao loài động vật khác, điều gì làm chúng ta khác biệt? Ông tin rằng câu trả lời nằm trong cách bộ não con người vận hành. Ở độ tuổi 80, ông vẫn đang làm việc chăm chỉ và miệt mài để tìm câu trả lời cho câu hỏi ấy.

Giáo sư Susumu Tonegawa là tấm gương về một trí tuệ tuyệt vời khi dám vượt lên những giới hạn của tri thức. Điều đáng quý nhất ở ông là sự kiên định, nỗ lực không ngừng, để lí giải cho những thắc mắc của mình về bí ẩn ở trong chính cơ thể con người.

NGUY CƠ VÀ NHỮNG NỖ LỰC CỘNG ĐỒNG



Vi khuẩn

Những sự sống đầu tiên trên Trái Đất chính là vi khuẩn. Chúng có thể sinh sôi nảy nở gần như ở bất cứ môi trường nào, dù là suối nước nóng gần trăm độ hay dưới đáy đại dương lạnh lẽo, tối tăm. Cơ thể bạn ngay lúc này đây có khoảng 45.000 tỉ tế bào vi khuẩn, tức là gấp 1.5 lần số lượng tế bào của cơ thể chúng ta (nhớ chứ, điều này chúng ta đã nói ở phần trước rồi!). Bạn nhiều khi chỉ nghĩ đến vi khuẩn đã rùng mình, nếu tận mắt chúng kiến 45.000 tỉ vi khuẩn, có khi sẽ sợ chết ngất đi ấy chứ!

Thế nhưng khoan hãy hoảng sợ. Đám vi khuẩn gây bệnh thực ra chỉ là một số ít ỏi thôi. Nếu không thì chúng ta đã chẳng bình yên sống đến bây giờ. Nói một cách công bằng, vi khuẩn chính là những kiến trúc sư đại tài không ngừng kiến tạo nên môi trường sống của

chúng ta. Bạn vẫn không tin? Hãy thử hít vào một hơi thật sâu xem. Không khí mà bạn vừa hít vào ấy gồm những phân tử oxy – một “đặc sản” của Trái Đất, và bạn biết không, vi khuẩn lam¹ là nhóm sinh vật đầu tiên tích lũy năng lượng ánh sáng mặt trời và thải ra oxy vào không khí thông qua quá trình quang hợp.

“Chẳng phải cây xanh cũng quang hợp và tạo ra phần lớn oxy sao?” – bạn có thể hỏi như thế. Thế nhưng thực vật mà bạn thấy ngày nay xuất hiện hàng tỉ năm sau khi nhóm vi khuẩn lam đầu tiên xuất hiện. Và nữa, cơ quan thực hiện chức năng quang hợp ở mỗi tế bào thực vật lại có nguồn gốc từ những vi khuẩn lam sống cộng sinh trong tế bào. Trải qua hàng tỉ năm tiến hóa, những vi khuẩn lam sống cộng sinh này đã trở thành một phần của tế bào thực vật – gọi là **lục lạp**. Ngay cả trong tế bào của chúng ta cũng tồn tại những vi khuẩn cộng sinh lâu đời. Đó chính là **ty thể** – nhà máy cung cấp năng lượng cho toàn bộ tế bào.

Như vậy, thật không ngoa khi nói rằng tất cả những phát minh vĩ đại trong sinh giới trên Trái Đất đều xuất phát từ vi khuẩn – những sinh vật “bẩn thỉu” mà nhiều người khiếp sợ.

1. Vi khuẩn lam: Vi khuẩn có khả năng quang hợp, tạo ra oxy ở dạng khí như một phụ phẩm của quá trình quang hợp. (BT)

Trên các bề mặt của cơ thể con người như da, đường hô hấp, hệ tiêu hóa, cũng tồn tại rất nhiều loài vi khuẩn. Những vi khuẩn trong ruột phân giải một phần thức ăn dư thừa và cung cấp những vitamin mà con người không tự tổng hợp được. Những nghiên cứu vài năm gần đây còn phát hiện ra sự tương tác rất tinh tế giữa vi khuẩn và con người. Chẳng hạn như, những vi khuẩn trong đường ruột tổng hợp nên các phân tử dựa theo sự thay đổi trong khẩu phần ăn. Những phân tử này hòa vào dòng máu và giúp tinh chỉnh hoạt động của hệ thống miễn dịch, hệ thống nội tiết, hay cả hệ thống thần kinh để phù hợp với sự thay đổi của khẩu phần ăn. Do đó, hệ thống vi khuẩn trong đường ruột giống như một phần nối dài của cơ thể để thích ứng với môi trường một cách tinh tế và hiệu quả hơn.

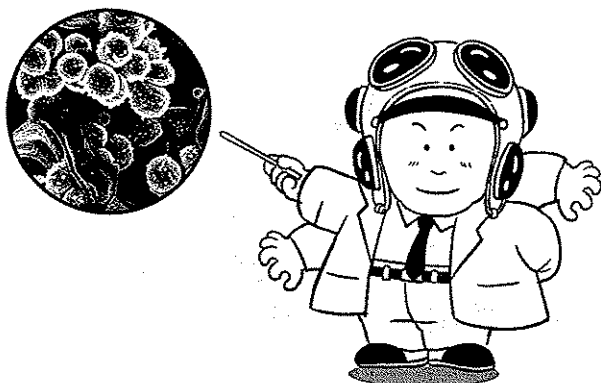
Người phương Tây có câu: "Chúng ta là những gì chúng ta ăn – We are what we eat." Câu này có lí khi xét theo nghĩa là những gì chúng ta ăn có thể ảnh hưởng đến tất cả những hoạt động trong cơ thể. Như thế, để đánh giá khẩu phần ăn là lành mạnh hay không lành mạnh, chúng ta không nên lấy tiêu chí như béo/gầy – xấu/đẹp làm thước đo. Bởi tiêu chí này chỉ mang tính tương đối và sẽ thay đổi theo thời gian. Hãy lấy tiêu chí "khỏe/không khỏe" làm thước đo. Chẳng hạn như, chế

độ ăn uống hàng ngày của bạn có làm thân thể bạn cảm thấy khỏe mạnh, tinh thần tích cực vui tươi, trí tuệ sáng suốt hay không? Nếu tinh ý, bạn có thể phát hiện ra ngay, vì cơ thể và những vi khuẩn trong bạn vẫn đang không ngừng “thì thầm”, thậm chí là “báo động” cho bạn biết, chỉ là bạn có muốn nghe hay không mà thôi.

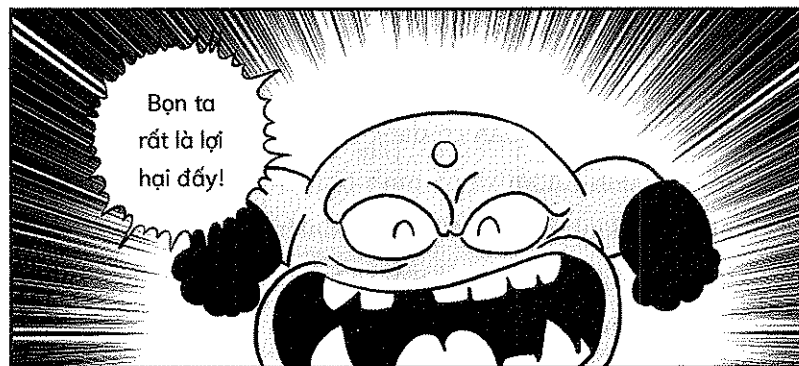
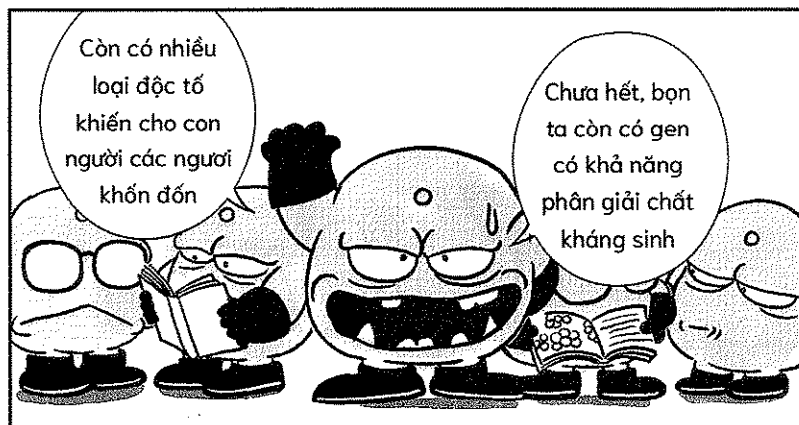
Cơ thể chúng ta đáp lại sự phục vụ của những vi khuẩn bản địa bằng cách tạo ra môi trường sống thích hợp cho chúng. Anh em nhà miễn dịch cũng học cách nhận diện những vi khuẩn này và không tấn công khi chúng thực hiện đúng bốn phận và ở đúng vị trí của mình. Thế nhưng, đối với những vi khuẩn vượt khỏi ranh giới của nó, xâm phạm vào cơ thể, anh em nhà miễn dịch sẽ lập tức phát hiện ra và “xử đẹp”.

Và giờ hẳn là bạn đang nóng lòng muốn biết cách cơ thể của chúng ta đối phó với vi khuẩn ra sao. Hãy đến với câu chuyện thứ nhất.

Chiến tranh khốc liệt bắt đầu từ một vết xước



Đây là Tụ Cầu Vàng (*Staphylococcus aureus*). Chúng là những vi khuẩn có dạng hình cầu, thường hay tập trung thành nhóm và có hình như chùm nho khi được nhìn qua kính hiển vi. Những vi khuẩn này khi phát triển trong môi trường thí nghiệm sẽ tạo nên những nhóm tế bào có màu vàng, nên chúng có tên gọi Tụ Cầu Vàng.



Một tên Tụ Cầu Vàng có vẻ “ngầu” nhất lớn giọng tuyên bố.

– Phải! Phải! Đại Ca của chúng ta nói đúng lắm. Bọn ta còn rất đông nữa. Chúng ta ở trên da và lỗ mũi của 20% dân số con người đấy!

Bọn đàn em hí hửng tiếp lời.

Bỗng một tên quay qua hỏi Đại Ca của mình:

– Thưa Đại Ca, chúng ta siêu việt là thế, nhưng sao từ khi sinh ra đến giờ, em chỉ thấy chúng ta mãi ở trên lớp da lay lắt sống qua ngày. Bên dưới lớp da bao nhiêu là đồ bổ dưỡng, tại sao chúng ta không xuống đó mà sống?

– Lão! Thằng này lão! Dám nghi ngờ năng lực của bang phái chúng ta! Tất cả cũng là bởi hoàn cảnh.

– Hoàn cảnh ấy à?

Tên Tụ Cầu Vàng Đại Ca chỉ xuống lớp da mà hần ta đang đứng.

– Người xem đây. Ta nói chúng ta có enzyme phân giải tế bào nhưng là tế bào sống. Còn lớp trên cùng của da lại là những tế bào da đã chết tạo thành lớp

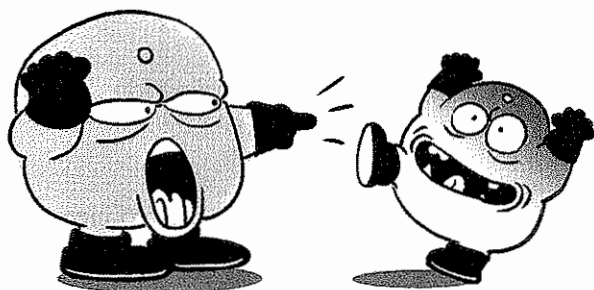
sừng. Nước còn không thấm qua được, huống gì enzyme của ta.

- Ra là vậy à!

- Chưa hết đâu. Còn nhiều "hoàn cảnh" lắm. Ta kể cho mà nghe.

Tụ Cầu Vàng Đại Ca này được dịp, nói hết tất cả những uất ức mình đã chịu.

- Chúng ta có khả năng sinh sản rất nhanh bằng cách phân đôi. Thế nhưng cơ thể con người này đâu có để yên cho chúng ta sinh sôi nảy nở. Mồ hôi và chất nhờn của da có tính acid, trong khi bang phái chúng ta mạnh nhất ở môi trường trung tính. Cho nên chúng ta không phát huy được hết khả năng.



Mồ hôi còn chứa lysozyme – thứ enzyme có thể phá thành tế bào của chúng ta. Người thử đung vào mà xem? Chết tươi!

Mặt tên đàn em biến sắc. Tụ Cầu Vàng Đại Ca nói tiếp:

– Mà đâu phải chỉ lysozyme. Mồ hôi còn chứa các đoạn peptide¹ tiêu diệt vi khuẩn. Đung vào cũng chết tươi!

– Lại chết tươi ạ?

Nói đến đây, Tụ Cầu Vàng Đại Ca bỗng chua chát:

– Nhưng đáng ghét nhất là lũ vi khuẩn bản địa sinh sống trên da con người. Nguồn dinh dưỡng trên da đã ít, bọn chúng lại đông như quân Nguyên. Phần nào bổ béo chúng dành hết cả. Đã thế, chúng còn góp phần tạo nên môi trường thêm acid nhằm hạn chế sự phát triển của chúng ta. Đúng là lũ rồi hơi lo chuyện bao đồng.

– Thừa Đại Ca, chúng cũng là vi khuẩn, tại sao chúng không bị sao cả?

1. Peptide là các phân đoạn của protein, là những chuỗi dài các axit amin. Peptide là thành phần cơ bản của protein và nhiều loại phân tử hữu cơ khác. (BT)

- Ừ thì tại chúng an phận, cứ ở mãi trên da thành quen, cơ thể này cũng không bài trừ chúng quá.

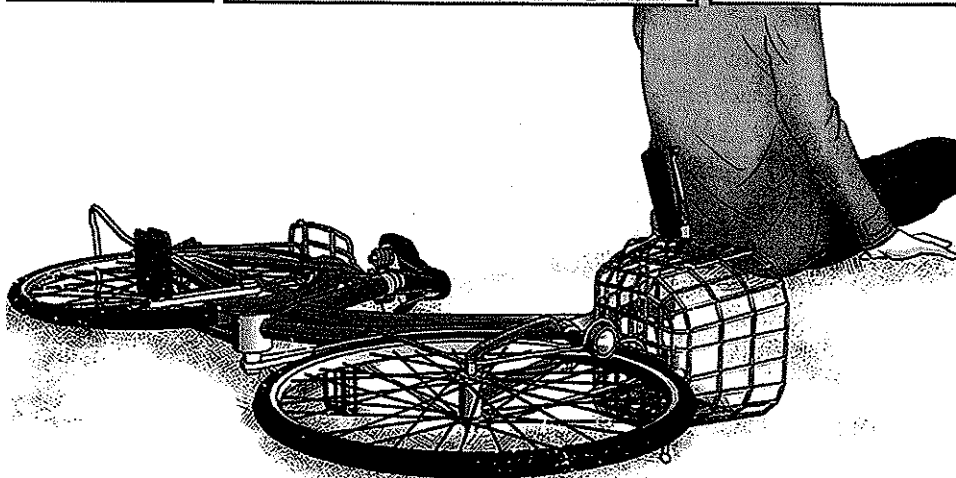
Thấy bọn đàn em mặt mày ủ rũ. Tụ Cầu Vàng Đại Ca bỗng thay đổi từ giọng than thở sang một giọng âm hiểm:

- Nhưng các người đừng lo lắng mà xuống tinh thần. Chúng ta chịu khổ chịu sở như vậy đâu phải chỉ để sống lay lắt qua ngày. Một lúc nào đó, cơ hội đến, chúng ta sẽ cho con người thấy được sự lợi hại của chúng ta. Các người cứ tin ta mà kiên trì bám trụ ở đây. Khi qua được phía bên kia, các người sẽ sống một cuộc sống sung sướng, con cháu của các người sẽ đầy đàn. Đã rõ chưa?

**RỒ
THỬA
ĐẠI
CA!**

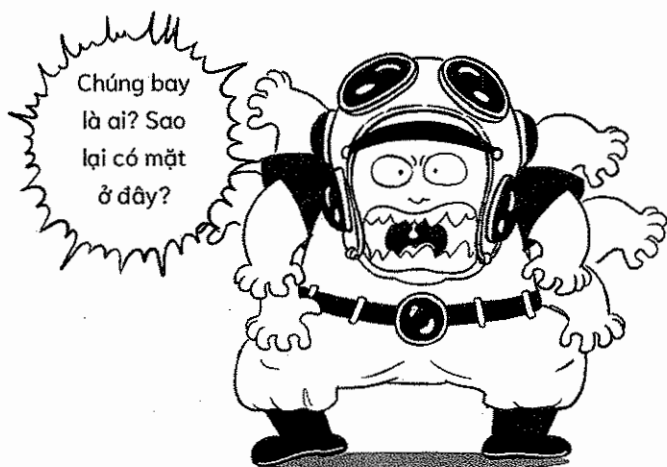


Thời gian cứ thế trôi qua. Đến một hôm, bỗng “ạch” một cái, cả cơ thể ngã sòng soài. Làn da bất khả xâm phạm bỗng có một loạt vết xước do va chạm với mặt đất. Máu đỏ tươi tứa ra từ miệng vết thương.



– Cơ hội của chúng ta đây rồi! Xông lên!

Lũ vi khuẩn Tụ Cầu Vàng và vô số những vi khuẩn khác từ mặt đất tràn vào vết thương, tiếp xúc với dịch mô đầy chất dinh dưỡng. Cả đời bọn chúng chưa bao giờ thấy đủ loại thức ăn như vậy. Nào là đường, chất đạm, chất béo. Chúng khởi động chương trình sinh sản nhanh hơn nhằm tận dụng cơ hội trời cho hiếm có này. Lũ Tụ Cầu Vàng cũng hớn hờ tận hưởng và bắt đầu sinh sản. Bỗng một giọng trầm và dứt khoát vang lên:



Tế bào vừa cất tiếng là một tế bào to lớn, dáng vẻ hùng dũng, màng tế bào gợn sóng tạo nên những tua

chia ra khắp mọi hướng. Đây là Đại Thực Bào, anh Đại của anh em nhà miễn dịch đã cư trú dưới da từ lúc cơ thể mới sinh ra. Tên Đại Ca của đám Tụ Cầu Vàng giết thốt, nhưng nhanh chóng định thần đáp trả:

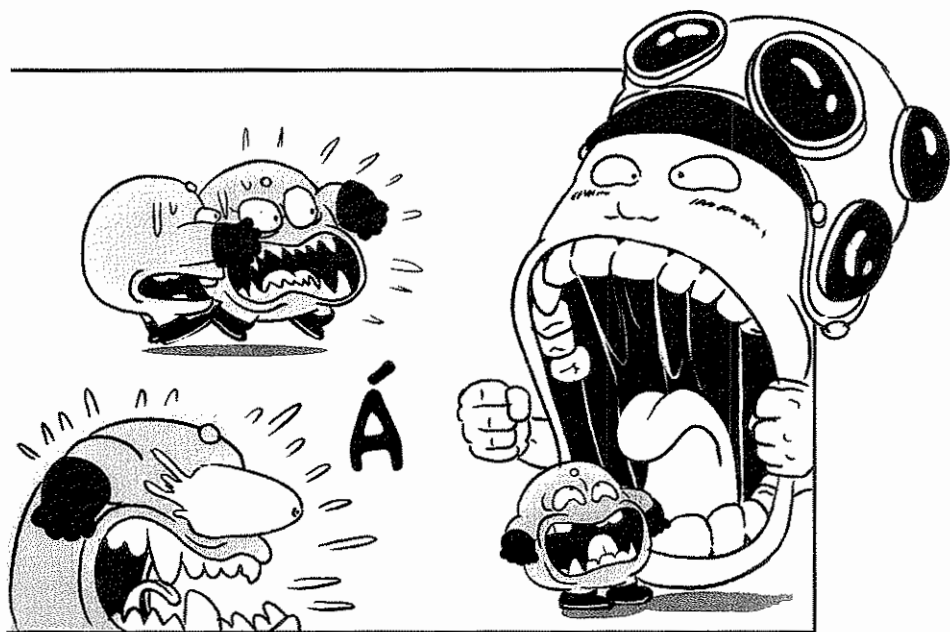
– Chúng tôi cũng là tế bào trong cơ thể này thôi. Cơ thể có đến hơn 30.000 tỉ tế bào, anh chưa thấy chúng tôi bao giờ cũng dễ hiểu thôi.

– Chúng bay nói láo!

Nhanh như cắt, anh Đại vươn tua dài bắt lấy một tên trong đám Tụ Cầu Vàng.

– Anh em ta không bao giờ có cấu trúc thành tế bào như thế này. Bọn bay nhất định là đám vi khuẩn thừa nước đục thả câu để xâm nhiễm ngôi nhà chúng ta!

Mỗi nhóm trong sinh giới đều có những đặc trưng của riêng mình. Đại Thực Bào từ khi sinh ra đã được trao cho những thụ thể có khả năng nhận biết các tác nhân gây bệnh. Đại Thực Bào nhanh như cắt nuốt trọn tên vi khuẩn vừa bị bắt giữ. Bên trong Đại Thực Bào, tên vi khuẩn nhanh chóng bị rất nhiều những enzyme phân giải và bị vô hiệu hóa.



Đám Tụ Cầu Vàng nhìn thấy thế thì tái mặt. Cho dù chúng chẳng phải những kẻ non gan. Bởi vì để tồn tại được đến ngày hôm nay, chúng cũng đã trải qua biết bao sóng gió và thử thách sinh tồn. Tên Tụ Cầu Vàng Đại Ca mau chóng lấy lại bình tĩnh, lớn tiếng:

- Một mình nhà ngươi có thể ngăn được chúng ta ư? Ngươi nuốt một, chúng ta phân chia thành hai thành bốn. Để xem ngươi thắng hay chúng ta thắng!

Nói liền làm liền, đứng trước nguồn dinh dưỡng dồi dào, lũ vi khuẩn càng có động lực phân chia nhanh

chóng. Khi đã xác định là có mối nguy hiểm, Đại Thực Bào được đẩy lên một trạng thái kích hoạt (activated) – một dạng hình thích ứng với việc nuốt các tác nhân xâm hại một cách hiệu quả hơn và thông báo cho các tế bào khác trong hệ miễn dịch. Trong trạng thái kích hoạt này, Đại Thực Bào tăng cường các tua trên bề mặt để dễ dàng tiếp xúc và bắt các vi khuẩn hơn.

Nhưng Đại Thực Bào cũng biết rằng hành động này chỉ có tác dụng duy nhất là làm chậm bước tiến của bọn mưu mô quỷ quyệt kia, chứ không thể dẹp hết được chúng. Anh Đại bèn âm thầm kích hoạt một số gen mã hóa những protein đóng vai trò tín hiệu, để liên lạc với những người anh em khác. Khi những tín hiệu này được tổng hợp xong, Đại Thực Bào lập tức phát tín hiệu ra ngoài môi trường:

– Mọi người chú ý! Có vi khuẩn lạ xâm nhập cơ thể!

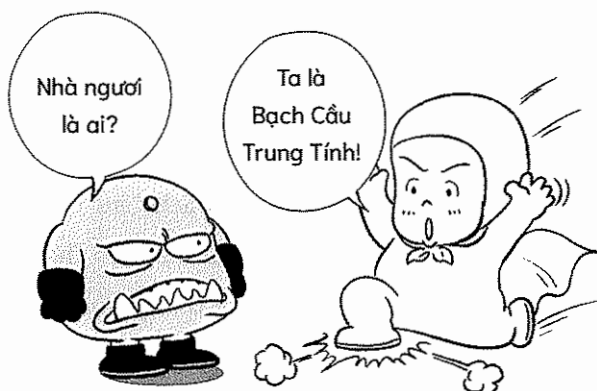
Thông tin vừa phát ra, mọi tế bào trong khu vực lân cận đều phản ứng. Nhanh nhất có lẽ là những mạch máu xung quanh. Những tế bào thành mạch bình thường vốn chắc chắn và chỉ cho chất dinh dưỡng cùng một số protein nhỏ đi qua, giờ đây thả lỏng ra. Mạch máu vừa giãn ra thì máu cũng đổ về nhiều hơn. Đây chính là lí do

từ phía ngoài khu vực bị xâm nhiễm có màu đỏ và trở nên nóng hơn. Mạch máu giãn ra cũng khiến dịch tràn từ mạch máu vào mô làm khu vực này sưng lên. Mô sưng lên, cùng với những chất hóa học được tiết ra trong quá trình tiêu diệt vi khuẩn tác động lên đầu mút thần kinh, tạo ra cảm giác đau. Cho nên **Sưng, Đau, Nóng, Đỏ** chính là bốn đặc trưng của phản ứng viêm đầy các bạn ạ.

Lại nói, máu đỏ về vùng bị xâm nhiễm mang theo nhiều tế bào máu hơn. Những tế bào máu (hồng cầu) có màu đỏ cung cấp oxy. Những tế bào còn lại không có màu nên được gọi chung là Bạch Cầu – tức là tế bào trắng. Chiếm hơn 50% Bạch Cầu là Bạch Cầu Trung Tính. Bạch Cầu Trung Tính, từ lúc sinh ra, liên tục di chuyển trong dòng máu mà không thèm dừng lại ở bất cứ mô và cơ quan nào. Sau khi di chuyển liên tục vài ngày thì Bạch Cầu Trung Tính chết đi. Với vẻ bề ngoài hờ hững và thời gian sống ngắn ngủi, chẳng mấy anh em trong cơ thể biết được mục đích tồn tại của Bạch Cầu Trung Tính đích thực là gì.

Tuy nhiên, lúc một vùng mô bị xâm nhiễm, thành mạch máu ở khu vực đó phát ra tín hiệu nguy hiểm, Bạch Cầu Trung Tính liền tìm mọi cách rời khỏi dòng máu để đi vào khu vực đang gặp nguy. Bất chấp dòng máu chảy

xiết, Bạch Cầu Trung Tính bám vào thành mạch và chui qua giữa các tế bào lót mạch máu¹. Rồi khỏi dòng máu rồi, Bạch Cầu Trung Tính hướng theo tín hiệu nguy hiểm mà đến vùng chiến trường ác liệt nhất, nơi sự tấn công của đám vi khuẩn đang vượt quá tầm kiểm soát của Đại Thực Bào. Vừa thấy Bạch Cầu Trung Tính. Tên Đại Ca Tự Cầu Vàng đã tỏ ý khinh thường:



Bạch Cầu Trung Tính trả lời dứt khoát.

– Ngay cả tên Đại Thực Bào to xác còn chưa làm gì nổi bọn ta, huống chi một tên trông yếu nhớt như ngươi. Acid với Bazơ chưa chắc đã làm nên chuyện, chứ đừng nói là Trung Tính!

1. Tế bào lót mạch máu: Là các tế bào tạo thành lớp trong cùng của mạch máu (endothelial cells) – có tác dụng lót thành mạch.

Đại Ca Tụ Cầu Vàng cười khoái trá.

Ngay cả những anh em tế bào xung quanh cũng tỏ ý nghi ngại, vì bình thường chỉ thấy Bạch Cầu Trung Tính trôi lững lờ trong dòng máu, sống một cuộc đời du thủ du thực rồi chết đi. Giờ đây giữa thời khắc nguy hiểm, thử hỏi Bạch Cầu Trung Tính làm nên chuyện gì cơ chứ?

Bạch Cầu Trung Tính cười nhạt, chẳng thêm phân minh. Sau khi khẳng định được đám vi khuẩn này là những kẻ xâm nhập, ngay lập tức Bạch Cầu Trung Tính từ bỏ vẻ bề ngoài hiền lành vô hại mà biến thành một tế bào khác hẳn. Trung Tính xông thẳng vào, truy đuổi những vi khuẩn xâm nhập. Bất kể chúng trốn chạy thế nào, Bạch Cầu Trung Tính cũng lần theo dấu vết và bắt cho bằng được, rồi nuốt chửng chúng như cách mà Đại Thực Bào đã làm. Do kích thước nhỏ hơn, Bạch Cầu Trung Tính linh hoạt và nhanh nhẹn hơn Đại Thực Bào. Cộng thêm số lượng rất đông Bạch Cầu Trung Tính được huy động từ máu, chiến trận vốn chênh lệch về số lượng này giờ đây đã trở nên cân bằng. Hóa ra Bạch Cầu Trung Tính là những "Chân nhân bất lộ tướng". Nhiệm vụ cả đời chỉ là âm thầm di chuyển trong dòng máu nhằm

phát hiện những khu vực gặp nguy cần được tương trợ. Bình thường lúc yên ổn thì hiền lành, khi đối đầu với nguy hiểm thì mạnh mẽ liều mình bảo vệ cơ thể.

Bạch Cầu Trung Tính giờ đây như những kẻ “cuồng điên”, không chỉ liên tục nuốt tế bào vi khuẩn mà còn tiết ra các gốc oxy tự do¹ để đầu độc chúng. Những gốc tự do này phá hủy cấu trúc của vi khuẩn, nhằm ngăn chặn sự lây lan của chúng. Thế nhưng những gốc tự do cũng không ngừng gây thương tổn lên các tế bào anh em xung quanh và lên chính bản thân Bạch Cầu Trung Tính. Bất chấp tất cả những tổn thương này, Bạch Cầu Trung Tính tập trung vào nhiệm vụ duy nhất của mình là ngăn chặn vi khuẩn lây lan và sinh sôi nảy nở. Trung Tính làm thế để cầm chân lũ vi khuẩn, chờ những đồng đội khác trong hệ miễn dịch tới phối hợp tác chiến. Nếu không có Bạch Cầu Trung Tính chiến đấu quyết liệt, thì khi đồng đội chưa kịp đến vùng bị xâm nhiễm này, vi khuẩn sẽ sinh sôi đủ số lượng rồi tràn vào máu. Thế thì hậu quả thật khôn lường.

1. Gốc tự do (free radical) là bất cứ phân tử hóa học nào có một điện tử (electron mang điện tích âm) duy nhất hay một số lẻ điện tử. Do đó, nó không cân bằng về điện tử bởi vốn dĩ nó là số chẵn, nên hoạt động của nó rất bất ổn, dễ tạo ra phản ứng để chiếm đoạt các electron nó thiếu từ các phân tử khác, và lần lượt liên tiếp tạo ra chuỗi gốc tự do mới, gây rối loạn hoạt động bình thường của tế bào. (BT)



Cuộc chiến giữa Bạch Cầu Trung Tính và vi khuẩn kéo dài khoảng 12 tiếng đồng hồ. Bởi vì Bạch Cầu Trung Tính có kích thước nhỏ, lại thực bào (hành động nuốt các tế bào vi khuẩn) với tốc độ cao, nên nhanh chóng kiệt sức. Sau 12 tiếng quân số đám vi khuẩn đã bị tổn hao không ít, nhưng Bạch Cầu Trung Tính cũng bị tổn thương đáng kể.

- Người xem người đã sức cùng lực kiệt, những anh em tế bào của nhà người cũng bị tổn thương vì gốc tự do người tiết ra. Số lượng bọn ta bây giờ tuy ít, nhưng cái bọn ta cần là chất dinh dưỡng và thời gian. Chẳng mấy chốc bọn ta sẽ lại hồi phục thôi.

Đại Ca Tụ Cầu Vàng hỗn hển mĩa mai Bạch Cầu Trung Tính.

Bạch Cầu Trung Tính biết mình đã đến giới hạn và không thể chiến đấu được nữa. Đến lúc này, Bạch Cầu Trung Tính dùng tuyệt chiêu cuối cùng – hi sinh bản thân. Bạch Cầu Trung Tính tự phá vỡ màng tế bào và phóng DNA ra ngoài môi trường. DNA được tung ra như một tấm lưới bắt giữ bất cứ vi khuẩn nào ở gần nó.

Chúng kiến Bạch Cầu Trung Tính nổ tung để phóng DNA bắt bọ vi khuẩn, những người anh em xung quanh không kiềm được xúc động và được kích hoạt lên trạng thái mới. Tổn thương của các anh em chính là một tín hiệu hùng hồn rằng: Cơ thể đang lâm nguy, tất cả tế bào phải hiệp lực để đẩy lùi mối nguy này!

Sự hi sinh của Bạch Cầu Trung Tính giúp cho những anh em khác có thời gian chuẩn bị tốt hơn. Những Đại Thực Bào chưa trưởng thành trong máu, trong khoảng thời gian này đã được huy động đến khu vực bị xâm nhiễm, phát triển hoàn chỉnh để tiếp tục cuộc chiến còn dang dở của Bạch Cầu Trung Tính.

Trận chiến đang diễn ra quyết liệt, bọn Tụ Cầu Vàng chứng tỏ mình không phải dạng vừa, bắt đầu tiết ra độc tố.



- Các người nuốt những anh em của bọn ta. Xem các người đối phó thế nào với độc tố của bọn ta.

Chất độc do Tụ Cầu Vàng tiết ra có thể làm thủng màng của các tế bào trong cơ thể. Màng bị đâm thủng, những vật liệu bên trong tế bào bị giải phóng ra ngoài, dẫn đến cái chết của tế bào. Những tổn thương này tiếp tục thúc đẩy việc huy động thêm Bạch Cầu Trung Tính và Đại Thực Bào. Từng lớp từng lớp Bạch Cầu Trung Tính và Đại Thực Bào đổ về trận địa ác liệt ấy.

Tất cả trở nên hỗn loạn với những vi khuẩn còn sống hay đã chết, cộng thêm những dấu tích còn lại của những anh em tế bào đã hi sinh và những anh em còn khỏe mạnh tạo thành một vòng bên ngoài, sản sinh ra một

hỗn hợp có màu trắng đục – chính là mủ. Cơ thể lúc này cố gắng tạo thành một vỏ bọc để ngăn chặn cuộc chiến lan tràn, hình thành nên một cấu trúc mà bạn có thể từng nghe qua: Ổ áp-xe (abcess)¹. Ổ áp-xe để lâu có thể bị hóa rắn và tồn tại trong cơ thể suốt nhiều năm liền.

Đại Thực Bào và Bạch Cầu Trung Tính như những dân quân lấy số lượng đáp trả số lượng, lấy sự bền bỉ so gán với sự xảo quyết của vi khuẩn. Chiến lược này có thể kiểm soát được tình hình nếu số lượng vi khuẩn xâm nhiễm không quá nhiều và độc tính không cao. Nếu không, cuộc chiến này có thể kéo dài nhiều ngày, nhiều tháng, thậm chí là nhiều năm. Nhờ vậy có thể ngăn chặn sự phát tán của vi khuẩn ra khắp cơ thể. Tuy nhiên, nếu cứ tiếp diễn mãi, khu vực bị xâm nhiễm sẽ tổn thương nghiêm trọng.

Giữa thế trận giằng co và cân bằng, tên Đại Ca Tụ Cầu Vàng trở nên tự tin hơn và thách thức:

– Hóa ra năng lực của các người chỉ có thế. Bọn ta ở trên da thiếu thốn đủ bề mà vẫn có thể sống sót hàng

1. Ổ áp-xe (abcess): bọc mủ hình thành trong các mô của cơ thể. Các dấu hiệu và triệu chứng đối với những áp-xe ở gần da gồm: ứng đỏ, đau, nóng, sưng, khi sờ lên có cảm giác như một túi chất lỏng. Diện tích bị tấy đỏ thường lan rộng ngoài vùng sưng. (BT)

tháng, hàng năm. Giờ đã đến được đây, dấu tổn hại không ít nhưng các người vẫn không dẹp hết được bọn ta. Bọn ta sẽ ở đây đợi đến lúc các người sức cùng lực kiệt. Khi ấy, chúng ta sẽ chiếm cả cơ thể này. Ha ha ha!

Quả thực, để đối phó với bọn vi khuẩn xác xược này, anh em hệ miễn dịch cần đến một người dẫn dắt có chuyên môn hơn. Nhưng tìm những người ấy ở đâu? Ai sẽ báo với họ về mối nguy hiểm? Chẳng lẽ tất cả những tế bào ở đây phải sống mãi với lũ vi khuẩn này sao?

ÉLIE METCHNIKOFF: ÔNG LÀ AI?

Con người ngày nay quen tiếp xúc với hàng loạt công nghệ và máy móc tiên tiến. Một ví dụ đơn giản là nếu bây giờ bạn không có điện thoại, bạn có thể tưởng tượng ra một cuộc sống bất tiện và khó khăn, phải không? Ấy vậy mà có những nhà khoa học sống hàng trăm năm trước, không cần đến công nghệ tiên tiến nào, chỉ bằng sự quan sát

ting tế và tỉ mỉ đến khó tin, họ đã có những phát hiện làm thay đổi nhận thức của con người, đặt nền móng cho những bước tiến công nghệ sau này. Giáo sư Élie Metchnikoff (1845-1916), cha đẻ của ngành miễn dịch học, là một trong số đó.

Ban đầu giáo sư Metchnikoff được đào tạo chuyên ngành động vật biển. Khởi đầu không liên quan đến *miễn dịch học* đã giúp ông phát triển bộ óc quan sát tinh tế và mang tính hệ thống. Nó là chìa khóa cho những phát hiện quan trọng của ông về sau. Vào những năm 1870, phát hiện của Louis Pasteur và những nhà vi sinh vật học về vi khuẩn và cách chúng gây bệnh cho con người là những phát hiện rất thời thượng. Những phát hiện này về nên một thế giới đầy hiểm họa và bệnh tật mà con người hoàn toàn bất lực trước chúng.

Tuy nhiên, giáo sư Metchnikoff đã phát hiện thấy một ánh sáng ở thế giới đầy nguy cơ này. Năm 1882, ông mô tả hoạt động của tế bào bằng thí nghiệm dùng cái gai nhỏ đâm vào ấu trùng sao

biển, ông thấy những tế bào của ấu trùng được huy động đến nơi bị tổn thương. Sau đó, ông phát hiện ra rằng, ở những động vật có máu, mỗi khi bị tổn thương và sưng viêm đều sẽ xuất hiện những tế bào được huy động đến nơi bị tổn thương. Ông tiên đoán rằng những tế bào này có khả năng nuốt và tiêu diệt các vi khuẩn gây bệnh. Bởi thế ông đặt tên những tế bào này là Đại Thực Bào.

Lí thuyết của ông về các tế bào có khả năng tiêu diệt vi khuẩn không được những nhà khoa học hàng đầu lúc ấy như Louis Pasteur đón nhận, bởi họ tin rằng những tế bào động vật chỉ có thể bất lực trước sự sinh sôi quá nhanh của vi khuẩn. Nhưng bằng các thí nghiệm của mình và thí nghiệm của những nhà nghiên cứu khác, giáo sư Metchnikoff đã chứng minh khả năng của Đại Thực Bào là có thật.

Giáo sư Metchnikoff nhận giải Nobel năm 1907 cho việc tìm ra Đại Thực Bào. Phát hiện của ông đặt nền móng cho ngành miễn dịch học hiện đại,

cho chúng ta thấy rằng hóa ra con người không hề yếu đuối và bất lực. Trong chúng ta có những món quà để có thể sống và tồn tại. Hệ miễn dịch là một món quà như thế.

Khả năng thiên tài và tầm nhìn vượt thời đại của Élie Metchnikoff còn được minh chứng trong những phát hiện hàng trăm năm sau. Trong khi những người cùng thời tin rằng vi khuẩn là có hại, giáo sư Metchnikoff tin rằng có những vi khuẩn có lợi cho con người và thậm chí con người không thể sống thiếu vi khuẩn. Bởi thế, ông có một thói quen là ăn sữa chua hằng ngày.

Những nghiên cứu sau này của ông chỉ ra rằng số lượng vi khuẩn tồn tại trong cơ thể con người còn nhiều hơn số tế bào mà con người có. Những vi khuẩn “thường trú” này như những cộng tác viên đảm bảo sự chuyển hóa dinh dưỡng, trao đổi thông tin, và bảo vệ cơ thể khỏi những tác nhân có hại. Những nhà nghiên cứu hiện đại khi nhắc về giáo sư

Metchnikoff vẫn tấm tắc rằng: "Ngài Metchnikoff đã biết trước điều này hàng trăm năm!"

Bằng đầu óc quan sát tỷ mỉ, cách làm việc kỉ luật và sự tiên đoán sắc sảo, giáo sư Metchnikoff đã đặt những viên gạch đầu tiên cho ngành miễn dịch học. Ông xứng đáng được vinh danh là *Cha đẻ của ngành miễn dịch học*.

HỆ MIỄN DỊCH THÍCH ỨNG



Trong lúc cuộc chiến giữa các tế bào và tụ cầu vàng diễn ra hết sức khốc liệt, chẳng ai để ý đến một tế bào có hình dáng lạ kì giữa trận địa ngổn ngang: Tế Bào Tua. Tế bào Tua là những anh em họ hàng gần nhất với Đại Thực Bào.

Nhớ chứ, màng của Tế Bào Tua có rất nhiều tua dài, cho nên tên Tua cũng từ ấy mà ra. Bình thường, Tế Bào Tua trông như những kẻ "dở dở" lang thang khắp mô. Nếu như Đại Thực Bào chuyên tâm thực bào những vi khuẩn xâm nhập, thì Tế Bào Tua với bản tính tò mò lại thực bào những gì trông có vẻ "hay ho" trên đường đi.

Nhưng đó chưa phải điều kì lạ nhất. Sau khi thực bào, Tế bào Tua lại chọn những mảnh protein nhỏ bị phân giải từ những gì mình nuốt vào, đem lên trình diện ở màng tế bào. Nó như thể thông báo: "Tôi mới ăn thứ này xong. Có ai biết đó là gì không?" Ăn rồi mới hỏi, kể ra Tế Bào Tua cũng gan phải biết.

Hãy trở lại với trận chiến đang diễn ra trên bề mặt da. Lúc lữ Tụ Cầu Vàng mới tràn vào, khi Đại Thực Bào và Bạch Cầu Trung Tính đang lãn xả chiến đấu thì Tế Bào Tua vẫn giữ thói quen hàng ngày – nhăm nháp thử xem có gì hay ho.



Vì Tế Bào Tua là những người anh em gần gũi với Đại Thực Bào, từ khi mới sinh ra, Tế Bào Tua cũng được trao khả năng phân biệt đâu là anh em, đâu là những vật thể lạ xâm nhập.

– Thôi kệ! Cứ ăn đã, hỏi mọi người sau.

Nói liền làm liền, Tế Bào Tua vớ lấy một tên Tụ Cầu Vàng xấu số bỏ vào miệng. Khi thực bào, Tế Bào Tua không ngấu nghiến như Đại Thực Bào, cũng không ào

ào nuốt chửng như Bạch Cầu Trung Tính, Tế Bào Tua rất chậm rãi nhấm nháp từng chút một.

– Ôm... Đây đúng là vi khuẩn rồi, anh em của mình chẳng có loại thành tế bào này đâu. Vậy là có kẻ xâm nhập vào ngôi nhà của anh em ta. Nhưng mà là loại vi khuẩn nào nhỉ?

Tế Bào Tua cẩn thận phân giải tên Tụ Cầu Vàng, rồi chọn ra những mảnh protein từ nó, trình diện lên màng tế bào. Trong những mảnh protein được trình diện còn có cả độc tố từ lũ vi khuẩn Tụ Cầu Vàng đã được phân giải một phần. Tua chẳng biết nó là gì đâu, chỉ thấy chúng hay hay lạ lạ nên để đó hỏi mọi người thôi.

Lúc Tua hoàn thành việc này thì trận chiến đã đến giai đoạn cao trào, rất nhiều Bạch Cầu Trung Tính đã hi sinh, những người anh em trong khu vực xung quanh cũng tổn thương không ít. Dấu hiệu tổn thương vương vãi khắp nơi. Tế Bào Tua cũng cảm nhận được những dấu hiệu này.

– Hôm nay quả thực có biến lớn. Không chỉ vi khuẩn xuất hiện mà anh em mình cũng đã chịu tổn hại không ít. Nhất định phải báo cáo với bộ chỉ huy về việc này mới được.

Nhưng giờ đây, Tế Bào Tua phải đi đường nào để tìm đến bộ chỉ huy bây giờ? Mạch máu hết như những đường cao tốc một chiều, vì áp suất chất lỏng ở đây cao hơn trong mô, nên các tế bào chỉ có thể rời mạch máu rồi đến mô, chứ không có đường ngược lại. Mà Tế Bào Tua đang ở mô nên không thể đi theo đường mạch máu tới bộ chỉ huy được!

Thế thì nguy hiểm quá! Vậy thì mô cứ bị phù ra mãi sao?



Chẳng nhẽ Tế Bào Tua chịu chết dí ở đó?

Không đâu!

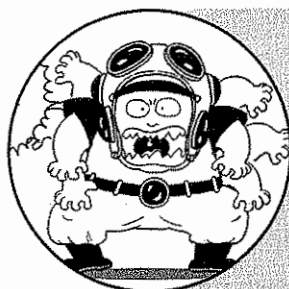
Bên cạnh mạch máu, cơ thể đã tạo ra một hệ thống mạch khác, gọi là *mạch bạch huyết*. Hệ thống mạch này không chứa hồng cầu và trong suốt nên mới được đặt tên là mạch bạch huyết. Mạch bạch huyết như con đường độc đạo để dịch và các thành phần khác từ mô trở về máu.

Chính vì mạch bạch huyết là con đường độc đạo, nên cơ thể tạo ra cả các *hạch bạch huyết* – những chốt canh nơi mạch bạch huyết từ các mô đổ vào. Bằng việc quan sát các hạch bạch huyết này, cơ thể có thể gián tiếp biết được điều gì đang xảy ra ở các mô xa hơn.

Chưa dừng ở đó, sau các hạch bạch huyết cấp I, còn có tồn tại các hạch bạch huyết cấp II, cấp III,... cũng là những chốt canh trước khi dịch bạch huyết đổ vào tĩnh mạch gần tim để hòa vào dòng máu. Sự cẩn thận này là để phòng trường hợp các hạch bạch huyết cấp I thất bại trong việc ngăn chặn sự phát tán của các tác nhân có hại. Bởi nếu vi khuẩn hay độc tố của chúng về được đến tim và phát tán ra khắp cơ thể thì hậu quả thật khôn lường. Đến đây bạn có thể liên tưởng đến cảnh trong các bộ

phim kiếm hiệp, khi một người bị trúng độc thì anh ta tìm mọi cách vận công để độc không quay trở về tim. Hằng ngày cơ thể của bạn cũng “vận công” như thế, chỉ là bạn không ý thức được thôi.

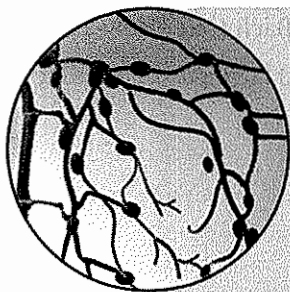
Cơ thể có đến hơn 30.000 tỉ tế bào, nên anh em hệ miễn dịch, dù đã rất đông đảo rồi, vẫn không thể nào tuần tra và kiểm soát mọi lúc mọi nơi được. Chính vì thế, để gia tăng khả năng bảo vệ cơ thể, anh em nhà miễn dịch của chúng ta đã phân công nhiệm vụ một cách rất tài tình:



Những tế bào như Đại Thực Bào là phòng tuyến phòng thủ đầu tiên nhằm phát hiện những sự xâm nhiễm và phát ra tín hiệu báo động nguy hiểm;

Bạch Cầu Trung Tính với sự linh động của mình được điều động đến khu vực phát ra tín hiệu nguy hiểm;





Còn những anh em được đào tạo bài bản hơn, có khả năng nhận diện đặc hiệu từng mối nguy, với số lượng rất ít ỏi, thì chỉ giám sát ở bộ chỉ huy – đó là hạch bạch huyết;

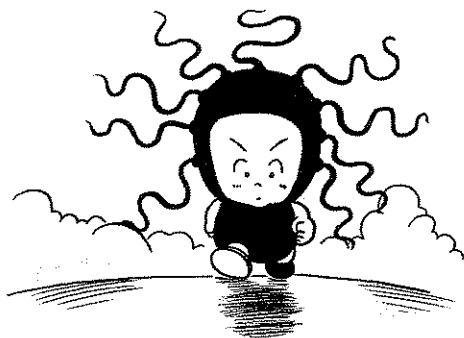
Tế Bào Tua chính là những tế bào giữ nhiệm vụ liên lạc giữa vùng mô bị xâm nhiễm và trung tâm chỉ huy.



– Mình phải đem những thông tin thu thập được cho những người anh em ở bộ chỉ huy, tìm cách đối phó với lũ vi khuẩn này mới được.

Tế Bào Tua để lại trận chiến ác liệt phía sau, bắt đầu cuộc hành trình đến hạch bạch huyết gần nhất. Lách mình qua thành mạch bạch huyết, Tế Bào Tua xuôi theo dòng dịch. Cuộc hành trình này kéo dài khoảng 24 giờ.

Trong 24 giờ này, sự hi sinh của Bạch Cầu Trung Tính và sự ngoan cường của Đại Thực Bào là vô cùng cần thiết để chờ quân chi viện đến.



Chàng khờ cứu nguy

Tải qua một cuộc hành trình dài, cuối cùng Tế Bào Tua cũng đến được hạch bạch huyết. Ấn tượng đầu tiên của Tế Bào Tua về hạch bạch huyết đó là một cấu trúc hình cầu được bao bọc bằng lớp vỏ sợi. Nếu nhìn qua thì hạch bạch huyết chỉ như một hạt đậu nhỏ gồm một nhóm tế bào gộp với nhau. Nhưng thực ra, mỗi tế bào lại được phân vùng rất rõ. Mỗi vị trí lại tương ứng một chức năng nhất định.

Cửa vào của hạch bạch huyết nối liền với mạch bạch huyết dẫn lưu từ mô. Qua được lớp cửa đầu tiên, lớp tiếp theo được canh giữ bởi một hàng Đại Thực Bào. Những Đại Thực Bào ở đây lập nên một hàng chắn để bắt giữ bất kì vi khuẩn hay kẻ xâm nhập nào lợi dụng hệ mạch bạch huyết để phát tán ra khắp cơ thể. Vì Tế Bào Tua là

những người anh em của hệ miễn dịch nên được phép đi qua hàng bảo vệ nghiêm ngặt này.

Tế Bào Tua khi đã vào được hạch bạch huyết thì phải tìm được những người anh em Tế Bào T – những tế bào được đào tạo bài bản để nhận diện những mảnh protein lạ. Nhưng đây là lần đầu tiên Tế Bào Tua đến hạch bạch huyết, làm sao biết được vị trí của Tế Bào T mà tìm?

Những tế bào của chúng ta không có những “con mắt” thực thụ để định hướng. Để bù đắp cho điều này, mỗi tế bào lại có những thụ thể để lần theo những protein hay chất hóa học dẫn đường. Tế Bào Tua của chúng ta cũng có những thụ thể ấy, chúng có khả năng nhận biết protein dẫn đường đặc trưng của nơi Tế Bào T đang cư trú. Tế Bào Tua cứ theo dấu protein này từ nơi có nồng độ thấp đến nơi có nồng độ cao nhất là sẽ tìm được Tế Bào T. Thật là tài tình phải không?

Tế Bào Tua luôn lách giữa các tế bào, một lòng chuyên tâm đi tìm tế bào T, cuối cùng cũng đến được nơi Tế Bào T cư trú. Ở đây có rất nhiều Tế Bào T, đây cũng là nơi những Tế Bào T trong máu đi vào hạch bạch huyết. Tế Bào Tua mừng rỡ và liên tục vẫy những tua có chứa các mảnh protein của bọn vi khuẩn.



Rất nhiều Tế Bào T lại xem những chứng cứ của Tế Bào Tua, nhưng lạ thay chẳng có một ai phản ứng gì.

– Xin lỗi người anh em, mỗi chúng tôi qua quá trình đào tạo chỉ có khả năng nhận biết một mảnh protein nhất định. Thụ thể trên bề mặt của chúng tôi không nhận diện được những mảnh protein được trình diện bởi người anh em.

Hóa ra để tìm được tế bào T tương hợp không phải là chuyện dễ dàng. Cả cơ thể có khoảng 400 tỉ tế bào T, nhưng mỗi tế bào lại chuyên hóa để nhận diện một mảnh protein nhất định. Cho nên, cả cơ thể chỉ có khoảng vài trăm đến vài nghìn Tế Bào T có thể nhận ra chứng cứ mà

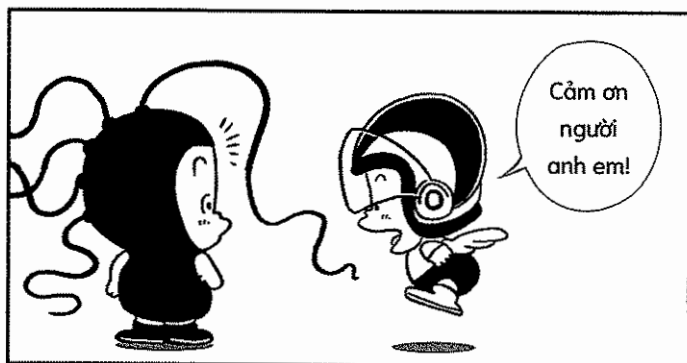
Tế Bào Tua lấy từ lũ vi khuẩn Tụ Cầu Vàng. Hết lượt Tế Bào T này đến Tế Bào T khác xem xét tình hình rồi lại bỏ đi. Thế nhưng Tế Bào Tua không hề nản chí, cứ tiếp tục vẫy những tua của mình hàng tiếng đồng hồ.

Bỗng nhiên, một Tế Bào T thốt lên:

– Tôi nhận ra mảnh protein này! Tôi có thể điều động mọi người đến nơi người anh em sống. Nhưng người anh em phải trình diện được những chứng cứ khác chứng minh mọi người ở đó đang gặp nguy hiểm. Nếu không như thế, lỡ may tôi điều động các anh em đến nơi rồi tấn công vào những vật thể vô hại hay thậm chí là anh em của mình, thì hậu quả lớn lắm.

Đây chính là một trong những cơ chế kiểm soát của hệ miễn dịch. Mỗi tế bào khi được kích hoạt đều cần nhiều hơn một tín hiệu. Điều này giống như để mở một ổ khóa cần đến nhiều chìa khóa khác nhau. Sự cẩn thận này là để đảm bảo rằng kích hoạt phản ứng miễn dịch chỉ xảy ra đối với các thành phần lạ nguy hiểm, không để tế bào tự động kích hoạt gây hại cho cơ thể.

Tế bào Tua cẩn thận đưa các chứng cứ khác về mối nguy mà anh em của mình đang phải đối mặt. Tế Bào T sau khi đã thu thập đủ chứng cứ, liền nói:



Tế bào T phân tích cẩn thận:



Sau khi phân tích như thế, Tế Bào T liền lập tức dùng thuật “phân thân” để tạo ra nhiều bản sao của chính mình. Điều này giúp Tế Bào T tăng cơ hội tìm được Tế Bào B tương hợp.

Tế Bào T sau khi hoàn tất quá trình phân thân, tiến về vùng mà Tế Bào B cư trú. Đến khu vực ranh giới giữa vùng Tế Bào T và Tế Bào B, Tế Bào T kiên nhẫn chờ đợi. Tế Bào T chờ đợi điều gì?

Hóa ra Tế Bào T chờ xem có Tế Bào B nào có khả năng cung cấp các chứng cứ mà Tế Bào T đã cung cấp trước đó hay không. Tế Bào B là những người anh em gần gũi của Tế Bào T. B được sinh ra và lớn lên ở tủy xương. Cũng giống như những người anh em T, để được trưởng thành mà đi vào dòng máu, B phải qua một quá trình đào tạo và chọn lọc gắt gao để tạo ra thụ thể có khả năng nhận diện những thành phần xâm nhập ngoại lai. Điều khác biệt của B chính là những thụ thể của cậu ta có khả năng nhận diện được rất nhiều thành phần khác nhau, không chỉ riêng những mảnh protein. Miễn là các nhân tố này có hình thù, B bằng mọi cách sẽ tạo ra thụ thể nhận diện được chúng. Khi B thực sự trưởng thành, B có thể tiết các thụ thể này vào máu và vô hiệu hóa các tác nhân ngoại lai. Các bạn nếu đã nghe qua từ “kháng thể”, thì hãy biết

đó chính là những thụ thể của B được tiết vào máu đấy. Quả thực, B không những là ninja bách phát bách trúng, mà còn là những nhà phát minh đại tài. Với khả năng vô cùng lớn này, nếu để B tự tung tự tác và trở thành những “nhà bác học điên” tạo ra kháng thể tấn công mọi thứ xung quanh, thì cơ thể sẽ khốn đốn vô cùng. Chính vì lý do đó, hệ miễn dịch đã phân công rằng B chỉ được hoạt động khi có sự cho phép của T. Người anh cả T thật có uy quá bạn nhỉ? Nghĩa là trách nhiệm cũng rất nặng.

Lại kể, không phụ sự chờ đợi của T, sau hồi lâu, một cậu em B hốt hải chạy đến:





Chìa khóa đầu tiên để kích hoạt B chính là sự nhận diện nhân tố ngoại lai này. T nghe vậy mừng thầm, nhưng vẫn nghiêm túc hỏi:

- Vậy em có mảnh protein nào đặc thù của bọn vi khuẩn này không?
- Dạ đây ạ!

B liền đưa ra mảnh protein giống hệt mảnh protein mà Tua đã trình ra trước đây. Mảnh protein này ngay lập tức khớp với thụ thể của T.

- Tốt lắm! Đây chính là thứ anh đang tìm. Chìa khóa thứ nhất thế là đã có. Bây giờ anh sẽ đưa cho em chìa

khóa thứ hai, để em được kích hoạt một cách đầy đủ.
Lần này mọi người trong nhà đều nhờ em cả.

Được sự cho phép của T, B lập tức phân thân tạo thành nhiều bản sao giống mình. Hình hài của B cũng thay đổi nhanh chóng, to ra và được gọi là Tế Bào Tương. Tế Bào Tương lập tức tiết kháng thể – vốn dĩ là những thụ thể có khả năng nhận diện vi khuẩn Tụ Cầu Vàng và trung hòa độc tố của chúng – vào máu.

Quay trở lại chiến trường ác liệt, nơi Đại Thực Bào và Bạch Cầu Trung Tính đang giằng co dữ dội với bọn vi khuẩn Tụ Cầu Vàng. Đại Thực Bào và Bạch Cầu Trung Tính nuốt chửng vi khuẩn. Vi khuẩn lại sinh sôi nảy nở và tiết ra chất độc giết chết anh em nhà miễn dịch và các tế bào xung quanh. Đại Thực Bào hết lớn:

– Ráng lên các anh em! Hãy cầm cự để đối phó với bọn vi khuẩn. Tế Bào Tua đã đi báo với bộ chỉ huy rồi. Viện binh của chúng ta sẽ đến sớm thôi!

Đã hai ngày từ khi Tế Bào Tua đi về bộ chỉ huy báo cáo tình hình nhưng vẫn chưa thấy viện binh được điều đến. Lòng mọi người nóng như lửa đốt. Lũ Tụ Cầu Vàng lại xắc xược:



Ngay lúc ấy, kháng thể vừa được B tiết ra, theo dòng máu và thấm vào mô bị xâm nhiễm. Có những kháng thể bám lấy những vi khuẩn Tụ Cầu Vàng, lại có những kháng thể bám vào độc tố tiết ra từ bọn chúng. Kháng thể bám vào đầu, độc tố bị trung hòa đến đấy.

– Cái thứ quái quái gì thế này? Tại sao ta không thể cựa quậy và phân chia được nữa?

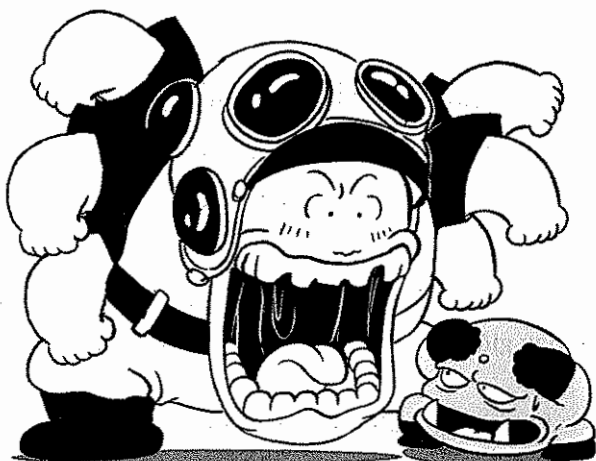
Bọn Tụ cầu vàng ú ớ.

Không những hiệu quả mà số lượng của kháng thể được tiết ra là rất lớn. Điều kì diệu nhất chính là những

kháng thể này chỉ một mục nhắm lấy những vi khuẩn Tu Cầu Vàng, không động chạm gì đến những tế bào xung quanh. Thế trận bỗng chốc nghiêng hẳn về phía anh em nhà miễn dịch.

– Đây ắt hẳn là vũ khí của B, thật là tốt quá. Đây là cơ hội để quét hết bọn vi khuẩn đáng ghét. Tiến lên anh em!

Đại Thực Bào tranh thủ cơ hội khi bọn vi khuẩn đang bất động và độc tố không còn tác dụng, xông lên nuốt tất cả chúng. Chẳng mấy chốc, chỉ còn lại vài tên thoi thóp.



Tế bào B lột xác: Cố gắng nhiều hơn nữa

Lúc này, những độc tố và vi khuẩn bị trung hòa cũng theo dòng bạch huyết mà đổ về hạch bạch huyết nhiều hơn. Đại Thực Bào canh cửa cứ thế dễ dàng bắt gọn lấy và giao lại cho những người anh em Tế Bào B. B nói với T:

- Có vẻ như bọn vi khuẩn ở vùng xâm nhiễm đã được khống chế phần nào. Thế nhưng em vẫn chưa yên tâm anh ạ. Bọn này gian manh và xảo quyệt lắm. Nếu có cơ hội, chúng sẽ còn quay lại xâm chiếm ngôi nhà của chúng ta. Nếu chúng ta không lo xa mà phòng bị từ bây giờ, khi ấy những anh em ở xa sẽ lại chịu khổ.
- Anh cũng nghĩ thế. Nhưng em định liệu như thế nào?

– Em muốn cải tiến những kháng thể của mình, làm chúng trở nên hiệu quả và đặc hiệu hơn. Em cũng nguyện trở thành những tế bào Tương tồn tại suốt đời, và chỉ tiết ra những kháng thể này nhằm ngăn chặn sự quay trở lại của bọn chúng.

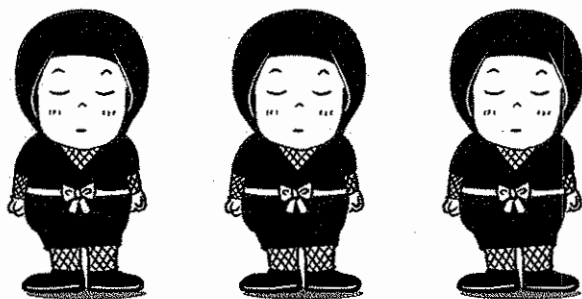
– Em chắc chứ? Để cải tiến những kháng thể ấy, em sẽ phải trải qua những đột biến đau đớn, cũng có thể đánh mất thụ thể và chết đi. Nếu em chịu được đột biến, cũng chưa chắc kháng thể của em sẽ trở nên tốt hơn mà còn có thể trở thành những tế bào ung thư. Lúc ấy anh phải làm sao?

– Xin anh đừng lo lắng cho em. Nếu không vì sứ mệnh, thì sự tồn tại của em chẳng có nghĩa gì. Em sẽ phân thân ra thật nhiều bản sao, mỗi bản sao sẽ tạo ra những đột biến khác nhau. Anh hãy ở đây mà kiểm tra để chắc rằng những kháng thể em tạo ra có hiệu quả, đặc hiệu hơn không. Nếu những bản sao của em biến chất, hay kém đi, xin đừng ngại loại trừ chúng.

– Được! Nếu em đã quyết như vậy, anh sẽ theo em suốt quá trình này và công bằng trong việc chọn ra những bản sao tốt nhất. Em nói đúng. Những hi sinh này đều xứng đáng. Tất cả chúng ta từ khi sinh ra đã

không ngừng thực hiện sứ mệnh của mình là bảo vệ ngôi nhà chung, bảo vệ Cộng Đồng. Trước đây và bây giờ vẫn thế.

Tế bào T theo tế bào B đi vào khu vực tế bào B cư trú. Đến vị trí thích hợp, tế bào B liên tục phân thân và tạo ra thật nhiều bản sao. Mỗi bản sao lại mày mò thí nghiệm để tạo ra các đột biến trong đoạn DNA của mình, nhằm kiến tạo những thay đổi trên thụ thể của tế bào B. Tế bào B hi vọng rằng những thay đổi trên thụ thể có thể tạo ra những thụ thể tốt hơn và có khả năng vô hiệu hóa Tù Cầu Vàng một cách hiệu quả nhất.



Giống như Tế Bào T đã cảnh báo, có những đột biến khiến cho Tế Bào B mất đi thụ thể trên bề mặt tế bào. Những bản sao này lập tức sẽ chết đi vì thụ thể chính là điều kiện sống còn của mỗi Tế Bào B. Bên cạnh đó, cũng

có không ít những bản sao tạo ra thụ thể khác với những thụ thể ban đầu. Làm sao để biết rằng thụ thể nào sẽ có hiệu quả hơn?

Mỗi bản sao của Tế Bào B sẽ được thử thách bởi tế bào T. Chỉ những bản sao nào trình diện được mảnh protein chứng cứ liên quan đến Tụ Cầu Vàng cho Tế Bào T mới được Tế Bào T cho phép tiếp tục tồn tại. Vì số lượng chứng cứ và Tế Bào T là có hạn, nên chỉ những bản sao nào tạo ra được thụ thể hiệu quả nhất mới có thể tồn tại tiếp. Những bản sao này sau đó lại tiếp tục tạo ra những bản sao của chính mình và tiếp tục tạo ra các đột biến mới. Quá trình này có thể kéo dài vài ngày, thậm chí là vài tuần. Kết quả cuối cùng là những Tế Bào B mới được tạo ra có khả năng tiết những kháng thể tốt hơn những kháng thể lúc đầu hàng nghìn lần.



Tế Bào T nói với một bản sao của B sau quá trình thử nghiệm lâu dài.

Bản sao của Tế Bào B này lại phân thân thành nhiều tế bào nữa. Một số tế bào trở thành Tế Bào Tương và tiết ra những kháng thể mới được tối ưu hóa. Những Tế Bào Tương này khác với những Tế Bào Tương ban đầu ở chỗ chúng có thể tồn tại trong tủy xương đến hàng chục năm và liên tục tiết ra kháng thể để bảo vệ cơ thể. Còn một số tế bào tạo thành một nhóm tế bào đặc biệt gọi là Tế Bào B Nhớ. Những tế bào này ở trạng thái sẵn sàng cho đợt xâm nhập tiếp theo của bọn Tụ Cầu Vàng. Nếu bọn chúng xuất hiện trở lại, những tế bào Nhớ này vì đã trải qua trận mạc, nên đối phó với bọn Tụ Cầu Vàng sẽ nhanh chóng và hiệu quả hơn rất nhiều so với một Tế Bào B thông thường.

Những kháng thể mới tạo ra lại được bổ sung đến trận chiến nơi anh em nhà miễn dịch đã chiếm được thế thượng phong. Những kháng thể này ngay lập tức vô hiệu hóa lũ Tụ Cầu Vàng và triệt tiêu độc tố của chúng. Từng tên một bị tiêu diệt, cho đến khi không còn một tên nào sống sót trong vùng mô bị xâm nhiễm.

Chưa hết, có những kháng thể còn được tiết vào mô hôi và tiết lên da để khống chế sự phát triển của bất cứ

nhóm Tụ Cầu Vàng nào đang tồn tại trên da. Cuộc sống của bọn chúng vốn đã khó khăn và chật vật với hệ thống miễn dịch không đặc hiệu, giờ đây còn khó khăn hơn nhiều lần.

Chỉ một vết xước nhưng cũng đã gây ra cho cơ thể một mối nguy vô cùng lớn. May mắn cho chúng ta là những nỗ lực của cộng đồng anh em nhà miễn dịch đã đẩy lui được sự xâm nhập của những vị khách không mời. Hòa bình được lập lại, tất cả tế bào tiếp tục tất bật trong công cuộc phục hồi những tổn thương đã gánh chịu. Anh em nhà miễn dịch của chúng ta vẫn âm thầm theo dõi và bảo vệ cho tất cả mọi người.

Yeah!



GIÁO SƯ CHARLES JANEWAY
“NHÀ TIÊN TRI” CỦA NGÀNH MIỄN DỊCH HỌC

Có những người xuất hiện để báo trước – họ giống như những nhà tiên tri. Họ báo trước cho một điều gì đấy sẽ xuất hiện, dù họ sẽ không phải là người sở hữu nó. Trong ngành miễn dịch học có một nhà tiên tri như thế. Đó là Giáo sư Charles Janeway. Bằng dự đoán của mình, ông đã đặt nền tảng cho ngành miễn dịch bẩm sinh. Tiên đoán của ông đã truyền cảm hứng cho những nhà khoa học đương đại khám phá ra cơ chế các tế bào miễn dịch vận hành trong cơ thể.

Vào những năm 1980, khi ấy các nhà miễn dịch học vẫn còn đang say mê nghiên cứu về cách tế bào B và T tạo ra những thụ thể để nhận diện phân tử lạ. Lúc ấy mọi người tin rằng khả năng bảo vệ của hệ miễn dịch phải đến từ những tế bào “siêu sao” này. Thế nhưng, Giáo sư Charles Janeway đặt ra vấn đề rằng: Làm sao bỗng dưng những tế bào

như Tế Bào T hay Tế Bào B có thể phân biệt được đâu là phân tử lạ ngoại lai, đâu là những phân tử vô hại trong cơ thể? Phải có một cách nào đó để cơ thể thông báo cho những tế bào “siêu sao” này đâu là tín hiệu nguy hiểm, đâu là tín hiệu vô hại.

Vào năm 1989, Giáo sư Charles Janeway đã dự báo rằng những tế bào miễn dịch bẩm sinh như Đại Thực Bào hay Tế Bào Tua phải có những thụ thể để phân biệt đâu là nguy hiểm, đâu là vô hại, để thông báo cho tế bào T và B. Những thụ thể này phải nhận biết được những đặc điểm chung của những mầm bệnh như vi khuẩn hay virus. Bài giảng của ông như một làn gió mới trong giới nghiên cứu miễn dịch học, làm thay đổi cách nhìn của họ về hệ miễn dịch. Từ đấy, người ta biết rằng hệ miễn dịch không chỉ dựa vào những “siêu sao”, mà là dựa vào cả một cộng đồng các tế bào hoạt động cùng nhau để bảo vệ cơ thể.

Vào năm 1997, Giáo sư Charles Janeway và người đồng sự Ruslan Medzhitov đã tìm ra được thụ thể

nhận diện lớp vỏ của vi khuẩn – điều đã được tiên đoán cách đây gần mười năm.

Giáo sư Charles Janeway tiếp tục hăng say với công việc nghiên cứu của mình. Ông được biết đến như một người hướng dẫn tận tình và là người thầy đầy nhiệt huyết. Ngay cả ở những giây phút cuối đời chống chọi với căn bệnh ung thư máu, niềm đam mê khoa học vẫn cháy bỏng trong ông. Giáo sư Ruslan Medzhitov kể lại rằng một lần Giáo sư Charles Janeway đã rơi vào trạng thái mất ý thức nhiều ngày. Đến một hôm, bỗng nhiên, ông ngồi dậy và câu đầu tiên ông hỏi là về một nghiên cứu miễn dịch học: “Anh nghĩ thế nào về kết quả đấy?”

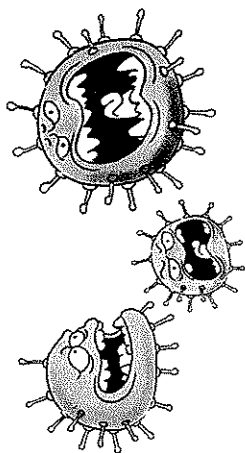
Giáo sư Charles Janeway qua đời vào năm 2003 ở tuổi 60. Tám năm sau, giải Nobel y học được trao cho Bruce A. Beutler và Jules A. Hoffmann với những khám phá về cơ chế kích hoạt hệ thống miễn dịch bẩm sinh. Ngay sau đó, tạp chí

Nature đã xuất bản một lá thư được ký bởi 26 nhà khoa học đầu ngành cho rằng Ủy ban Nobel đáng lẽ phải công nhận sự đóng góp của Giáo sư Charles Janeway và người đồng sự Ruslan Medzhitov, bởi vì họ là những người đầu tiên tiên đoán và tìm ra bằng chứng cho quá trình này. Thế nhưng không gì có thể thay đổi được quyết định của Ủy ban Nobel.

Dẫu vậy, cái tên Charles Janeway vẫn được nhắc đến như một "nhà tiên tri" trong ngành miễn dịch học. Cuốn sách về miễn dịch học do ông chủ biên vẫn là cuốn sách gối đầu giường mà bất cứ sinh viên ngành miễn dịch nào cũng phải biết đến.

Giáo sư Charles Janeway là hiện thân của một đầu óc nhạy bén, một ngọn lửa đam mê mãnh liệt với nghiên cứu khoa học. Ngọn lửa ông thấp lè tè vẫn tồn tại và truyền lại cho thế hệ các nhà khoa học tiếp theo.

CẢM CÚM



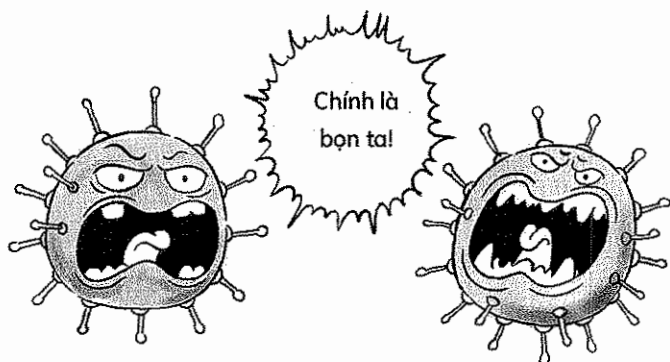
NHỮNG SỰ HI SINH THẦM LẶNG

Virus cảm cúm xâm lăng



“Hắt xì hơi!”

Thời khắc giao mùa đến cùng với một bầu không khí có độ ẩm cao. Đó cũng chính là thời điểm mà một nhóm tác nhân gây bệnh hoành hành – virus cảm cúm.



Nếu nói virus là “con gì đó” thì không phải, mà nói chúng không phải là “con gì đó” thì cũng không đúng. Virus có kích thước rất nhỏ, nhỏ hơn vi khuẩn hàng nghìn lần. Bọn chúng không có cấu trúc tế bào, chỉ là một tập hợp các phân tử mang thông tin di truyền như DNA hay RNA đi kèm với một số protein làm nhiệm vụ bảo vệ và lan truyền. Có điều, đừng thấy bọn chúng nhỏ bé và trông kết cấu có vẻ đơn giản mà xem thường.

Do không có cấu trúc tế bào và khả năng sinh sản cho riêng mình, virus bắt buộc phải kí sinh ở một tế bào chủ

nào đó. Xâm nhập vào tế bào chủ xong, virus mượn các bộ máy sản xuất và sinh sản của tế bào chủ để nhân số lượng, tiếp tục lây nhiễm đến những tế bào xung quanh. Hành động “mượn không xin phép” này cùng khả năng lây lan nhanh chóng của virus khiến các hoạt động bình thường của tế bào bị đình trệ, thậm chí có thể giết các tế bào chủ. Chính vì các hoạt động của tế bào bị ảnh hưởng, cho nên chức năng của cơ quan hay bộ phận bị xâm nhiễm không thể vận hành một cách bình thường nữa, bắt đầu gây ra bệnh.

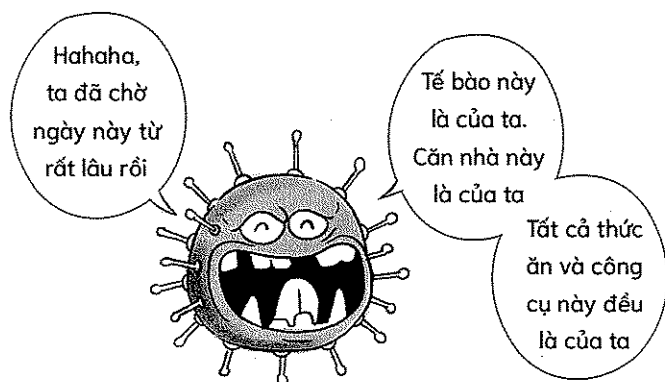
Những tên virus này đến từ đâu vẫn là một bí ẩn. Có người đặt giả thiết rằng bọn chúng là những sinh vật sơ khai nhất, có trước cả khi những tế bào đầu tiên xuất hiện. Cũng có người nói rằng virus là những sản phẩm biến chất của chính các tế bào và sau đó quay ngược trở lại kí sinh ở đây. Bất kể nguồn gốc ra sao, virus đã tồn tại cùng tế bào chủ suốt một thời gian rất dài. Từ những tế bào đơn giản như vi khuẩn, hay phức tạp như tế bào người, đều có những virus tương ứng có khả năng xâm nhiễm gây bệnh. Nói cách khác, virus chính là những kẻ thù truyền kiếp của mọi tế bào và cơ thể. Với cấu trúc đơn giản và khả năng biến đổi nhanh chóng, virus là những đối thủ đáng gờm của anh em nhà miễn dịch.

Này nhé, sau cú hắt xì hơi "long trời lở đất" của một anh chàng, rất nhiều hạt virus được giải phóng vào không khí qua những giọt nước li ti bắn ra. Bọn chúng có thể được hít vào và tiếp xúc ngay với niêm mạc mũi và phổi. Nhưng không phải hạt virus nào cũng "may mắn" thế. Phần lớn những hạt virus này bám vào những bề mặt xung quanh. Nếu tay vô tình tiếp xúc với những bề mặt này rồi đưa lên mắt, mũi, miệng, có thể tạo điều kiện cho những hạt virus xâm nhập cơ thể. Bởi vậy, trong mùa cảm cúm, cách phòng bệnh hiệu quả là đeo khẩu trang và rửa tay thường xuyên.

Khi đã xâm nhập đường hô hấp, những hạt virus này như những cỗ máy được lập trình sẵn. Nói là những cỗ máy vì bọn chúng không thực sự là một thực thể sống, không có hoạt động trao đổi chất hay sinh sản nào, mà chỉ là một tập hợp các vật liệu cần thiết cho công cuộc xâm nhập vào tế bào. Những "cỗ máy" này được vận hành theo những điều kiện "nếu - thì". Nếu tiếp xúc được với màng tế bào thì sẽ bám vào protein này. Nếu bám được vào rồi thì chờ cơ hội để tế bào niêm mạc đưa vào trong các tế bào. Một loạt điều kiện như vậy đã được thiết đặt sẵn trong những vật liệu cấu thành nên virus.

Khi đã vào được tế bào, các cỗ máy virus này từ bỏ lớp protein bảo vệ bên ngoài, đưa phần vật chất di truyền

vào tế bào chất¹ của tế bào. Lúc này, kẻ thủ ác thật sự mới “gỡ mặt nạ”:



Như một cỗ máy vốn vô tri vô giác nằm im lìm suốt một thời gian dài. Giờ đây, khi đã ở trong tế bào, nơi có tất cả nguồn năng lượng cùng những công cụ sao chép và sinh sản của tế bào, những tên virus này mới được kích hoạt một cách hoàn toàn – chúng là những cỗ máy tồn tại chỉ với mục đích duy nhất là sao chép thật nhiều các bản sao của chính chúng và phát tán ra môi trường xung quanh. Những tên virus này, tóm lại chẳng có mục đích

1. Tế bào chất là tất cả các chất trong một tế bào, ngoại trừ nhân, được bao quanh bởi màng tế bào. Chất nằm bên trong nhân và chứa bên trong màng nhân được gọi là nhân tế bào. (TB)

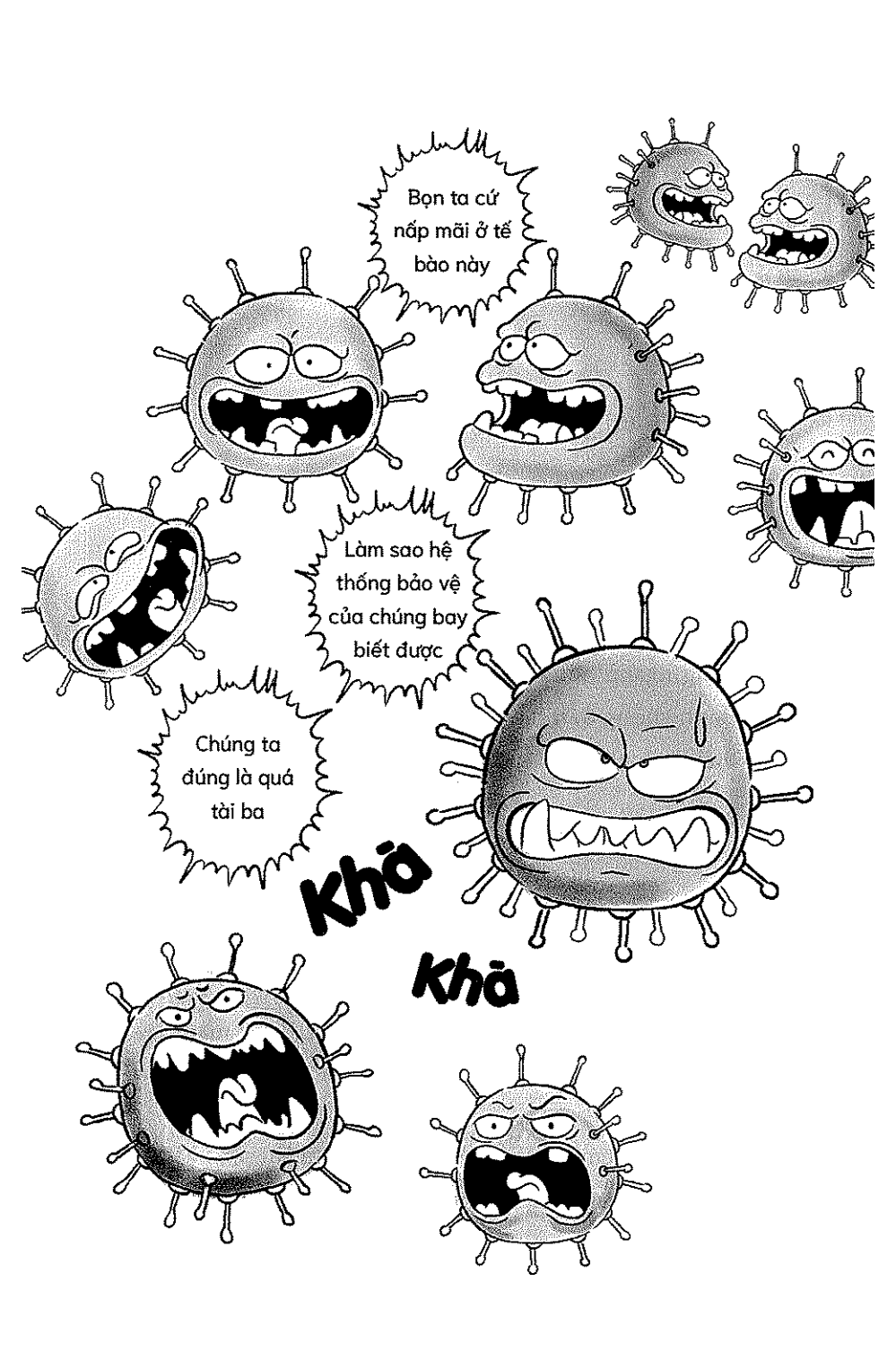
nào ngoài sự tồn tại của bọn chúng. Tồn tại để làm gì? Tồn tại để tồn tại tiếp.

Bọn chúng ngay lập tức đoạt lấy bộ máy tổng hợp protein của tế bào để tổng hợp nên những protein được mã hóa trong bộ gen của chúng. Những protein này là những protein đặc trưng cho virus, phục vụ cho sự sinh sản kí sinh của chúng trong tế bào. Những thành phần khác của tế bào cũng bị chúng cướp lấy.

– Tại sao phải nhọc công nhọc sức mang theo những thứ linh kính ấy bên mình, khi mà ta có thể đoạt lấy từ tế bào cơ chủ?

Đó là ý nghĩ trơ tráo của bọn chúng.

Virus xâm nhập vào tế bào và sinh sản ở đó, các quá trình bình thường của tế bào đều ngừng trệ vì những bộ máy và năng lượng đều đổ dồn vào những tên trộm đáng ghét này. Bạn cứ tưởng tượng có một kẻ lạ đột nhập vào nhà bạn, ngang nhiên chiếm lấy hết đồ ăn, tài sản, còn bắt bạn phục dịch bọn chúng. Không những thế, bọn chúng còn hả hê:



Bọn ta cứ
nấp mãi ở tế
bào này

Làm sao hệ
thống bảo vệ
của chúng bay
biết được

Chúng ta
đúng là quá
tài ba

Khà

Khà

Cuộc chiến giữa Thiện và Ác

Trong lúc lũ virus hò hét, tế bào niêm mạc thầm nghĩ:

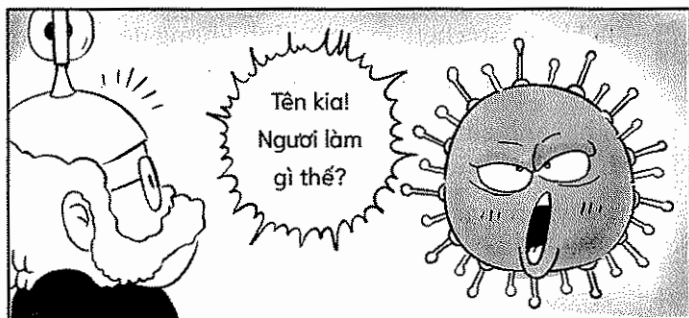
“Mình chết đi cũng không sao. Nhưng cứ để bọn chúng ngang nhiên sinh sôi nảy nở thế, thì chúng sẽ nhanh chóng tràn ra khắp phổi, các anh em sẽ nguy to. Nhất định phải tìm cách báo cho mọi người mới được!”

Tế bào niêm mạc liền nghĩ ra một kế rồi nói ngọt xớt:

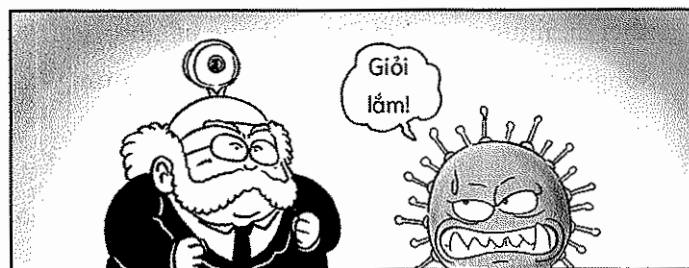
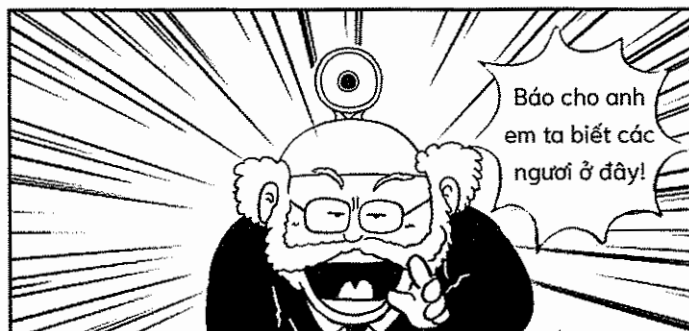
- Các ông virus này! Những protein này cứ để cho tôi lo!
- Sao, đã biết ngoan ngoãn nghe lời rồi à? Biết hợp tác như vậy là tốt đấy.

Tế bào niêm mạc của chúng ta lại cặm cụi sản xuất ra những protein của virus. Vừa làm, nó vừa âm thầm cất

nhỏ một số protein đó, gắn vào các phân tử MHC rồi đưa ra bề mặt tế bào, như để âm thầm báo với hệ miễn dịch: "Có kẻ lạ xâm nhập. Tôi đã bị xâm nhiễm".



Tế bào niêm mạc họng khải đáp:



– Giỏi lắm! Nhưng báo cho bọn nó biết thì sao? Ta ở trong người! Người sống, ta sống! Tấn công vào ta, người cũng chết chắc!

– Ta không sợ chết! Ta nhất định không để đám bản thủ các người đạt được mục đích, phát tán khắp nơi, làm hại anh em ta!

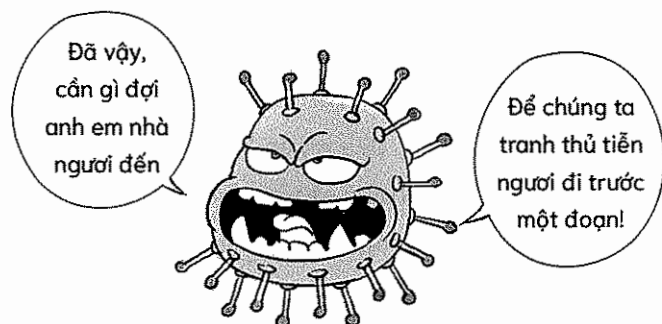
Lúc này, bọn virus mới ngọt ngào dụ dỗ:

– Người xem virus chúng ta này. Chúng ta cần gì quan tâm đến nhau. Mỗi đứa chúng ta lo chuyện của mình, lo con cái của mình. Bọn ta thậm chí còn tranh giành với nhau để sống. Thế mà bọn ta vẫn rất ổn đấy thôi. Con cái bọn ta đầy đàn mà có cần nhờ đến ai. Sống như chúng ta thật tự do tự tại, người xem nhà người có đại không?

– Nhớ nhé! Bởi vậy các người mới là thứ máy móc, sống không ra sống, cả đời ăn bám vật khác. Ta có thể chết đi, nhưng cái chết của ta không hề uống phí. Sự sống nơi ta còn lại trong anh em ta, trong từng hơi thở của cơ thể này!

– Ái chà! Anh dũng lắm! Cao thượng lắm! Nhà người có chắc là mình không sợ chết?

Tế bào niêm mạc không thèm đáp lại nữa. Những tên virus cười nham hiểm:



Nói liên làm liên, virus tiếp tục sinh sôi nảy nở trong tế bào chủ. Thời cơ chín muồi, chúng xếp hàng dài, đồng loạt cướp lấy màng tế bào làm áo khoác bảo vệ, rồi tìm cách trốn thoát khỏi tế bào. Sức cùng lực kiệt, lại bị tổn thương quá lớn ở màng, tế bào niêm mạc dần chết. Thế nhưng, cho đến giây phút cuối, tế bào niêm mạc vẫn không buông xuôi:

- Các người đừng vội đắc ý. Dầu ta chết đi nhưng các tín hiệu của ta vẫn đang đến chỗ mọi người. Các người nhất định phải bị tiêu trừ. Cái chết của ta sẽ không vô ích!

Bọn virus cười khoái trá:

– BÙM! Một tên lẩm lời đã tiêu tùng! Tất cả bọn bay cứ đứng đây đợi chúng ta xâm nhiễm đi! Hahahaha!

Tế bào của con người vốn chẳng lạ lẫm gì với bọn virus kí sinh này. Suốt hàng triệu năm tiến hóa, tế bào và cơ thể đã phải đương đầu với bao nhiêu là virus kí sinh. Dù rằng mỗi loại virus đều nham hiểm và mưu mô theo một cách riêng, bọn chúng vẫn có những đặc điểm nhận dạng rất khác với những tế bào trong cơ thể. Thế nên, làm sao những tế bào cơ thể lại bó tay chịu chết trước những kẻ kí sinh không biết điều này được!

Một tên virus đang lang thang chọn nạn nhân tiếp theo. Thấy một tế bào đang di chuyển liên tục trông có vẻ tươi tắn khỏe mạnh. Hắn thầm nghĩ:

“Chiếm được tên này thì hay phải biết. Hắn ta đi lại liên tục, con cháu của mình sẽ được phát tán khắp nơi.”

Hắn liền áp sát tế bào kia. Một, hai, ba – quá trình hòa nhập thành công, hắn ta đã vào được bên trong tế bào.

“A ha! Thành công rồi!”

Thế nhưng hắn đâu biết được rằng tế bào hắn vừa xâm nhiễm chính là Tế Bào Tua – người truyền tin cừ

khôi của anh em nhà miễn dịch. Tế bào Tua được trang bị tận "răng": Tua không chỉ có thụ thể để nhận diện các tác nhân xâm nhiễm ở bên ngoài, mà còn được trang bị những thụ thể ngay bên trong tế bào, để phát hiện bất cứ kẻ thù ác nào như tên virus độc địa này.

"Thứ gì thế này? Trong tế bào mình đâu có thứ trông kỳ quái như thế. Chắc chắn là có kẻ lạ xâm nhập rồi!"

Tế Bào Tua nhìn quanh, thấy những mảnh của tế bào niêm mạc còn sót lại.



Ngay lập tức, Tế Bào Tua kích hoạt sang trạng thái phòng bị. Tua tăng cường khả năng xử lý các protein ở trong tế bào, đồng thời trình diện ngoài bề mặt tế bào,

giống như những người anh em niêm mạc. Với khả năng thiên phú, Tế Bào Tua thực hiện những hành động này rất hiệu quả và nhanh chóng. Thêm vào đó, Tế Bào Tua có một khả năng mà những tế bào khác không có. Đó chính là khả năng di chuyển. Khi đã thu thập được đủ hai tín hiệu, Tế Bào Tua ngay lập tức theo dòng bạch huyết để về hạch bạch huyết dẫn lưu gần nhất.

Lại trải qua gần 24 giờ vừa chạy, vừa chuẩn bị chứng cứ, Tế Bào Tua đã đến được vùng Tế Bào T ở hạch bạch huyết dẫn lưu. Vẫn như khi đối đầu với vi khuẩn, Tế Bào Tua hết sức kiên nhẫn vẫy các tín hiệu mà nó thu thập được trước Tế Bào T – nhân vật có khả năng nhận diện những mảnh protein của virus một cách đặc hiệu. Không phụ công Tế Bào Tua, một Tế Bào T, nom lạnh lùng cương nghị, nói:

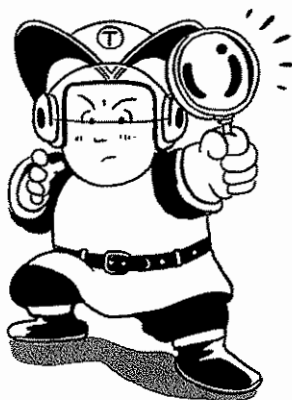
- Cảm ơn người anh em đã vất vả. Chuyện này để đấy cho tôi.

Tế bào này chính là Tế Bào T CD8. Khác với những người anh em Tế Bào T CD4 vốn đóng vai trò như những nhà thông thái, phân tích trận mạc rồi đưa ra đối sách tương ứng. Tế Bào T CD8 đóng vai trò như những sát thủ, họ phát hiện và tiêu diệt những tế bào bị xâm nhiễm từ

bên trong. Điều này rất hệ trọng, bởi vì những phương thức khác như kháng thể không có khả năng phát hiện và trung hòa những mầm mống ẩn nấp trong tế bào.

Sau khi xác nhận hai tín hiệu cần thiết, Tế Bào T CD8 phân thân thành nhiều bản sao, rời khỏi mạch bạch huyết và đi vào dòng máu. Khi đã ở trong dòng máu, Tế Bào T CD8 dò tìm những dấu hiệu thay đổi trên thành mạch và nồng độ các thông tin hóa học – do tế bào tiết ra – để đến vùng bị xâm nhiễm.

Đến nơi, Tế Bào T CD8 dùng thụ thể của mình, dò trên bề mặt các tế bào trong vùng mô nghi bị xâm nhiễm, nhằm xác định mảnh protein đặc hiệu cho virus.



- Gần đây, chúng tôi nhận được tin là có kẻ lạ mặt xâm nhập và biến tế bào thành con tin. Anh em cho tôi kiểm tra các mảnh protein trên bề mặt nhé.

Các tế bào đồng ý, liên trình diện phân tử MHC (loại I) cho tế bào T, rồi đợi báo cáo về các thành phần bên trong của mình. Dò tìm một hồi, Tế bào T CD8 thốt lên với một tế bào:

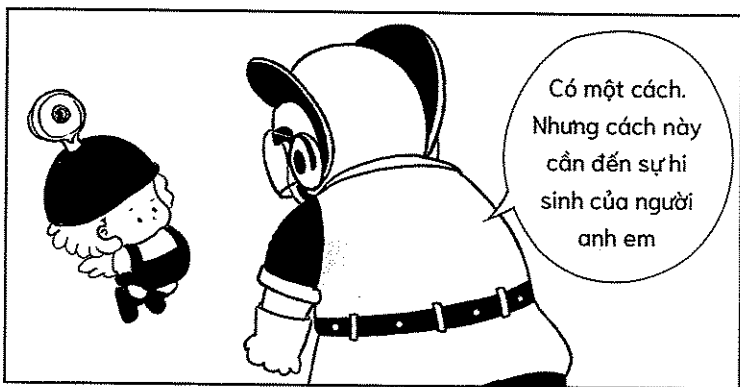
- Đây rồi! Người anh em đã bị nhiễm virus. Bọn chúng đang kí sinh trong tế bào của người anh em.

Tế bào được phát hiện nhiễm virus rất vui mừng:

- Mấy hôm nay bọn chúng xâm nhập vào tôi và đánh cắp các bộ máy vận hành tế bào. Tôi phát hiện ra nhưng không thể làm gì khác, chỉ có cách phát các tín hiệu hóa học và ngóng trông các anh em đến tiêu diệt bọn chúng.

- Có tôi đây rồi, người anh em không cần lo lắng nữa.

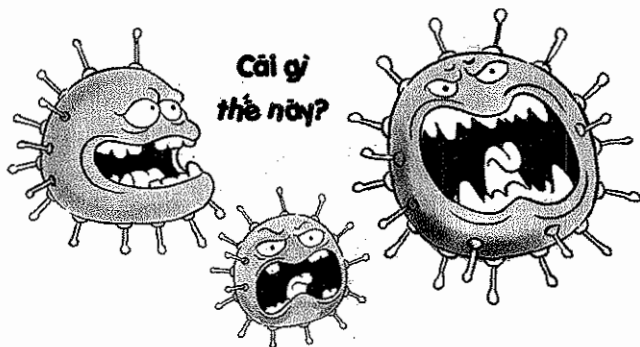
- Nhưng bọn chúng ở trong tôi. Làm thế nào để tiêu diệt và ngăn chặn sự lây lan của chúng ra toàn chính thể?



– Tôi hiểu! Miễn là có thể ngăn chặn sự phát tán của bọn kí sinh. Người anh em cứ tiến hành đi.

Dứt lời, Tế bào T CD8 áp sát vào tế bào niêm mạc bị virus xâm nhiễm. Tế bào T CD8 cẩn thận tạo thành một khoảng trống chỉ chứa mình và tế bào bị xâm nhiễm, không để rò rỉ đến những tế bào xung quanh. Tiếp đó, Tế bào T CD8 tiết ra những protein làm thủng màng tế bào và những enzyme có khả năng kích hoạt chương trình tự hủy của tế bào. Rất nhanh chóng sau đó, nhân tế bào bắt đầu co lại, màng tế bào bắt đầu phân mảnh. Từ một tế bào lớn ban đầu, giờ bị chia thành rất nhiều những mảnh tế bào nhỏ hơn. Các mảnh này được bao bọc một cách gọn gàng để không tạo ra các tín hiệu tổn thương và gây phản ứng miễn dịch thái quá. Đây là quá trình chết theo chương trình – apoptosis.

Lúc này, bọn virus hốt hoảng:



– Cái gì thế này? Tại sao tế bào đang khỏe bỗng nhiên bị phân rã thành nhiều mảnh thế? Bọn ta đã xong việc đâu...

Bởi vì là thân phận kí sinh, sự sống của bọn virus là do vay mượn sự sống của tế bào. Khi tế bào chết đi, sự sống của bọn chúng cũng chấm dứt. Chưa kịp nói hết câu, sự sống đã "rời khỏi" những tên kí sinh nguy hiểm này. Chưa hết đâu, các anh em nhà miễn dịch còn điều bất ngờ dành cho chúng.

Tế bào chết đi tạo ra rất nhiều những mảnh nhỏ được bao bọc cẩn thận. Những phần này được những người anh em như Đại Thực Bào và Tế Bào Tua thu gom sạch sẽ. Tế Bào Tua cũng nhân cơ hội này thu thập các protein còn sót lại của bọn virus, trình diện lên các phân tử MHC trên bề mặt tế bào. Sau đó tiếp tục chạy về hạch bạch huyết để cung cấp thêm thông tin và tăng cường viện binh.

Lần này, Tế Bào Tua trình diện thông tin cho cả hai loại tế bào là T CD4 và T CD8. Những người anh em thông thái T CD4 một lần nữa cho thấy khả năng lãnh đạo tài tình của mình bằng rất nhiều động thái khác nhau. Đầu tiên, Tế Bào T CD4 trao đổi thông tin với người anh em T CD8:

- Tôi đã nhận được thông tin từ Tế Bào Tua. Quả thực cơ thể đang gặp nguy. Các anh em khi nhận được thông tin từ Tế Bào Tua thì có thể kích hoạt ngay, không cần xác nhận thông tin lần hai về sự nguy hiểm nữa.

Đây là quá trình cấp phép của tế bào T CD4 dành cho các tế bào T CD8. Quá trình này cho phép tế bào T CD8 được kích hoạt bởi Tế bào Tua khi nhận diện mảnh protein của virus mà không cần xác nhận thêm. Điều này giúp cho nhiều hơn tế bào T CD8 có thể được kích hoạt và tăng cường viện binh, để chống lại các tế bào bị virus xâm nhiễm.

Tế bào T CD4 sau đó còn đến khu vực tế bào B, nhằm tìm ra tế bào B thích hợp, để tạo các loại kháng thể chống lại virus. Những kháng thể này đóng vai trò quan trọng trong việc trung hòa các hạt virus giải phóng từ tế bào bị xâm nhiễm, đồng thời ngăn chặn việc lây lan đến các tế bào xung quanh. Thêm vào đó, chúng cũng đóng vai trò quan trọng trong việc nhận diện và ngăn chặn loại virus này quay trở lại trong tương lai.

Bọn virus tưởng chừng như đã trú an toàn trong tế bào, bỗng nhiên bị tấn công dồn dập. Những tế bào mà

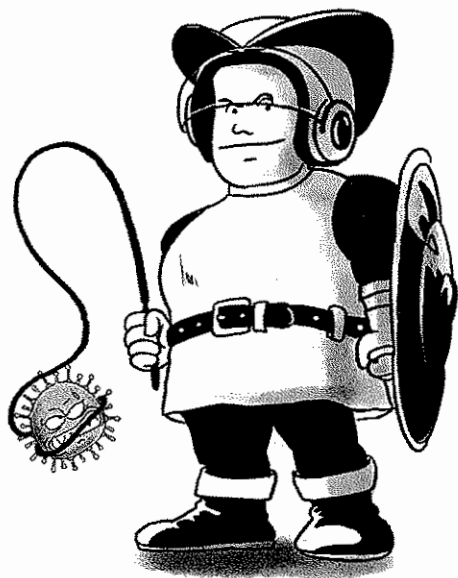
chúng xâm nhiễm đều bị T CD8 trừ bỏ. Những hạt virus nào may mắn thoát được khỏi tế bào thì ngay lập tức bị các kháng thể chặn đứng. Số lượng của chúng nhanh chóng giảm, các tế bào bị xâm nhiễm cũng ít dần. Đây là lúc chiến thắng đã đến gần và cơ thể bắt đầu hồi phục, qua khỏi cơn cảm cúm đáng ghét. Thế nhưng, đây vẫn chưa phải là trận chiến cuối cùng giữa con người và virus cảm cúm, bởi vì bọn chúng là những tên quý quyết và cơ hội. Chúng sẽ không ngừng tìm cách chiếm lấy tế bào và cơ thể này của con người.

Virus có cấu trúc vô cùng đơn giản và sinh sôi rất nhanh. Bọn chúng có thể tích lũy các đột biến để thay đổi cấu trúc của mình. Thậm chí, virus còn cố tình tạo ra nhanh hơn các đột biến bằng cách sử dụng những bộ máy sao chép thông tin di truyền có độ sai sót cao. Những đột biến này sẽ làm thay đổi protein của virus. Vì cơ chế của thụ thể tế bào T và kháng thể là đặc hiệu, nên những thay đổi protein này có thể vô hiệu hóa sự nhận diện của hệ miễn dịch. Giống như khi bị cảnh sát nhận diện thông qua những đặc điểm nhận dạng bên ngoài, bọn tội phạm liền cố gắng thay đổi lớp áo ngoài, hay thậm chí thay đổi hình dạng để cảnh sát không còn nhận ra chúng nữa.

Đối với một tế bào bình thường, các đột biến có thể làm protein mất đi chức năng và ảnh hưởng đến khả năng sống. Thế nhưng đối với bọn virus hoạt động như những bản sao máy móc của sự sống, chúng bất chấp tất cả những điều này. Chúng có số lượng rất đông, và chỉ cần một trong số đó tích lũy đột biến nào đấy, giúp nó thoát khỏi sự nhận diện và truy kích của tế bào miễn dịch, thì có nguy cơ virus ấy được nhân lên nhiều lần và khởi động lại cuộc chiến từ đầu.

Bạn tưởng tượng xem, mỗi năm có bao nhiêu người bị cúm. Mỗi người ấy lại có bao nhiêu bản sao của virus. Chỉ cần một trong số đó có các đột biến mới có lợi cho sự sinh sôi và phát tán của nó, chúng ta sẽ lại phải đối diện với một loại virus mới. Bởi vậy, cứ khoảng vài năm hay thậm chí là hằng năm, bạn lại nghe về những loại virus cảm cúm mới, nào là H5N1, H1N1... Mỗi đợt như thế, anh em trong hệ miễn dịch lại tiếp tục chiến đấu với bọn kí sinh này để bảo vệ cơ thể. Cuộc chiến ấy đã kéo dài rất lâu và sẽ còn tiếp diễn. Đó là một cuộc chiến không ngừng giữa Thiện và Ác. Cái Thiện không thể chỉ một lần là đánh lùi được cái Ác, đó là một quá trình không bao giờ buông lỏng hay ngừng nỗ lực. Không

được phép dừng lại, bởi vì dừng lại tức là đầu hàng cái ác, đầu hàng trước bệnh tật và sự hủy hoại. Cho nên, lần tới khi bị cảm cúm, thay vì chỉ mệt mỏi và trách cơ thể tại sao lại "giở chứng", hãy thử cảm ơn những chiến binh anh dũng của hệ thống miễn dịch và tất cả tế bào cơ thể đang duy trì cuộc chiến Thiện - Ác này nhé.



GIÁO SƯ GEORGE D. SNELL
NGÀN DẶM BẮT ĐẦU TỪ BƯỚC ĐẦU TIÊN

Sẽ thế nào nếu bạn muốn cứu cả thế giới, nhưng có người lại nói rằng trước hết bạn cần đi trồng rau? Câu chuyện về Giáo sư George Snell cũng như vậy. Trước khi có thể cứu người bằng việc cấy ghép nội tạng hay chữa ung thư, việc đầu tiên ông phải làm là... nuôi vài chú chuột đã.

Trong chiến tranh, có những bác sĩ tìm cách ghép da của người này sang người khác để chữa cho những binh lính bị bỏng. Thế nhưng, phần lớn những mảnh ghép bị đào thải sau một thời gian. Thậm chí thời gian đào thải của những lần ghép sau nhanh hơn lần ghép đầu. Điều này cho thấy giữa người với người khác nhau ở một điểm nào đó, cho nên hệ miễn dịch có thể nhận diện và tấn công, loại trừ. Điểm khác biệt đó ở đâu? Rốt cuộc có thể tìm những người tương đồng nhau để ghép da hay nội tạng được không?

Rất nhiều câu hỏi đặt ra, nhưng phải bắt đầu từ đâu bây giờ?

Lúc ấy, ở chuột có một hiện tượng rất giống với hiện tượng đào thải ở người: Khi cấy một khối u từ cơ thể chuột thuộc dòng này sang cơ thể chuột thuộc dòng khác, khối u bị loại bỏ, nhưng khi trao đổi khối u trong cùng một dòng chuột, khối u tiếp tục phát triển.

Vào những năm 1940, Giáo sư George Snell đã tập trung nghiên cứu trên chuột. Với sự cẩn thận tuyệt đối cùng khả năng kiên nhẫn đáng khâm phục, với hàng chục nghìn phép lai, ông đã tạo ra hàng trăm dòng chuột khác nhau, thực hiện nghiên cứu trên số lượng chuột vô cùng lớn – đó là một thí nghiệm với quy mô lớn mà những nghiên cứu ngày nay không thể sánh kịp.

Cuối cùng, ông đã tìm ra được cụm gen quy định sự khác biệt giữa các dòng chuột, chúng có vai trò

quyết định việc thải loại hay giữ lại khối u. Cụm gen này quy định các protein tương hợp mô mà sau này được đặt tên là MHC. Phát hiện của Giáo sư George Snell mở đường cho ngành miễn dịch học di truyền – nghiên cứu mối liên hệ giữa gen và hoạt động của hệ thống miễn dịch.

Bằng những nghiên cứu tiếp theo đó, trong hơn 50 năm, các nhà khoa học đã phát hiện ra rằng các protein MHC đóng vai trò vô cùng quan trọng trong hoạt động miễn dịch. Vai trò của MHC chính là trình diện lên bề mặt tế bào những protein ở bên trong tế bào, giúp các tế bào T nhận biết được.

Bởi vậy, đối với quá trình nhận diện các phân tử lạ xâm nhập từ bên ngoài – ví dụ các tế bào từ cơ quan được ghép (ghép tạng) và các thành phần biến chất từ bên trong (ví dụ các khối u) của hệ thống miễn dịch, các phân tử MHC đóng vai trò

cực kì quan trọng. Nhờ hiểu biết về các phân tử này, những công nghệ như cấy ghép nội tạng, tạo vaccine chống ung thư, và vô vàn những bước tiến khác trong ngành miễn dịch học đã ra đời.

Tất cả bước tiến lớn đều có những khởi đầu giản dị và khiêm tốn. Những khởi đầu trông có vẻ rất tầm thường nhưng đòi hỏi kiên trì và nỗ lực vô cùng lớn lao. Giáo sư George Snell đã giải đáp một bí ẩn của tự nhiên và thân thể người bằng một việc nghe có vẻ tầm thường như thế: nuôi chuột.

Thế nên, nếu muốn thay đổi cả thế giới này, hãy chú tâm vào những bước đi đầu tiên tưởng như nhỏ nhất nhé.



**UNG THƯ
CÁI ÁC
VÀ SỰ TRẢ THÙ**



Một ngày mới lại bắt đầu.

Đối với nó, không có gì thay đổi. Nó vẫn cùng những anh em của mình giúp cơ thể này trao đổi không khí. Mỗi khi hít vào, một luồng không khí trong lành đầy O_2 ủa tới, lồng ngực nở ra, phổi cũng giãn ra. Mỗi khi thở ra, lồng ngực co lại, phổi cũng thu vào, đẩy dòng khí đầy CO_2 ra ngoài. Hít vào thở ra, 20 lần/phút, 60 phút/giờ, 24 giờ/ngày, làm việc không ngừng.

Nó là một tế bào niêm mạc phổi. Nó chẳng có gì đặc biệt, chỉ là một trong hàng trăm triệu tế bào ngăn cách giữa cơ thể và không khí ở trong phổi. Nhiệm vụ của nó là tiết ra chất nhầy để làm đường dẫn khí luôn ẩm ướt. Chính lớp chất nhầy này ngăn phổi co xẹp lại, và giúp quá trình trao đổi không khí trở nên dễ dàng hơn.

Đó là tất cả cuộc sống mà nó muốn cống hiến. Nó không cần ai biết đến, ngày ngày cần mẫn bên những

người anh em, cùng nhau làm tròn bốn phận được giao phó. Con người có thể dùng từ "tận tụy" để mô tả cách làm việc của nó – hết sức mình vì những gì cao hơn bản thân. Tất nhiên, nó chẳng nghĩ rằng mình cống hiến, hay tận tụy, những gì nó làm rất đương nhiên. Đương nhiên như việc con người phải hít thở để sống. Còn nó thì đương nhiên sống để cống hiến, cống hiến để sống. Chẳng có gì để đắn đo, băn khoăn nhiều.

Bỗng nhiên, một người anh em hô lên:

– Nó lại đến rồi mọi người ơi!

Chưa kịp phản ứng gì, một làn khói nóng ran đã tràn vào phổi và lướt qua chỗ nó. Thứ khói này mang đầy cặn bẩn. Thứ cặn ấy ám lên thân hình nó và tất cả những người anh em trên đường dẫn khí. Ai đó cất tiếng:





À, đúng rồi. Chủ nhân cơ thể này có thói quen hút thuốc. Lúc mới năm nhất đại học, có ai đó rủ cậu ta hút thuốc. Khi ấy, cậu chỉ định thử một lần cho biết. Ngờ đâu “cái chí nam nhi” chẳng chịu thua bạn bè, đến giờ cậu ta hút thuốc cũng đã hơn mười năm. Những ngày đầu chỉ là vài điều lúc cao hứng, rồi dần dần tần suất trở nên nhiều hơn. Hút thuốc để không lạc lõng trong đám bạn, hút thuốc để bớt căng thẳng mùa thi, hút để tập trung làm việc, thậm chí là hút cho vui miệng. Mỗi lần hút xong một điếu, cậu lại cảm thấy cuộc sống bình an đến lạ. Nếu thêm một cốc cà phê, ngồi bên vệ đường, thở ra làn khói mỏng, nhìn ra con đường xe cộ tấp nập qua làn khói ấy, còn gì “nam nhi” và “phong trần” hơn thế nữa? Thật lãng mạn, tiêu điều tự tại biết bao! Những lúc ấy cậu ta nghĩ thế đấy. Giờ đây, một ngày cậu phải hút ít nhất là một bao thuốc. Không đủ số ấy thì toàn thân uể oải, chán chường, bứt rứt khó yên.

Cậu nào biết được cái giá cho vài phút tiêu điều tự tại ấy là gì. Khói thuốc tràn vào phổi mang theo hàng trăm hóa chất có tính hủy hoại. Thứ cảm giác mê mết và xoa dịu sinh ra do nicotine trong khói, một chất gây nghiện có thể hòa vào dòng máu và đi lên não. Bên cạnh đó, những chất hữu cơ độc hại, những gốc oxy tự do, và thậm chí là kim loại nặng cũng theo đó mà vào. Những

hóa chất này có thể gây tổn thương không chỉ cho các tế bào ở phổi, chúng còn theo dòng máu đi đến tất cả nội quan cơ thể.



Một tế bào niêm mạc thanh quản.

Hóa ra, những thứ hóa chất gây ung thư còn có khả năng xâm nhiễm vào DNA của tế bào và làm sai lệch thông tin. Nếu không cẩn thận, ở quá trình nhân đôi hay tổng hợp DNA, khi sao chép những DNA này, có thể

sao chép cả phân lỗi mà hóa chất gây ra, dẫn đến những đột biến lâu dài.

Tế bào khác biết vậy, liền nhẹ nhàng động viên người anh em:

– Anh cứ bình tĩnh và soát lại thật kĩ, chỗ nào sai thì cố gắng sửa lại.

Những hóa chất trong khói thuốc không chỉ làm tổn thương gen, mà còn gây ra phản ứng thông báo tổn thương của phổi lúc bị virus, vi khuẩn xâm nhập.

Lúc này, Bạch Cầu Trung Tính mới hốt hải tới nơi:



Bạch Cầu Trung Tính xem khói thuốc là những tín hiệu nguy hiểm, liền tràn vào ứng cứu. Cũng giống như khi đối mặt với lũ vi khuẩn Tụ Cầu Vàng, Bạch Cầu Trung

Tính liên tục tiết ra các gốc tự do, đồng thời phóng ra những lưới DNA nhằm bắt lấy kẻ xâm nhập. Thế nhưng chẳng có kẻ xâm nhập nào, chỉ có làn khói thuốc với vô số chất độc mà thôi. Sự xông xáo của Bạch Cầu Trung Tính vô tình đã gây ra nhiều tổn thương hơn cho những tế bào xung quanh.

Tổn thương là điều gần như không thể tránh khỏi khi chúng ta tồn tại trên thế giới này. Một việc đơn giản như đi bộ dưới ánh sáng mặt trời cũng có thể gây ra tổn thương. Các tia UV năng lượng cao liên tục gây nên những đứt gãy nhỏ ở bộ gen của những tế bào tiếp xúc với chúng. Chính vì tổn thương là điều không thể tránh khỏi như thế, nên các tế bào cơ thể đã được tạo hóa ban cho khả năng phát hiện và sửa chữa những tổn thương này. Thế nhưng, khả năng này có giới hạn nhất định. Cơ chế của thân thể chúng ta hình thành từ 10.000 năm trước và đến giờ vẫn không thay đổi. Do đó, chúng ta không được trang bị để chống lại những tổn thương dồn dập mà lối sống hiện đại gây ra. Ví dụ việc hút thuốc, bỗng nhiên từ đâu hàng trăm hóa chất độc hại kéo đến, và không chỉ một lần, thậm chí 10 đến 20 lần mỗi ngày, lặp đi lặp lại liên tục nhiều năm. Tưởng tượng xem, nếu như tiếp xúc với ánh nắng mặt trời cũng đủ gây tổn thương, thì việc liên tục tiếp xúc với thứ vật chất độc

hại ấy nhiều năm sẽ gây ra những tổn thương sâu sắc đến mức nào. Thật không dám bàn. Đến một giới hạn, những tế bào có chức năng phát hiện và sửa chữa những tổn thương này cũng bất lực. Đó là khi bộ gen đã thay đổi theo hướng sai lệch, là khi những đột biến không còn đảo ngược nữa.

Lại kể, một người anh em đứng cạnh tế bào niềm mạc phổi không còn khả năng sửa chữa những đột biến do khói thuốc tạo ra nữa. Đây là lúc một cơ chế khác được kích hoạt để bảo vệ cơ thể.



Sự tự hủy đó, bạn vẫn nhớ chứ, được gọi là Chết theo chương trình – Apoptosis. Khi những tổn thương trở nên quá mức chịu đựng và những chương trình trong tế bào bị đảo lộn trầm trọng, sự tự hủy diễn ra để đảm bảo rằng những tế bào này không biến chất và gây hại cho cơ thể. Trong quá trình ấy, nhân tế bào co rút lại, rồi cả tế bào tự phân thành những mảnh nhỏ. Những người anh em miễn dịch như Đại Thực Bào hay Tế Bào Tua sẽ làm nhiệm vụ dọn dẹp các mảnh tế bào để không làm ảnh hưởng đến những tế bào xung quanh. Bởi vì chương trình kích hoạt diễn ra một cách tuần tự, nên đây là một cái chết “sạch sẽ”. Một tế bào biến mất và không để lại bất cứ dấu vết nào về sự tồn tại của nó.

Những cái chết đó được gọi là “bốc hơi”. Những ngày tháng qua, tế bào niêm mạc phổi đã thấy bao nhiêu anh em của nó bốc hơi vì những tổn thương do khói thuốc gây ra. Những cái chết này quá đổi nhẹ nhàng và sạch sẽ, đến mức mọi người coi nó là một điều hiển nhiên để tiếp tục sống và làm việc. Tuy thế, mỗi lần chứng kiến cái chết của các anh em, là mỗi lần một niệm oán nổi lên mà không ý thức nổi (bạn có thể hình dung “niệm oán” này giống như một vật chất sinh ra từ sự tách lìa, khi một sinh mệnh không thể thực hiện được chức năng của nó nữa. Xét theo góc nhìn lớn hơn, sinh mệnh tế bào này đã

phải kết thúc chu trình sống trước chu trình ban đầu đã định ra cho nó. Bởi vì nó được tạo ra để bảo vệ cơ thể, tạo ra lớp màng nhầy,... Đáng lẽ đấy là nhiệm vụ duy nhất. Tuy nhiên sự chết vì không thực hiện được chức năng do bị xâm nhiễm quá nặng, không thể sửa – dù cũng là một quy trình nằm trong bộ máy vận hành của nó, nhưng rõ ràng vẫn là điều không lường trước, một sai-lệch so với “AN BÀI”). Còn chủ nhân thân thể này thì, hơi ôi, làm sao cậu ta biết được cái giá của vài phút khoái lạc là những cái chết đang ngấm ngấm xảy ra?



Cơ thể vốn rất kiên nhẫn, sau mỗi tổn thương, nó lại tìm cách tái tạo và tiếp tục vận hành. Phổi là bộ phận kiên nhẫn bậc nhất. Mỗi nhịp hít vào và thở ra, những tế bào ở phổi phải tiếp xúc với các vật chất từ môi trường bên ngoài gồm rất nhiều nhân tố gây tổn thương, nhưng phổi vẫn chịu đựng và làm việc không ngừng.

Nó và những người anh em tế bào ở phổi đã kiên nhẫn suốt mười mấy năm qua – kiên nhẫn với khói thuốc, với tổn thương, với đột biến, với những cái chết lặng lẽ. Nó chưa bao giờ mệt mỏi mà buông xuôi, lảng lạng hoàn thành nhiệm vụ của mình.

Lần này, những thứ hóa chất kia bắt đầu cài cả vào hệ gen của nó. Nó lại kiểm tra thật kĩ, cẩn thận sửa chữa những sai sót vừa xuất sinh. Bỗng nhiên, nó phát hiện một điều bất thường:

– Quái lạ! Tại sao chỗ sai này lại không sửa được?

Nó loay hoay mãi, vẫn không thể sửa được lỗi sai này. Tiếp đó, một đột biến đã sinh ra.

Nó vẫn rất bình tĩnh. Bộ gen con người có đến hơn sáu tỷ vị trí, và không phải chỗ nào cũng là thông tin quan trọng. Nếu đột biến xảy ra ở vị trí không trọng yếu,

chức năng của tế bào sẽ không bị thay đổi. Suốt những năm tháng qua, nó cũng tích lũy nhiều đột biến nhưng đều ở những vị trí không quan trọng như thế. Có điều, lần này, mọi chuyện nghiêm trọng hơn nó tưởng. Đột biến này xảy ra ở một protein có nhiệm vụ kích hoạt chết theo chương trình. Nó bắt đầu hốt hoảng:

- Nguy rồi! Nếu không có protein này, chẳng may có thêm nhiều đột biến nữa, mình sẽ không thể kích hoạt được chương trình tự hủy. Lúc ấy sẽ như thế nào đây?

Tế bào biến chất: Không thể quay đầu

Nó chẳng biết phải nói với ai về những thay đổi này của mình, đành im lặng làm việc tiếp. Đột biến này vẫn chưa làm ảnh hưởng đến hoạt động thường ngày của nó, bởi vì dù sao chương trình tự hủy chỉ kích hoạt những lúc khẩn cấp, và chỉ duy nhất một lần. Hằng ngày, nó lại tiếp tục đối mặt với những làn khói nóng ran và độc hại. Mỗi lần như vậy, những đột biến lại xuất hiện. Ngày tháng trôi qua, nó đã tích lũy rất nhiều đột biến. Có nhiều đột biến ở các gen quan trọng:



Đột biến này khiến mình luôn ở trạng thái kích hoạt mà không cần đến sự cho phép của những người anh em khác



Đột biến này khiến mình phân chia không ngừng



Đột biến này khiến mình không bị già đi sau mỗi lần phân chia

Đáng lẽ nó phải kích hoạt chương trình tự hủy khi tích lũy quá nhiều đột biến để không làm tổn hại đến cơ thể. Tuy vậy, chương trình tự hủy đã bị vô hiệu hóa từ lâu. Nó chỉ có thể bất lực chứng kiến những thay đổi này ở chính mình. Nó bắt đầu mệt mỏi và kiệt sức. Nhưng nào có ai hiểu và thương cho nó? Cái gã chủ ngu xuẩn này vẫn không ngừng hút thuốc, uống rượu. Hắn ta đâu có quan tâm đến cơ thể của mình. Hắn thậm chí còn đầu độc chính cơ thể mình mà không cần biết lợi hại. Nó nhìn quanh, những người anh em của nó vẫn im lặng, cần mẫn làm việc, và những người anh em khác tiếp tục “bốc hơi” không để lại dấu vết. Bỗng nhiên, nó cảm thấy chua chát:



Nó quyết định rồi. Nó sẽ chỉ sống vì mình. Nó sẽ sinh sôi theo cách nó muốn. Nó sẽ giành lấy những chất dinh dưỡng mà nó cần. Nó không quan tâm đến những người anh em xung quanh nó nữa. Lần đầu tiên trong đời, nó sẽ sống vì nó, chỉ vì nó mà thôi. Đây là quá trình tế bào bị độc tính xâm nhiễm và biến đổi, đặc tính của nó sẽ đồng với đặc tính của chất độc: Lan tỏa và hủy hoại.

Lúc này, mỗi đột biến lại vô cùng hữu dụng với tế bào biến chất. Chúng như những khả năng tuyệt vời mà một tế bào niêm mạc bình thường không thể có được – những khả năng của cái-ác. Một tế bào niêm mạc bình thường không được phép phân chia một cách vô tổ chức, mà phải dựa vào tín hiệu của những người anh em xung quanh. Đứng cạnh anh em, cũng có nghĩa là tế bào không được phân chia, cơ thể không có chỗ cho tế bào mới.

Nó phát hiện ra một đột biến khiến nó có thể phân chia không giới hạn và không cần để ý đến những người anh em ở xung quanh. Từ một thành hai, từ hai thành bốn, từ bốn thành tám. Những bản sao của nó liên tiếp sinh ra. Nó dần có hình hài, cơ thể của riêng nó, cơ thể được cấu tạo bởi những tế bào mang đột biến giống nó.



Quá trình phân chia và tạo thành khối u của một tế bào ung thư có thể kéo dài nhiều năm. Quá trình này diễn ra một cách âm thầm, bên ngoài những tế bào này không có gì quá khác biệt với những tế bào xung quanh. Một vài trăm hay vài nghìn tế bào chưa tạo ra ảnh hưởng đáng kể gì đến hoạt động của cơ thể. Cũng giống như những tổn thương mà cơ thể âm thầm chịu đựng, những mầm mống của khối u có thể tồn tại suốt nhiều năm mà đôi lúc được phát hiện và đặt tên là "u lành tính". "Lành tính" bởi vì nó chưa làm hại ai, chỉ là một nhóm tế bào ương bướng, thích làm theo cách của mình.

Hãy nghĩ một chút đến tình trạng gọi là "Khỏe mạnh". Khỏe mạnh không chỉ là tình trạng của thân thể, nó còn là các giá trị mà thân thể theo đó vận hành. Nếu bạn chọn một cuộc sống lành mạnh và bảo vệ các giá trị Khỏe, bạn sẽ làm mọi cách để thực hiện điều đã đặt ra đó, ví dụ tập thể dục, ăn uống điều độ, sinh hoạt có kỉ luật. Ngược lại, nếu bạn chọn một cuộc sống trái với những giá trị Khỏe, bạn sẽ tùy tiện hành động mà không cân nhắc gì đến việc bảo vệ cơ thể nữa – Những hành động đấy có thể là hút thuốc, uống rượu, sinh hoạt theo một nhịp sống lộn xộn. Như thế, việc cầu mong cơ thể khỏe mạnh và không bệnh tật lúc này là một điều phi lí. Đối với khối u, khi giá trị mà nó tuân theo không còn là vì sự khỏe mạnh của toàn bộ cơ thể, mà vì chính nó, thì việc

mong mỗi khối u cứ giữ nguyên tình trạng “lành tính”, không hại đến cơ thể cũng là điều phi lí. Những tế bào ung thư chứa những đột biến sẵn có và phân chia nhiều bất thường, cho nên có nguy cơ chúng tích lũy thêm đột biến, biến thành những tế bào ung thư “ác tính”.

Lại nói, tế bào bị đột biến và những bản sao của nó cứ tiếp tục phân chia. Hằng ngày, chúng vẫn đều đặn tiếp nhận những làn khói nóng rát và độc hại. Trước đây, những làn khói này đã gây biết bao tổn thương. Giờ đây, những đột biến sẵn có càng khiến nó tích lũy các đột biến mới nhanh hơn. Có những đột biến quá độc hại làm những bản sao của nó tự chết đi, nhưng cũng có những đột biến đem đến khả năng mới.

- Ta chịu được nơi có nồng độ oxy thấp, nhiều acid
- Ta có thể dùng các chất dinh dưỡng mà các tế bào khác không ưa
- Ta đã kết hợp hai loại protein khác nhau thành một protein mới. Giờ đây ta có khả năng phân chia siêu cấp vô địch



Từ một tế bào ban đầu, giờ đây nó đã tạo thành tập hợp của một lũ quái-tế-bào. Nó cũng không còn nhận ra chính bản thân nữa, xung quanh nó là những tế bào vốn là bản sao của nó, nhưng mỗi tế bào lại có những đột biến khác nhau. Giống như trong truyện kiếm hiệp, từ một môn phái, mỗi đệ tử lại phát triển những chiêu thức riêng để lập nên những môn phái mới. Mỗi bản sao của tế bào ung thư ban đầu cũng có thể tích lũy những đột biến riêng biệt, tạo thành những dòng tế bào ung thư khác nhau trong cùng một khối u. Bởi vậy, khối u chính là một mớ hỗn độn và điên-loạn (không còn ở trong trật tự đúng, không còn ở trạng thái bình thường, như thế gọi là “điên”, “loạn”). Tất nhiên, chúng vẫn có một điểm chung, đặc tính của tế bào ung thư ban đầu – khát khao sống cho riêng mình, bất chấp tất cả những tế bào khác trong cơ thể. Xem ra, con người khi xuất hiện những tâm lý vị kỷ này, cũng nên biết rằng thân thể họ không còn ổn tốt nữa đâu, chắc chắn một mầm mống hay một khối ung nhọt (theo nghĩa đen) nào đó đang tồn tại trong họ rồi.

Khối u là một bản sao ác ý của thân thể. Chúng cũng được tạo nên bởi các tế bào, nhưng những nguyên tắc cơ bản nhất của một cơ thể khỏe mạnh đã bị phá vỡ, ta gọi sự phá vỡ này là sai-lệch, sai-lầm. Những khối u càng ác

tính thì các sai lầm, sai lệch xuất hiện càng nhiều. Ví dụ trong một mô bình thường, nếu các tế bào chạm nhau, thì đó là tín hiệu cho thấy mật độ của tế bào đã đến mức giới hạn, các tế bào nên ngừng phân chia. Thế nhưng, trong khối u ác tính, các tế bào ung thư không ngừng phân chia, chèn ép lên những tế bào khỏe mạnh xung quanh, chèn lên cả những tế bào ung thư trong chính nó. Những “bè phái”, những “băng đảng” khối u này không ngừng tranh giành nhau không gian, nguồn dinh dưỡng, dưỡng khí. Chúng đạp lên nhau, bóp nghẹt nhau.

Bởi vậy, môi trường ở trong khối u là một môi trường hoàn toàn khác. Khối u có thể chứa cả những tế bào đã bị bóp chết bởi sự cạnh tranh khốc liệt ngay trong chính nó. Cái chết này không nhẹ nhàng và sạch sẽ như cái chết theo chương trình. Những tế bào đột biến có thể bị dồn đến cái chết và giải phóng những thành phần trong tế bào ra ngoài môi trường. Cái chết này gọi là hoại tử. Cũng bởi vì sự phát triển quá mạnh và phải cạnh tranh quyết liệt với nhau, trong khối u, lượng O_2 và độ pH thấp hơn rất nhiều so với mô và các cơ quan bình thường khác. Đây cũng chính là những tín hiệu nguy hiểm mà cơ thể có thể nhận biết. Đó là lúc chúng ta gặp lại một nhân vật quen thuộc – Tế bào Tua, người truyền tin cứu khời.

May mắn



Tế Bào Tua bản khoăn.

Nhìn những tế bào trong khối u, Tua nói:

- Này các anh em, các anh em có thấy điều gì khác thường không?

Bọn tế bào khối u, tự tin với vỏ bọc của mình, tráo đáp:

– Không, bọn tôi chẳng thấy điều gì bất thường. Chẳng có dấu hiệu xâm nhập nào, chỉ có bọn tôi thôi. Anh nhìn xem! Anh là tế bào, chúng tôi cũng là tế bào. Chẳng lẽ bọn tôi lại nói dối anh?

Tế Bào Tua quả thực không nhận ra được sự khác biệt ở bọn tế bào ung thư biến chất này, nhưng Tua có thể cảm nhận rằng có một mối nguy đang hiện ngay ở đây.

– Được rồi! Để tôi vào trong phần mô của các anh xem xét xem sao. Cẩn thận vẫn là hơn.

Nói rồi, Tế Bào Tua lập tức đi loanh quanh rồi đi vào giữa khối u để xem xét. Ở đây, Tế Bào Tua phát hiện ra những mảnh tế bào chết vì hoại tử.

“Thật là một đồng ngón ngang. Thì ra tín hiệu nguy hiểm phát ra từ đây, bao nhiêu là tín hiệu của tế bào bị tổn thương. Những người anh em này chết một cách không bình thường tẹo nào. Mình chưa biết nguyên nhân, nhưng thôi cứ thu thập chứng cứ đã rồi về báo cáo với bộ chỉ huy.”

Vừa nghĩ thế, Tế Bào Tua liền thực bào những mảnh vỡ tế bào mà cậu tìm được. Cậu cẩn thận phân giải, xử lý và trình diện những mảnh protein lên các phân tử MHC trên bề mặt tế bào. Những thụ thể để cảnh báo là thông tin thứ hai. Khi có dấu hiệu nguy hiểm thì trên bề mặt tế bào có những phân tử để báo với tế bào T là có nguy hiểm. Sau khi đã chuẩn bị đầy đủ, Tế Bào Tua theo mạch bạch huyết dẫn lưu để đến hạch bạch huyết gần nhất.

Đến hạch bạch huyết, Tua lại lần mò ra nơi có các tế bào T.



Giống như khi đối mặt với vi khuẩn và virus, những tế bào T lần lượt kiểm tra các mảnh protein mà tế bào Tua trình diện. Tuy nhiên, quá trình này còn khó khăn gấp bội, bởi vì những tế bào ung thư có nguồn gốc từ chính cơ thể, và trong quá trình phát triển, tế bào T đã được chọn lọc để đảm bảo rằng không tấn công những protein thuộc cơ thể mình, thế nên:

- Chúng tôi quả thực không thấy gì khác lạ cả.

Tế bào T kết luận.

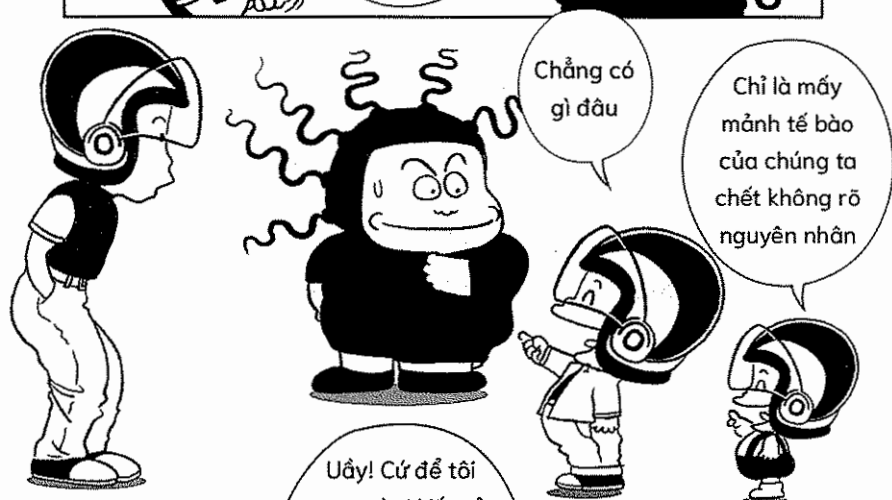
- Các anh chắc chứ? Nếu các anh nói vậy thì tôi yên tâm rồi.

Mọi chuyện tưởng chừng như đã xong xuôi, bỗng khi ấy, một Tế Bào T CD8 từ dòng máu đi vào hạch bạch huyết. Hóa ra là một anh chàng mới toanh vừa đi ra từ tuyến ức. Vừa đi, cậu ta vừa lăm bắm:

- May thật, suýt nữa thì không qua được bài kiểm tra cuối cùng.

Hóa ra, cậu ta đã nhận diện một đoạn protein rất giống với đoạn protein của cơ thể, chỉ khác vài chi tiết nhỏ xíu. Bởi vậy, cậu ta xem chút nữa thì bị đánh rớt

trong quá trình huấn luyện ở tuyến ức. Vừa thấy tế bào
Tua, cậu ta đã hồ hởi xáp vào:



Cậu chàng vừa hôn hờ vừa có chút ăm ức vì suýt nữa thì bị đánh rớt. Nói xong, cậu ta lập tức xem xét mấy mảnh protein được trình diện lên các phân tử MHC ở bề mặt Tế Bào Tua.

– Chuẩn luôn! Thụ thể của tôi nhận diện được mảnh protein này này!

Vừa nói, cậu ta vừa chỉ vào một mảnh protein.

– Anh chắc không đấy?

Một Tế Bào T khác hỏi, đầy vẻ nghi ngờ.

– Sao lại không! Nếu không chắc, thì em đâu có ra khỏi được tuyến ức. Mấy thầy tế bào niêm mạc dễ gì để em đến nơi này.

Quả thực, mảnh protein mà Tua trình diện là từ một protein đột biến. Trùng hợp sao, thụ thể của tế bào T CD8 này có thể nhận diện được đúng điểm đột biến ấy. Đúng là may mắn nhiệm màu! Tế Bào T CD8 này tiếp tục gật gù:

– Phải có điều gì đó bất thường thì một tế bào mới chết theo kiểu hoại tử. Dấu hiệu nguy hiểm đó không thể nào xem nhẹ được đâu.

Tế bào T CD8 bắt đầu xem xét các dấu hiệu nguy hiểm một cách cẩn thận. Vậy là tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai đều được đảm bảo. Tế Bào T CD8 này bắt đầu được kích hoạt một cách thực sự. Điều đầu tiên tế bào T CD8 này làm, đó chính là dùng thuật phân thân để tạo ra nhiều bản sao của mình.

– Tất cả anh em! Hãy đi vào dòng máu và đến nơi tế bào Tua từng ghé qua để xem xét tình hình. Tế bào nào có mảnh protein khớp với thụ thể của chúng ta thì lập tức áp sát và tiêu diệt. Đã rõ chưa?

– Rõ ạ!

Thế là, các tế bào T CD8 – đặc hiệu cho đột biến – theo dòng bạch huyết trở về máu, vào tim, và được đẩy đi khắp cơ thể. Trong dòng máu, những tế bào T CD8 này tìm kiếm vùng cơ thể phát ra tín hiệu nguy hiểm, để chui qua thành mạch và đến vùng niêm mạc phổi nơi khối u đang cư ngụ. Đến nơi, những tế bào T CD8 không còn là những anh chàng mới tốt nghiệp từ tuyến ức nữa, mà đã trở thành các đặc nhiệm thực thụ, ngẫu không kể xiết. Những tế bào T CD8 đi vào vùng niêm mạc phổi và cẩn thận kiểm soát từng tế bào.

- Các anh em chịu khó trình diện những protein trong tế bào của mình lên bề mặt để bọn tôi kiểm tra nhé.

Công việc quả thực không đơn giản. Bởi mỗi tế bào có rất nhiều protein khác nhau, tất cả chúng đều cần được xử lý và trình diện lên bề mặt tế bào như một bước của việc kiểm tra chất lượng. Do đó, số lượng các mảnh của mỗi protein trình diện lên là rất ít, khiến cho xác suất tìm ra mảnh đột biến là không cao. Tuy nhiên, những người anh em tế bào T làm việc rất cẩn thận và hiệu quả, T có thể soát cả bề mặt của tế bào trong vài phút với một độ nhạy cực cao. Chỉ cần một mảnh protein thôi là đủ để tế bào T CD8 kích hoạt chương trình sát thủ. Lúc này, những tế bào T CD8 đã đối diện với khối u, bắt đầu len lỏi vào giữa chúng và kiểm tra từng tế bào một. Bọn tế bào khối u vẫn tự tin với vỏ bọc của mình nên xởi lởi:

- Này các anh em làm việc vất vả quá nhỉ? Anh em chúng tôi có gì đâu mà phải kiểm tra. Không tin cứ vào mà xem...

Chúng chưa kịp dứt câu, một tế bào T đã thốt lên:

- Đây rồi! Tôi đã tìm ra được bọn tế bào biến chất đó rồi.



Thì ra thụ thể của anh chàng đã tìm thấy mảnh protein đột biến được trình diện lên bề mặt. Tế bào ung thư lúc này mới tím mặt, lắp bắp:

- Khoan! Khoan! Anh xem này, có cả trăm nghìn phân tử MHC trên bề mặt, anh chỉ mới phát hiện một vài phân tử, sao đã vội gọi tôi là tế bào biến chất?
- Nói như vậy, từ đâu mà anh có những protein đột biến, khác hẳn với những người anh em khác ở trong cơ thể?
- Tôi... Tôi... Nếu đúng là đột biến thì cũng chắc gì đã làm hại cơ thể chứ?

- Nguyên tắc hoạt động của tôi là phát hiện những thay đổi trong tế bào và tiêu diệt những tế bào biến chất. Mong người anh em thông cảm.

Tế Bào T CD8 khi đã phát hiện được mảnh protein tương ứng được trình diện bởi phân tử MHC, liền lập tức áp sát, tạo ra một khoảng không gian riêng mình và tế bào ung thư, đồng thời đảm bảo không có chỗ nào rò rỉ gây ảnh hưởng đến những tế bào vô tội xung quanh. Sau khi thiết lập được diện tiếp xúc ấy, Tế Bào T CD8 tiết ra protein và enzyme như cách đối phó với những tế bào bị nhiễm virus. Chẳng mấy chốc, protein trong tế bào ung thư đã bị những enzyme cắt bỏ, chương trình tự hủy được kích hoạt từ bên ngoài. Chỉ trong vài tiếng đồng hồ, tế bào ung thư đã co rúm lại, tách thành những mảnh tế bào nhỏ hơn và được thu gom bởi những Đại Thực Bào gần đó.

Những Tế Bào T CD8 hoạt động liên tục, nhằm phát hiện và loại bỏ các tế bào ung thư mang đột biến tương ứng với thụ thể của mình. Lần ra quân này đã loại bỏ được rất nhiều tế bào ung thư đang trên đà phát triển. Đây cũng là lần lần đầu tiên khối u này chịu nhiều tổn thất như vậy.

Thế nhưng, câu chuyện vẫn chưa kết thúc. Khối u thực chất là một tập hợp các dòng tế bào ung thư, các bè phái khác nhau. Mỗi bè phái lại có những đột biến của riêng mình. Tế Bào T CD8 tuy đã loại trừ những tế bào ung thư mang đột biến nhất định, nhưng những dòng tế bào ung thư mang kiểu đột biến khác vẫn có cơ hội chiếm lấy không gian và nguồn dinh dưỡng, để phát triển mạnh mẽ hơn và trở thành “Minh Chủ Vô Lâm”. Bởi vậy, để loại bỏ một khối u là điều không đơn giản, thậm chí, gần như là không thể.

– Hừ! Các người tưởng có thể loại trừ bọn ta sao? Các người chỉ loại bỏ được những tên kém cỏi và yếu đuối thôi. Càng ép bọn ta đến đường cùng, chỉ càng khiến bọn ta chọn ra được những kẻ mạnh nhất. Bọn chúng sẽ tiếp tục sự nghiệp này – chiếm lấy cơ thể cho riêng chúng ta.



Cuộc chiến giữa những tế bào ung thư và tế bào T cứ thế tiếp tục diễn ra. Những tế bào ung thư tránh được trận càn quét của tế bào T, do đột biến của chúng không bị phát hiện ra, lại âm thầm tích lũy các đột biến mới. Những đột biến này mang đến cho chúng những khả năng "bá đạo" hơn nữa: chịu đựng được điều kiện môi trường khắc nghiệt hơn, phân chia nhanh hơn, lẩn trốn các anh em của hệ miễn dịch tốt hơn.

Các anh em nhà miễn dịch không vì thế mà chịu thua. Mỗi đột biến mới xuất hiện là cơ hội để anh em tế bào T được kích hoạt và loại bỏ những tế bào ung thư. Càng nhiều đột biến, càng nhiều dòng tế bào T tham gia vào trận chiến kiểm soát khối u. Tế bào T CD8 trực tiếp nhận diện và loại bỏ các tế bào mang đột biến. Còn tế bào T CD4 cùng tế bào B tạo ra các kháng thể đặc hiệu để nhận diện và tiêu diệt tế bào ung thư. Trận chiến này có thể kéo dài đến nhiều năm. Giai đoạn này được gọi là giai đoạn cân bằng, bởi hai lực lượng giằng co không ngừng. Tưởng chừng như tình trạng này có thể cứ thế tiếp diễn, thì bỗng tế bào ung thư bắt đầu lập ra một kế hoạch độc địa.

Quỷ kế của tế bào ung thư



- Bọn chúng lúc nào cũng phải nhận diện các mảnh protein thông qua phân tử MHC. Bây giờ, nếu chúng ta bỏ phắt đi những phân tử MHC ấy, thì có phải bọn chúng thành đui mù hay không?
- Được lắm!

Đồng thuận với nhau xong, bọn chúng lập tức bắt tay vào thực hiện kế hoạch. Đám “ác nhân” dễ kết bè, không phải vì chúng thiện với nhau, mà là để diệt đi nguy cơ của chúng. Thế là, một nhóm tế bào ung thư xuất hiện, chúng mang loại đột biến mới làm giảm sự biểu hiện của phân tử MHC trên bề mặt tế bào. Điều này khiến khả năng những protein đột biến được trình diện lên bề mặt tế bào giảm đi, đồng thời khả năng nhận diện của thụ thể trên bề mặt tế bào T bị vô hiệu hóa. Thật là một kế hoạch độc địa và hiểm ác.

Thế nhưng, bọn chúng vẫn chưa biết, trong các anh em nhà miễn dịch, còn có một “chân nhân bất lộ tướng” với cái tên cực ngẫu: Tế bào Giết Tự Nhiên – sinh ra chỉ để giết.

Tế bào Giết Tự Nhiên tiến vào khu vực khối u, gương mặt đằng đằng sát khí. Bọn tế bào ung thư tưởng đây là một tế bào T khác, nhanh nhẩu nói:



Xâm ngôn! Các cư dân trong cơ thể đều biểu hiện các phân tử MHC ở mức rất cao để thông báo cho anh em chúng ta tình hình bên trong tế bào. Các người không có MHC, chứng tỏ các người chẳng phải phường tốt đẹp gì!

Bọn tế bào ung thư tái mặt. Đúng là tránh vỏ dưa, gặp vỏ dưa. Vốn dĩ bọn chúng định giảm bớt sự trình diện các protein đột biến ở bên trong tế bào, nhằm vô hiệu hóa hoạt động của tế bào T. Thế mà ở đâu lại rớt xuống "cái tên dở dở, hăm hăm" cứ khẳng khẳng phải thấy các phân tử MHC cho bằng được. Xem ra, trí tuệ của cái ác bọn chúng chỉ đến vậy. Hoặc đúng hơn, chúng không có trí tuệ.

Tế bào Giết Tự Nhiên là tế bào của hệ thống miễn dịch bẩm sinh. Những tế bào này là họ hàng xa của tế bào T CD8 và cũng có khả năng kích hoạt chương trình tự hủy ở các tế bào biến chất. Điểm khác biệt là tế bào Giết Tự Nhiên không có các thụ thể đặc hiệu để nhận diện các mảnh protein được trình diện trên các phân tử MHC. Cũng chính vì đặc điểm đó, mà những người anh em này có tên là tế bào Giết Tự Nhiên, bởi vì từ khi sinh ra, Giết Tự Nhiên đã có khả năng giết các tế bào khác mà không cần trải qua quá trình đào tạo, chọn lọc như những tế bào T bình thường.

Làm thế nào để tế bào Giết Tự Nhiên phân biệt được đâu là những người anh em khỏe mạnh, đâu là những người anh em đã bị biến chất khi nhiễm virus hoặc chuyển qua giai đoạn ung thư? Quá trình này thì không

hệ “tự nhiên” chút nào, nó được kiểm soát rất chặt chẽ để tránh gây tổn hại đến những tế bào khỏe mạnh vô tội. Một trong những yếu tố để kiểm soát – tín hiệu để kích hoạt tế bào Giết Tự Nhiên – chính là sự vắng mặt của những phân tử MHC trên bề mặt tế bào, bởi vì đây là những phân tử mà bất kì tế bào khỏe mạnh nào cũng phải có. Sự vắng mặt của những nhân tố bình thường ấy chính là biểu hiện cho sự bất thường. Thật là tinh tế!

Tế bào Giết Tự Nhiên nhận diện được các tế bào biến chất xong, lập tức áp sát và tiết ra các protein nhằm kích hoạt chương trình tự hủy ở chúng. Và thế là, bằng một hệ thống kết hợp giữa việc xác định *các yếu tố bất thường và sự vắng mặt của các yếu tố bình thường*, anh em nhà miễn dịch có thể kiểm soát sự phát sinh và sinh sôi của các tế bào ung thư, duy trì giai đoạn cân bằng này suốt nhiều năm.

Với những năng lực siêu phàm của mình, anh em nhà miễn dịch có thể phát minh ra các kháng thể mới, những thụ thể tế bào T mới, để phát hiện ra các đột biến của những tế bào ung thư (đang ngày một gia tăng quân số!). Cuộc chiến cứ như vậy càng lúc càng trở nên quyết liệt. Sau mỗi đợt tiến công của các anh em miễn dịch, những “quái tế bào” còn sống sót nhờ những đột biến chưa

được phát hiện nhanh chóng lấp đầy khoảng trống được để lại. Để đối phó với chúng, những tế bào T đặc hiệu mới tiếp tục được chọn lọc và kích hoạt. Những kháng thể được tạo ra để đánh dấu và tiêu diệt các tế bào ung thư. Càng tấn công, càng nhiều tế bào chết, cơ thể càng được báo động, hệ miễn dịch càng được tăng cường, và những kẻ sống sót càng độc địa và quỷ quyệt hơn.

Sự giằng co giữa anh em nhà miễn dịch và những tế bào ung thư có thể kéo dài đằng đẳng nhiều tháng, nhiều năm mà không ai hay biết. Đó là cuộc chiến giữa một bên là hệ thống miễn dịch nhằm bảo vệ cơ thể, và một bên là những tế bào ung thư với ý chí sống của riêng mình.

Xem ra, cuộc chiến này chẳng dễ phân thắng bại. Liệu chúng ta có thể trông chờ một cái kết đẹp như cổ tích: Các tế bào miễn dịch loại trừ hoàn toàn những tế bào ung thư?

Vẫn chưa kết thúc: Con người và tổn thương



Những tế bào ung thư trong cơ thể có một trợ thủ đắc lực – chính là những thói quen xấu như hút thuốc, uống rượu bia. Thực vậy, để giữ được giá trị “khỏe”, cơ thể cần vận hành theo các nguyên lí lành mạnh, thông qua một đời sống kỉ luật với những thói quen tốt. Còn nếu như cơ thể được vận hành một cách sai lệch, theo hướng tàn hoại, thì bệnh tật hay cái chết là điều không thể tránh.

Bất chấp những nỗ lực âm thầm của các tế bào hệ miễn dịch, chủ nhân cơ thể này không hề hay biết, tiếp tục hút thuốc, không ngừng tạo ra những tổn thương. Những tổn thương cũ tạo ra tổn thương mới, những đột biến cũ khiến đột biến mới dễ phát sinh hơn. Các tế bào ung thư không ngừng tích lũy những đột biến này, dùng chúng để đẻ ra thêm những tế bào với chức năng hủy diệt lớn hơn nữa, nhằm tạo lợi thế cho riêng mình, ngăn cản hoạt động của những anh em hệ miễn dịch.

Bọn ta đã tạo ra được một vỏ bọc bằng xơ, xem các người vào bằng cách nào?





Những rào cản này không ngừng tạo ra chướng ngại mới cho hoạt động của anh em nhà miễn dịch.

Trước đây, khi đối mặt với những mối nguy từ bên ngoài như vi khuẩn hay virus, những người anh em của hệ miễn dịch lợi dụng những điểm khác biệt giữa bọn vi khuẩn, virus và những tế bào anh em để tránh tấn công nhầm vào chính cơ thể mình. Thế nhưng, lần này mọi chuyện hoàn toàn khác. Những tế bào ung thư kia dầu có khác biệt, quý quýet, xét đến cùng vẫn từng là những tế bào anh em trong cơ thể. Thật khó để tấn

công bọn chúng mà không gây tổn hại đến những tế bào xung quanh.

Cuộc chiến giữa tế bào ung thư và những tế bào của hệ miễn dịch lên đến đỉnh điểm cũng chính là lúc cơ thể bị đặt vào tình trạng nguy hiểm, vì những tế bào miễn dịch khi bị kích hoạt ngoài mức kiểm soát có thể tấn công cả những tế bào anh em khỏe mạnh. Chưa hết, những mảnh tế bào chết, những kháng thể, những hóa chất tiết ra khi một tế bào bị tiêu diệt, tất cả đều có thể biến thành mối nguy tiềm ẩn đối với cơ thể. Nếu không cẩn thận, thì dù những tế bào ung thư chưa làm hại được cơ thể ngay, những phản ứng miễn dịch thái quá đã có thể giết cơ thể trước rồi. Bởi vậy, để điều hòa các hoạt động miễn dịch, có một người anh em tên là Tế bào T Điều Hòa.

Tế bào T Điều Hòa là một nhóm tế bào T rất đặc biệt. Những tế bào này vốn dĩ không có khả năng nhận diện các mảnh protein của chính cơ thể, và đáng lẽ phải bị loại bỏ trong quá trình phát triển ở tuyến ức hay các cơ quan ngoại biên. Thế nhưng cơ thể đã trao cho tế bào này một cơ hội thứ hai: trở thành những tế bào điều hòa, nhằm ngăn chặn các phản ứng thái quá của những tế bào T, hay những tế bào T tấn công vào cả cơ thể mình.

Tế bào T điều hòa tồn tại ở khắp suốt cơ thể, nhằm đảm bảo rằng những phản ứng miễn dịch chỉ diễn ra trong một giai đoạn nhất định mà không kéo dài mãi và làm tổn hại đến cơ thể.

Lại nói, trong lúc chiến tranh giữa các tế bào ung thư với các người anh em khác của hệ miễn dịch ngày một leo thang, thì những tế bào T Điều Hòa ở trong khu vực khối u bắt đầu hoạt động:



– Tôi hiểu nhiệm vụ của các anh là tiêu diệt các tế bào ung thư. Thế nhưng, các anh thử nghĩ xem, nếu các anh cứ tiếp tục để cuộc chiến này leo thang không dứt, thì khả năng cao là các anh tấn công vào chính những tế bào khỏe mạnh một lúc nào đó. Lúc ấy đồng bào ta chưa chết vì tế bào ung thư thì cũng chết vì những vũ khí các anh tạo ra. Thiệt hơn thế nào các anh suy nghĩ xem.

Xem ra muốn diệt họa tận gốc ở một điểm, không thể dục tốc bất đạt, cần nhìn đến cả chính thể rộng lớn mới được.

Các tế bào T trả lời:

– Coi như là anh nói đúng. Nhưng làm sao bọn tôi dừng lại được chứ? Một khi bọn tôi đã được kích hoạt thì bọn tôi không thể tự dừng lại.

– Các anh đừng lo, đây là nhiệm vụ của tôi. Tôi được trao cho các phân tử có khả năng ức chế sự phản ứng của Tế bào T, giúp T ở trong trạng thái bình tĩnh hơn.

Vừa nói, Tế bào T Điều Hòa trao cho Tế bào T đối diện một phân tử ức chế có tên là CTLA-4. Nhận tín hiệu này xong, Tế bào T được kích hoạt vừa nãy còn đang

hùng hù hỏ hỏ ra trận nhằm giết kẻ thù, giờ đã trở nên bình tĩnh, sát khí giảm đi nhiều phần.

Sau nhiều tháng, nhiều năm liên tục chiến đấu với những tế bào ung thư, phần lớn các tế bào miễn dịch đều mệt mỏi và kiệt quệ. Sự kiệt sức của những tế bào này là bởi đây là một cuộc đua không hề cân sức. Tại sao lại “không cân sức”? Đây là cuộc chiến giữa một bên là các tế bào ra sức bảo vệ cơ thể, một bên là các tế bào ung thư chỉ có mục đích duy nhất là sinh sôi, nảy nở cho riêng chúng như một cuộc trả thù những tổn thương mà bọn chúng đã chịu đựng. Tâm trí của con người, đáng lẽ phải có niệm biết quý tiếc bản thân, từ đó duy trì thói quen, hành vi có lợi cho sức khỏe. Có điều chính nó lại không màng đến những tổn thương tự gây ra cho mình. Cho nên, sự vô trách nhiệm của con người đã gia tăng năng lượng cho các tế bào ung thư, gây tổn hại trầm trọng hơn nữa cho những tế bào hệ miễn dịch đang cố cứu lấy cơ thể này. Đó là một vòng xoáy không ngừng đi đến một kết cục mà ai cũng có thể thấy – sự lụi tàn của cơ thể, và cái chết.

Những tế bào ung thư – sau khi tích lũy đủ đột biến để biến thành quái tế bào, tồn tại được ở những môi trường khắc nghiệt nhất và có thể trốn tránh hay vô hiệu

hóa hoạt động của các tế bào miễn dịch – bắt đầu thực hiện một kế hoạch chúng ấp ủ từ lâu.



Sự tham lam của bọn quái tế bào không chỉ dừng lại ở việc chiếm lấy một điểm gần phổi, chúng muốn chiếm tất. Quái-tế-bào muốn có một cơ thể, một "căn nhà" riêng cho chúng, vận hành theo những nguyên tắc của bọn chúng. Mạnh được yếu thua, ích kỉ vun vén cho mình. Chúng tiếp tục tích lũy các đột biến, để có thể tách khỏi các tế bào xung quanh và bắt đầu cuộc chinh phục. Đây được gọi là quá trình di căn.

Di căn - sự xâm chiếm của quái tế bào

– Được rồi, bây giờ chúng ta sẽ đi theo đường mạch bạch huyết để rời khỏi mô này, tìm đến mạch máu và lan ra khắp cơ thể.

Bọn chúng phấn khởi bàn bạc với nhau.

Đúng như kế hoạch, các tế bào ung thư rời khỏi khu vực khối u ban đầu, theo dòng bạch huyết mà các tế bào miễn dịch vẫn thường sử dụng để đi từ cơ quan đến các hạch bạch huyết và thông qua đó trở về dòng máu. Đến được hạch bạch huyết, chúng có thể cư ngụ và phát triển ngay ở đấy. Đây chính là lí do tại sao các hạch bạch huyết thường là các vị trí di căn đầu tiên.

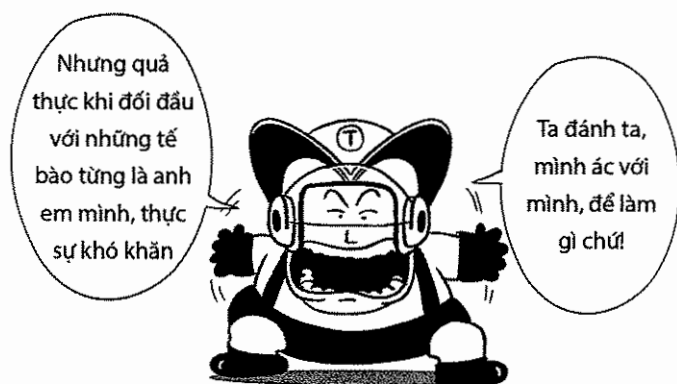
Tiếp đó, bọn chúng đi vào dòng máu. Khi đã đến mạch máu, bọn chúng có thể đến bất cứ cơ quan nào. Những đột biến được tích lũy trước đó hoặc thêm vào,

cho phép chúng thích nghi với môi trường mới – gan, xương, thận, da. Ở mỗi nơi, mỗi dòng tế bào cập bến sẽ tiếp tục phân chia, tích lũy đột biến, phô trương thành thế của “bè phái” mình. Do đó mỗi khối u di căn vừa có những đặc điểm giống nhau vừa có những đặc trưng của riêng nó.

Nói về các anh em nhà miễn dịch, lúc trước chỉ có một khối u, cuộc chiến cũng đã vất vả và tốn hao nhiều công sức. Lúc này, khi khối u phát tán khắp nơi, mỗi nơi lại có đặc tính riêng, những tế bào miễn dịch chỉ biết căng sức mình tiêu diệt những tế bào ung thư, để rồi nhận ra điều đó quá sức của mình. Bởi vì bọn tế bào ung thư luôn thay đổi, và có những cơ chế ức chế miễn dịch được kích hoạt để ngăn chặn hoạt động của các tế bào miễn dịch. Vừa kiệt sức, vừa thua về số lượng, hệ miễn dịch dần bị áp đảo. Một tế bào T tuyệt vọng thốt lên:

Trước đây với
những kẻ xâm
nhập ngoại lai, anh
em chúng ta chưa
hề biết run sợ





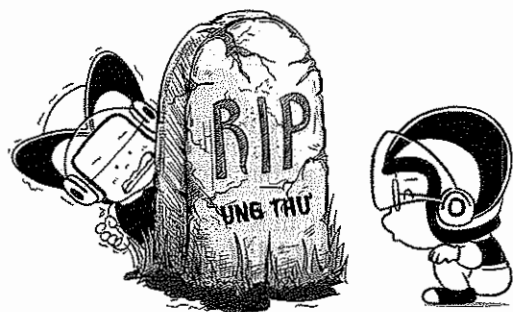
– Người nói gì bọn ta không hiểu? Bọn ta sống cho riêng mình thì có gì không hay? Chỉ có đám suốt ngày nghĩa vụ, kêu gọi cống hiến như các người mới là ngu ngốc.

Mấy tế bào ung thư mĩa mai.

– Các người không biết tự nhìn lại cơ thể từng là gia đình, cộng đồng của các người, tự nhìn lại bản thân các người hay sao?

– Cái gì mà gia đình, cộng đồng chứ? Bọn ta chẳng việc gì phải nhìn lại hay hối tiếc. Mạnh được yếu thua, nhiều được ít mất. Đơn giản thế. Còn lũ dờ người các người muốn nai lưng ra phục vụ thì mặc xác các người. Hahaha!

Quả thực, những tế bào ung thư tham lam và ích kỷ này đã hoàn toàn mất lí trí để nhận ra rằng cơ thể bao chứa chúng đang dần suy kiệt. Nơi nào khối u phát triển, bọn chúng đè nén lên các dây thần kinh, gây đau đớn tột độ. Sự phát triển của bọn chúng làm kiệt quệ những tế bào xung quanh, những tế bào vốn đảm đương những chức năng quan trọng trong cơ thể. Hệ cơ quan suy kiệt, từ chuyển ăn, uống, nằm, ngồi, tất cả đều khó khăn. Đến việc ăn, việc thở cũng khó thì sự sống hẳn là chuẩn bị rời khỏi thân xác này. Và điều trở trêu nhất là những tế bào ung thư không bao giờ biết rằng, tất cả sự sống của bọn chúng, nói cho cùng đều dựa vào sự sống của toàn bộ cơ thể. Năng lượng của bọn chúng chiếm được là năng lượng của toàn bộ cơ thể. Khi cả cơ thể đều chết, tất cả tế bào đều chết, tất nhiên, những tế bào ung thư cũng có kết cục tương tự.



Hãy tưởng tượng, khi hơi thở cuối cùng được trút ra, phổi không còn trao đổi khí, tim ngừng đập, ruột ngừng hấp thụ, tất cả cơ quan đều ngừng hoạt động. Dòng máu thôi chảy, không còn oxy, không còn chất dinh dưỡng để những khối u đoạt lấy nữa. Đến lúc này, những tế bào ung thư mới nhận ra cái kết không thể tránh khỏi của bọn chúng.

Khi tất cả cơ thể ngừng hoạt động, thì chẳng còn năng lượng, chẳng còn chất dinh dưỡng nào để tranh giành, để mạnh được yếu thua, để phân chia hay phát triển. Cái cơ thể mà bọn chúng tích lũy cho bản thân chỉ là những khối u tự tư. Không có nỗ lực cống hiến của tất cả các tế bào còn lại, bọn chúng vô dụng.

Vậy đấy, chẳng có cái kết cổ tích nào, chỉ có cái chết. Nguyên nhân của tất cả những điều này là do đâu? Ngay từ đầu, tâm ý của người chủ cơ thể đã không hướng đến việc vận hành theo các giá trị khỏe, các thói quen lành mạnh. Ta chọn một con đường, một hệ giá trị, chính là ta cũng đã chọn một kết cục tương ứng. Đứng trước cái chết, đứng trước viễn cảnh sự sống cuối cùng rồi bỏ thân xác mình, phần lớn mọi người hoảng sợ, bất lực, hối hận. Thế nhưng mấy ai biết, rằng sự sống đã bị phung phí suốt thời gian dài và cái chết đã len lỏi vào cơ thể nhiều năm về trước. Tất cả đều bắt đầu từ giây phút khi

chủ nhân của thân thể này lựa chọn việc hút thuốc như cách để thể hiện bản lĩnh và tiêu sấu.

Có thấy không, sống hay chết, đến cuối cùng vẫn là một lựa chọn.

Bạn tôi này, bạn đã, đang, và sẽ lựa chọn điều gì thế?

**QUYẾT TÂM CỦA GIÁO SƯ
SHIMON SAKAGUCHI**

“Thức thời vụ giả vi tuần kiệt” – Kể thức thời mới là trang tuần kiệt. Điều đó có lẽ không sai, bởi vì thật sự không dễ dàng để luôn giữ mình ở trạng thái hiểu biết, phân tích tình thế để phòng bị và có những hành động thích hợp thuận theo sự đổi thay của thời thế. Tuy vậy, câu chuyện về Giáo sư Shimon Sakaguchi, một nhà khoa học giữ vững niềm tin của mình và chuyên tâm đi trên một con đường hàng thập kỉ, đã cho thấy “thức thời” không

nhất định là phải biến chuyển theo xã hội, mà là bám trụ vào điều bản thân biết chắc là đúng. Ông đã đi ngược lại xu hướng của số đông giới khoa học suốt hơn 10 năm để theo đuổi cái Thiện, với ý tưởng về những tế bào T "không giết" – những Tế Bào T Điều Hòa.

Tế bào T với những thụ thể đặc hiệu là một thành phần không thể thiếu của hệ miễn dịch. Khi nhắc đến tế bào T, chúng ta thường nghĩ đến khả năng tìm và diệt. Thế nhưng vào cuối những năm 1970, một số bằng chứng chỉ ra rằng tồn tại một nhóm tế bào T có khả năng ức chế các phản ứng miễn dịch. Một ý kiến thật ngược đời với những hiểu biết về tế bào T vào lúc ấy. Quả thực, sau vài năm không thể tìm ra bằng chứng cho sự tồn tại của những tế bào T kì quặc này, người ta dần quay lưng lại với ý tưởng ấy. Thế nhưng, đầu những năm 1980, chàng tiến sĩ 31 tuổi ngày ấy vẫn kiên quyết theo đuổi ý tưởng này. Theo ông, một hệ thống miễn dịch chỉ có tấn công mà không có các cơ chế điều hòa thì thật vô lí.

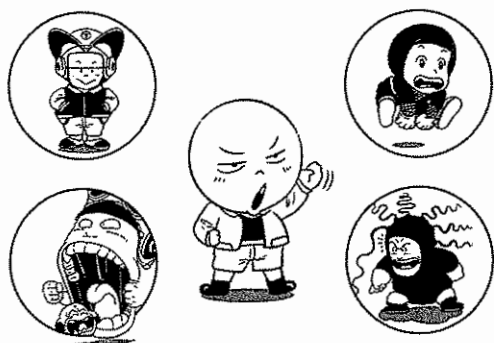
Vào năm 1986, ông công bố những kết quả nghiên cứu đầu tiên và nhận được thái độ lạnh nhạt từ cộng đồng khoa học. Thậm chí người ta còn ngạc nhiên vì vẫn còn có người nghiên cứu chủ đề "lỗi thời" này. Không nản chí, Shimon Sakaguchi đi tiếp 10 năm nữa. Năm 1995, sau nhiều năm nghiên cứu vất vả, ông tìm ra những dấu hiệu đầu tiên để nhận diện và phân biệt được các tế bào T Điều Hòa so với những tế bào T khác. Tuy nhiên, đáp lại công sức của ông vẫn là thái độ thờ ơ của cộng đồng khoa học, bởi vì chẳng còn mấy ai hứng thú với ý tưởng này nữa. Những tờ báo khoa học lớn, nơi những phát hiện đầu ngành được xuất bản, đều từ chối ông. Vậy là, ông cho đăng phát hiện của mình trên một tạp chí tầm trung – Tạp chí *Miễn Dịch Học* (Journal of Immunology). Với tất cả khó khăn và sự thờ ơ nhận được, Tiến sĩ Shimon Sakaguchi lúc ấy đã làm gì? Ông vẫn dành những năm tiếp theo để nghiên cứu về tế bào T Điều Hòa ở Mỹ và sau đó là ở Nhật Bản. Thế mới biết, một khi đã mang chí lớn trong lòng, khó khăn bên ngoài không thể cản bước được ta.

Năm 2003, một nhóm nhà nghiên cứu – được dẫn dắt bởi Giáo sư Rudensky¹ – tìm được gen đặc trưng cho tế bào T Điều Hòa. Bỗng nhiên, tế bào T Điều Hòa trở thành một chủ đề “hợp thời” hơn bao giờ hết. Nếu có thể kích hoạt được hệ thống tế bào T Điều Hòa, thì đó sẽ là phương pháp hiệu quả để chữa những bệnh tự miễn dịch khi hệ thống miễn dịch tấn công chính cơ thể mình. Thêm nữa, giả sử có thể vô hiệu hóa những tế bào T Điều Hòa, thì có thể tìm ra cách tăng cường hoạt động của hệ miễn dịch để chống lại các tế bào ung thư. Vượt lên những ứng dụng thực tế ấy, sự tồn tại của tế bào T Điều Hòa cho thấy “tấn công và tiêu diệt” không phải lựa chọn duy nhất và tối ưu cho sự sống, mà là sự cân bằng khi cơ thể duy trì được trạng thái hài hòa cùng tự nhiên. Bởi nếu chỉ có tấn công và tiêu diệt, thì đồng nghĩa với sự suy tàn của sự sống ấy.

1. Alexander Rudensky (1956-): Nhà miễn dịch học người Liên Xô. Ông được đào tạo sau tiến sĩ tại Mỹ và hiện đang làm việc tại trung tâm nghiên cứu ung thư Memorial Sloan Kettering Cancer Center ở New York.

Giáo sư Shimon Sakaguchi giờ đây được nhắc đến như một nhà tiên phong trong việc nghiên cứu cơ chế điều hòa hệ thống miễn dịch. Dù vậy, ông vẫn khiêm tốn nói rằng: "Tôi nghĩ đó là giá trị khi tìm ra các quy luật chung và những ý tưởng thuyết phục cho những hiện tượng sinh học. Tôi chỉ có một niềm tin rằng lí tưởng của tôi là đúng."

HỆ MIỄN DỊCH VÀ



ĐỜI SỐNG HIỆN ĐẠI

Thân thể con người vận hành theo những cơ chế không đổi suốt hàng nghìn năm, và hệ miễn dịch cũng thế. Tuy vậy, môi trường sống của con người lại thay đổi quá nhanh, nhất là trong những thập kỉ gần đây, tình trạng này gây ra không ít sự xáo trộn và va chạm giữa thân thể với hoàn cảnh xung quanh. Trớ trêu thay, những thay đổi này – bao gồm những thứ nhân tạo bậc nhất và biến dị bậc nhất – lại do chính con người tạo ra. Chúng được khoác lên những tên gọi hào nhoáng như “lối sống hiện đại”, “đời sống văn minh”, hay “tiến bộ của loài người”. Trong một khoảng thời gian rất ngắn, cơ thể phải đối mặt với những nhân tố mà nó chưa từng được tạo ra để đối phó. Giống như một cái máy tính – với phần mềm diệt virus lâu ngày không được cập nhật – phải đương đầu với những virus thế hệ mới. Thế là, máy tính bắt đầu vận hành nặng nề, giật lag, và thậm chí là “ngủ củ tỏi”. Cơ thể con người đột nhiên biến thành xa lạ với chính

nó, giống như cách con người lạc lõng và xa lạ trong chính đô thị của mình. Đây là một trong những nguồn gốc của tất cả bệnh tật gắn liền với đời sống hiện đại.

Hệ miễn dịch, vốn là cơ chế bảo vệ thân thể, cũng bị vướng vào tình trạng này. Đời sống hiện đại sản sinh ra rất nhiều chứng bệnh miễn dịch, gây ra sự rối loạn trong cả thân thể, tâm lý và suy nghĩ của con người. Ở chương này, chúng ta sẽ cùng xem xét một số bệnh của hệ miễn dịch gắn liền với đời sống hiện đại. Bạn sẽ thấy những điều rất quen thuộc bỗng trở nên thật lạ lẫm trong con mắt những anh em nhà miễn dịch của chúng ta.

Bệnh Tự Miễn Dịch

Đặc trưng của hệ miễn dịch là học hỏi để nhận diện những tế bào anh em cùng cơ thể và phát hiện những yếu tố xâm nhập ngoại lai. Những tế bào B và T khi tham gia trường học ở tủy xương hay tuyến ức đã phải trải qua rèn luyện để không tương tàn anh em trong nhà. Những tế bào B và T phản ứng với cơ thể sẽ bị loại bỏ và không được đi vào dòng máu. Chưa hết, cơ thể còn có rất nhiều cơ chế khác để đảm bảo tế bào B hay T hoạt động chính xác, ví dụ bằng những tế bào điều hòa hay bằng các điều kiện chặt chẽ.

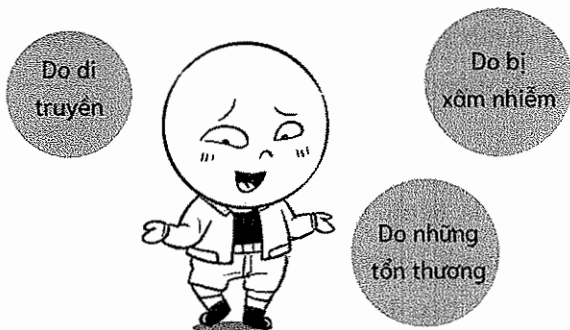
Tuy nhiên, con người vẫn phải đối mặt với một loại bệnh gọi là Bệnh Tự Miễn. Những ví dụ của bệnh tự miễn là bệnh Lupus ban đỏ, bệnh vẩy nến, bệnh thấp khớp, bệnh tiểu đường loại 1,... Có quá nhiều loại bệnh

tự miễn, nhưng tất cả chúng có một đặc điểm chung là khi ấy các tế bào hệ miễn dịch coi những tế bào anh em là kẻ thù mà tấn công không ngừng. Kết quả là, cơ thể phải gánh lấy những bệnh mãn tính với tổn thương không dứt ở một bộ phận nào đó.

Một câu hỏi đặt ra là:



Điều phức tạp là không có một nguyên nhân chung cho tất cả các bệnh tự miễn. Có thể tạm chia thành ba nhóm nguyên nhân:



VỀ NGUYÊN NHÂN DI TRUYỀN

Có một số người khi sinh ra đã mang những gen có nguy cơ cao về bệnh tự miễn. Một trong những gen phổ biến nhất là các gen của protein MHC làm nhiệm vụ trình diện kháng nguyên. Giả thuyết được đặt ra là những protein được tạo ra bởi gen này chỉ có ái lực vừa phải đối với những mảnh protein của cơ thể, không đủ mạnh để loại bỏ những tế bào T tự miễn. Thêm nữa, sự bất ổn xuất hiện ở bất kì gen nào của hệ thống miễn dịch cũng có thể gây suy yếu khả năng nhận diện các tế bào và điều hòa hệ thống.

NHỮNG TRẬN CHIẾN CHỐNG XÂM NHIỄM TỪ VI KHUẨN, VIRUS

Trong những trận chiến này, tế bào Tủa không ngừng được kích hoạt để trình diện protein, những tế bào T và B cũng không ngừng được kích hoạt. Khi kích thích trở nên quá mãnh liệt, những tế bào B và T vốn bị ức chế sự phản ứng với cơ thể, nay lại được liên tục điều động

và kích hoạt, dẫn đến việc tấn công vào tế bào của cơ thể. Không những vậy, có những loại virus mang theo protein hao hao giống protein của cơ thể người. Hoạt động chống lại những virus này đã kích hoạt các tế bào T tấn công vào cả protein của tế bào người, dẫn đến bệnh tự miễn.

TỒN THƯƠNG CỦA CƠ THỂ

Những tổn thương của cơ thể dẫn đến việc giải phóng những protein bên trong tế bào, vốn được che chắn và đáng lẽ không phải tiếp xúc với hệ miễn dịch. Một ví dụ điển hình là chấn thương tinh hoàn, có thể dẫn đến trường hợp hệ miễn dịch phát hiện ra và tấn công tinh trùng. Bởi trong suốt quá trình phát triển và chọn lọc, tế bào B và tế bào T không bao giờ tiếp xúc với tinh trùng. Do đó, khi phải tiếp xúc như thế, cả hệ thống miễn dịch sẽ được kích hoạt và huy động để tấn công tinh hoàn, hậu quả có thể là bệnh vô sinh.

HIV/AIDS

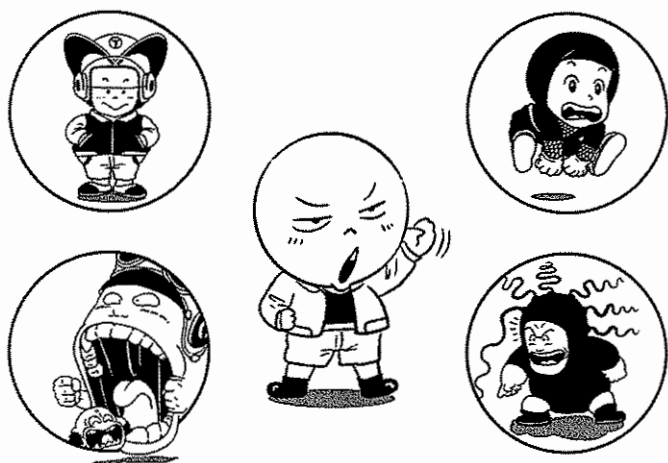
Nghe tới HIV/AIDS, bạn có cảm thấy nó vừa xa lạ, vừa đáng sợ không?

Căn bệnh Suy-giảm-miễn-dịch-mắc-phải AIDS là một căn bệnh mới của loài người. Những ca mắc AIDS đầu tiên được báo cáo vào những năm 1980, chúng lây lan rất nhanh vào những năm 1990 và hiện vẫn đang là căn bệnh hoành hành ở khắp nơi trên thế giới, nhiều nhất là tại những nước đang phát triển ở châu Phi và châu Á.

Virus gây bệnh AIDS là HIV. Các nhà khoa học đặt giả thuyết rằng virus này vốn tồn tại trong cơ thể loài tinh tinh ở châu Phi, sau đó đã lây nhiễm sang những người thợ săn giết mổ loài vật này, rồi tiếp tục lây nhiễm từ người sang người qua ba đường: máu, quan hệ tình dục và từ mẹ sang con.

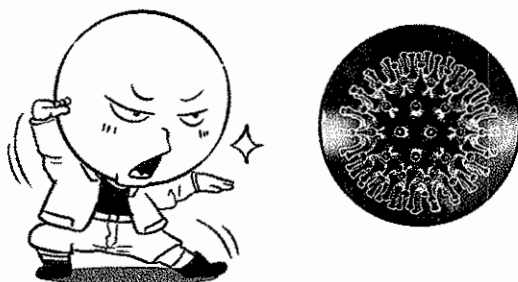
Đối với tình tình, loài đã sinh trưởng hàng triệu năm cùng HIV, cơ chế miễn dịch của chúng có thể ức chế được và có thể chung sống với loại virus này. Nhưng cơ thể của con người thì không được chuẩn bị để đối phó với loại virus ấy. Kết cục là một căn bệnh tàn hoại cơ thể ở mức cao đã ra đời, y học hiện đại chỉ có thể làm chậm bước tiến của nó, chứ chưa thể chữa khỏi hoàn toàn. Virus HIV độc địa ở chỗ chúng tấn công vào đầu não của anh em nhà miễn dịch – những nhà thông thái của chúng ta – tế bào T CD4. Bọn chúng có thể ẩn nấp nhiều năm cho đến lúc phá hủy tế bào T CD4 nơi chúng kí sinh, để lây nhiễm cho những tế bào mới. Những câu chuyện của chương trước đã cho chúng ta thấy tầm quan trọng của tế bào T CD4 trong việc chống lại sự xâm nhiễm của vi khuẩn, virus, hay cả tế bào ung thư. Do đó, việc các tế bào T CD4 bị hủy hoại là rất nghiêm trọng, hậu quả là sự tương tác và đồng bộ của các tế bào miễn dịch bị vô hiệu hóa.

Dù vậy, điều đó không có nghĩa là các anh em nhà miễn dịch bó tay trước sự lộng hành của bọn virus quái ác. Các tế bào T khỏe mạnh, Tế bào B, Đại Thực Bào, Tế bào Tua vẫn ra sức chống lại chúng.



Bằng chứng là những tế bào T CD8 đặc hiệu vẫn tìm và tiêu trừ các tế bào bị xâm nhiễm, những loại kháng thể chống virus HIV vẫn tồn tại trong dòng máu của người nhiễm virus này. Thế nhưng, bọn virus HIV còn một thứ vũ khí vô cùng nguy hiểm, đó là khả năng biến đổi không ngừng. Mỗi lần thoát khỏi một tế bào là mỗi lần virus HIV biến đổi. Điều này khiến hệ miễn dịch lúc nào cũng chậm hơn một bước so với bọn chúng. Sự giằng co giữa hệ miễn dịch và virus HIV có thể kéo dài hàng chục năm mà không có một biểu hiện nào rõ ràng. Trớ trêu thay, chính sự im lặng kéo dài này làm virus HIV dễ lây lan trong cộng đồng cơ thể hơn.

Đến giai đoạn cuối cùng, khi những tế bào T CD4 còn lại quá ít ỏi, hệ miễn dịch đã suy kiệt vì một cuộc chiến trường kì hàng chục năm, cũng là lúc những mầm bệnh xâm chiếm cơ thể con người. Những mầm bệnh này vốn dĩ không thể làm hại một cơ thể khỏe mạnh với hệ miễn dịch đầy đủ. Nhưng trong cơ thể suy kiệt của người nhiễm HIV giai đoạn cuối, hệ miễn dịch đã bị suy giảm tận cùng, mở toang cánh cửa cho những mầm bệnh chiếm lấy và tàn hại cơ thể. Bạn đã thấy sự thâm độc của virus HIV rồi chứ?



Xơ vữa động mạch

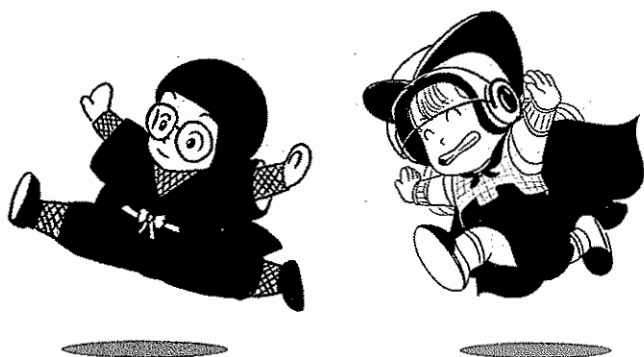
Xơ vữa động mạch là một trong những căn bệnh phổ biến nhất mà con người ngày nay đang phải đối mặt. Bạn nghe về nó cũng thấy rất quen đúng không? Xơ vữa động mạch là khi thành mạch bị biến đổi, xơ hóa, gây tắc nghẽn mạch máu và thậm chí là cái chết đột ngột cho những người mắc bệnh này.

Một trong những nguyên nhân căn bản nhất gây xơ vữa động mạch chính là khẩu phần ăn giàu chất béo, đặc biệt là cholesterol. Khẩu phần ăn không lành mạnh kết hợp với kiểu gen nhất định làm tăng nguy cơ mắc xơ vữa động mạch. Vậy là, một lần nữa chúng ta thấy rằng không có nguyên nhân duy nhất cho một căn bệnh nào đó, mà thường là sự kết hợp của hai nguyên nhân: Một nguyên nhân bên ngoài – yếu tố môi trường, dinh dưỡng; và một nguyên nhân bên trong – yếu tố di truyền, cơ địa của mỗi người.

Đến đây, bạn có thể thắc mắc: Thế chuyện này thì liên quan gì đến những anh em nhà miễn dịch? Hãy cùng đến xem tình trạng một thành mạch ở giai đoạn đầu của căn bệnh này nhé.

Cholesterol vốn là một chất tạo nên màng tế bào, và là thành phần không thể thiếu của một cơ thể khỏe mạnh. Chất này được vận chuyển trong dòng máu bởi các hạt protein – chất béo tỉ trọng thấp (low density lipoprotein). Nhưng nếu khẩu phần ăn chứa quá nhiều cholesterol, những hạt này sẽ tích tụ ở thành động mạch, và bị oxy hóa bởi những gốc oxy tự do. Những chất béo bị oxy hóa đó chính là một dấu hiệu của tổn thương và là mầm mống gây nguy hiểm. Bạn có đoán được tế bào nào sẽ phản ứng không? Đúng vậy. Chính là những người lính ẩn cư ở thành động mạch – Đại Thực Bào – sẽ nhận diện những tín hiệu nguy hiểm này và cố gắng thu dọn những hạt protein–béo. Khi tích tụ đủ chất béo, Đại Thực Bào sẽ chứa đầy những giọt mỡ ở trong tế bào chất, mà nhìn dưới kính hiển vi trông chúng giống như bong bóng xà phòng. Do đấy, những tế bào này còn có tên là Tế Bào Bong Bóng Xà Phòng (Foam cells).

Những Đại Thực Bào này liên tục tiết ra các tín hiệu hóa học để báo nguy với những người anh em khác trong cơ thể. Thế là, những tế bào B và T sẽ lũ lượt kéo đến.



Thêm vào đó, những tín hiệu hóa học còn làm thay đổi lớp tế bào cơ và niêm mạc của thành mạch. Tất cả những sự kiện này khiến thành mạch dày lên và gây tắc nghẽn mạch máu. Ở giai đoạn này, do mạch dẫn bị tắc nghẽn, máu sẽ không được cung cấp đủ cho các cơ quan trong cơ thể.

Khi những khối tế bào phình to hơn, sẽ dẫn đến sự xuất hiện của những tế bào chết, những tinh thể cholesterol và hình thành khối nhân hoại tử bên trong. Đến một giới hạn nhất định, cả khối sẽ vỡ ra, giải phóng những thành phần hỗn độn ở bên trong nó vào dòng máu. Máu tụ và đông lại ở mạch máu bị tổn thương. Hậu quả là, cục máu đông này khiến mạch máu tắc nghẽn hoàn toàn. Tưởng tượng xem, sẽ nguy hiểm thế nào nếu như những đường mạch máu nối với tim bị tắc nghẽn.

Đây cũng chính là một trong những nguyên nhân của căn bệnh nhồi máu cơ tim – khi cơ tim không được cung cấp đủ máu. Bạn biết đấy, tim là bộ phận “khốn khổ” nhất của cơ thể vì phải co bóp liên tục và chịu đựng tất cả các áp lực của hệ tuần hoàn. Cho nên nếu không được cung cấp đủ dưỡng chất và khí oxy, thì trái tim sao có thể vận hành được nữa.



Liệu có phải vì những Đại Thực Bào đã làm quá lên mới dẫn đến kết cục này không? Nếu kết luận thế thì oan cho Đại Thực Bào quá. Bởi vì, nguyên nhân đích thực vẫn là cơ thể con người không quen với sự bất thường này, nó không được trang bị để chống lại một lượng lớn cholesterol.

Ừa, mà ở đâu trong thiên nhiên, cây quả, hay động vật có chứa nhiều cholesterol đến thế? Thời xưa, khi sống đời gần gũi với thiên nhiên, con người đâu có gặp rắc rối với việc chuyển hóa cholesterol?! Xét đến cùng, thủ phạm vẫn là con người với lối sống hiện đại mà “hại điện” thôi.

Dị ứng

Dị ứng – nghe vừa quen, lại vừa lạ. Quen vì con người ở đất nước nhiệt đới gió mùa ẩm này ai mà chẳng từng dị ứng hoặc chứng kiến người khác bị dị ứng. Lạ vì đa phần chúng ta chẳng hiểu sao lại người ta lại gọi nó là dị-ứng hay phản ứng thừa!

Này nhé, dị ứng là một rối loạn quá mẫn của hệ miễn dịch, phản ứng chống lại các chất vô hại. Một số bệnh dị ứng thường gặp là viêm mũi dị ứng (ngứa mũi, hắt xì như điên), hen suyễn (bỗng nhiên cảm thấy khó thở, phải dùng sức để duy trì việc hô hấp), chàm da (sẩn mụn nước), hay dị ứng với loại thức ăn nào đó (ăn một cái là miệng sưng vù, hoặc nổi mẩn khắp người).

Điều kì lạ là, chính các anh em tế bào miễn dịch góp phần lớn vào những căn bệnh này.

Dị ứng là khi những tế bào miễn dịch vận hành trong tình trạng "tích cực một cách thái quá" với những tác nhân vô hại.



Mỗi căn bệnh có đặc trưng khác nhau, với những nhóm tế bào miễn dịch khác nhau đóng vai trò chủ chốt

– từ tế bào T, đến B, hay cả tế bào Ua Bazơ (một tế bào họ hàng gần của Bạch Cầu Trung Tính), sự hăng hái thái quá của những nhóm tế bào này khi đối mặt với các tác nhân vô hại gây ra cho cơ thể những tổn thương không đáng có. Điều này khá phiền toái, bởi những căn bệnh dị ứng này là những căn bệnh mạn tính kéo dài suốt đời và chưa có phương pháp chữa trị dứt điểm. Những người mắc bệnh này phải sống suốt đời với nó, họ cũng phải học cách nhận diện và tránh các tác nhân gây dị ứng.

Có một điều kì quặc nữa là, người dân những nước phát triển với điều kiện y tế cao cấp, ăn sạch – uống sạch – ở sạch lại có tỉ lệ mắc bệnh dị ứng cao hơn hẳn các nước nghèo. Ở Mỹ, cứ năm người lại có một người dị ứng với nhân tố nào đấy. Đến nỗi các nhà khoa học đặt ra một giả thiết gọi là “Giả Thiệt Vệ Sinh Quá mức” (Hygiene Hypothesis). Giả thiết này cho rằng cơ thể con người vốn có các lớp bảo vệ của hệ thống miễn dịch để nhận diện và phản ứng lại các tác nhân xâm nhập như kí sinh trùng (giun, sán, v.v) hay vi khuẩn. Nếu môi trường sống trở nên quá sạch sẽ không còn kí sinh trùng hay vi khuẩn, những lớp bảo vệ này sẽ “nhàn cư vi bất thiện” – hoạt động hăng hái quá mức đối với những tác nhân vô hại từ không khí, qua tiếp xúc, hay qua thức ăn.

Hãy hình dung về một nhóm người vốn có công ăn việc làm nghiêm túc, công việc hết sức áp lực và đòi hỏi sự cảnh giác cao. Nếu tập trung vào nhiệm vụ chính, nhóm người này không cần để ý đến những thứ lẻ tẻ, linh tinh. Thế nhưng khi công việc này mất đi, với năng lượng còn nguyên đó, khí thế vẫn hùng hục, nhóm người này buộc phải tập trung vào những công việc linh tinh, vặt vãnh. Đã vậy luôn dồn hết sức bình sinh mà làm. Và đó là lí do tại sao cuộc sống đô thị quá sạch sẽ và vệ sinh lại gây ra những căn bệnh phiền toái như dị ứng. Nói cho cùng, cuộc sống chúng ta đang sống là một thứ hết sức nhân-tạo và xa rời tự-nhiên. Trong khi cơ thể này vốn sinh ra để thích nghi với Tự Nhiên, nương theo nhịp điệu của Trời Đất. Do đấy, để tồn tại, thân thể chúng ta hóa ra phải chật vật vô cùng, khi phải sống với hoàn cảnh hoàn toàn xa lạ mà không hề có một cơ chế phù hợp để thích ứng.

Thấp khớp

Cứ đến những chu kỳ nhất định như chuyển mùa hay thời tiết thay đổi, bố mẹ, ông bà chúng ta lại than đau nhức, nếu đi khám thì họ được chẩn đoán là mắc bệnh thấp khớp.

Bệnh này có biểu hiện là đau, sưng và cứng ở chỗ nối giữa các xương trong cơ thể, đặc biệt là khớp ngón tay và đầu gối. Thấp khớp chính là một dạng bệnh tự miễn dịch. Nguyên nhân của nó xuất phát từ sự tấn công của các tế bào miễn dịch vào chính các tế bào cấu tạo khớp xương, với mục đích bảo vệ cơ thể. Đáng buồn thay, sự bảo vệ một cách cực đoan lại gây ra sự hủy hoại, vì quá bảo bọc một điều mà lại mù quáng bài trừ cả chính thể liên quan. Cho nên có thể nói những bất ổn và cực đoan

trong tâm lí hay tính cách con người là một điều không ngẫu nhiên, bởi thân kết nối và tác động trực tiếp đến tâm ý như vậy đấy.



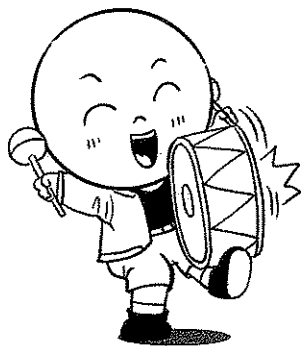
Hoạt động của tế bào T CD4 là nguyên nhân lớn dẫn đến việc hình thành bệnh thấp khớp. Nếu tế bào T bị kích hoạt bởi một protein nào đấy trong cơ thể, T sẽ lập tức điều động một loạt các tế bào khác tấn công vào những tế bào mang loại protein này ở khớp. Sự kích hoạt của tế bào T dẫn đến sự tham gia của các tế bào B, nhằm tiết ra những kháng thể nhận diện và tấn công các protein vùng khớp. Sự tấn công liên tiếp của hệ thống miễn dịch vào khớp đã gây tình trạng viêm kéo dài, khiến cấu trúc khớp thay đổi và sinh ra phản ứng vô cùng đau nhức.

Cũng giống như những căn bệnh tự miễn dịch khác, nguyên nhân của bệnh thấp khớp vẫn chưa được hiểu

tường tận. Các nhà khoa học chỉ có thể đưa ra những yếu tố có-khả-năng-cao dẫn đến bệnh thấp khớp. Bên cạnh nguyên nhân di truyền, còn một nguyên nhân nữa sẽ khiến bạn bất ngờ. Chính là việc hút thuốc. Cái giá phải trả cho việc gây tổn hại phổi lại được tìm thấy ở khớp. Thật khó tin phải không? Chúng ta hãy cùng tìm hiểu chi tiết hơn một chút.

Mỗi lần hút thuốc, khói thuốc chứa các hạt silica và các chất kích ứng gây biến đổi protein ở phổi, khiến những protein này biến thành "vừa quen vừa lạ". Quen bởi đó là protein trong cơ thể, lạ là bởi một số thay đổi xuất hiện bên ngoài chúng. Giống như một người quen của bạn đột nhiên thay đổi cách ăn mặc, cách chải chuốt, trang điểm. Những thay đổi này luôn báo hiệu cho một điều gì đó bất thường, bởi nó không đúng với con người thật của họ, chắc chắn là thế. Nếu các phân tử MHC trong cơ thể trình diện những protein biến đổi "nhẹ" này, thì khả năng kích hoạt các tế bào T trong môi trường tổn thương liên tục ở phổi là rất cao. Những tế bào T này sau đó kích hoạt các tế bào B tạo ra các kháng thể, những kháng thể này tìm đến khớp và làm hại khớp. Tại sao lại là khớp mà không phải là ngay tại phổi? Đến đây thì các nhà khoa học vẫn đang bó tay không hiểu nổi động thái này của các tế bào.

Vậy đây, lối sống hiện đại với những thói quen không tốt đang ngày đêm hủy hoại cơ thể. Cơ thể vẫn đang âm thầm chịu đựng vì bạn, cho đến một điểm, khi cơ thể tích đủ "oán hận", giới hạn chịu đựng bị phá vỡ, cơ thể sẽ bắt đầu thực hiện cuộc trả thù của nó. Oái ăm thay, sự "trả thù" này lại không dễ gì để bạn nhận ra, thậm chí đến lúc nhận ra thì cũng là quá muộn rồi. Do vậy, một cuộc sống với những thói quen tốt, kỉ luật đều đặn chính là chìa khóa cho một sức khỏe và đời sống lành mạnh.



Con người và ánh sáng

Có thể bạn không để ý, nhưng cơ thể vẫn đang vận hành theo chu kì của ánh sáng, theo vòng tuần hoàn của ngày đêm. Bởi cơ thể vốn được sinh ra để sống với nhịp điệu của Mặt Trời và Mặt Trăng, để hòa với nhịp điệu của Trời Đất.

Nghiên cứu trên loài chuột, các nhà khoa học phát hiện ra rằng hoạt động của hệ thống miễn dịch hòa nhịp với ánh sáng, đồng thời thay đổi theo ngày và đêm. Loài chuột vốn hoạt động mạnh nhất vào ban đêm, đây là lúc chúng kiếm ăn và tìm bạn tình. Cho nên ban đêm cũng là lúc tế bào T và tế bào Tua đổ về hạch bạch huyết của lũ chuột nhiều nhất. Còn ban ngày, khi chuột đi ngủ, cũng là lúc tế bào T rời khỏi hạch bạch huyết. Tất cả những nhịp điệu này đều khớp với đồng hồ sinh học trong tế bào T và trong sự đồng bộ của khắp cơ thể, thông qua

sự cảm thụ ánh sáng và sự điều hòa của hệ thần kinh. Những nhịp điệu này không hề mang tính ngẫu nhiên mà đều có ý nghĩa sinh tồn.

Cũng trong nghiên cứu kể trên, những con chuột được thử thách: Tiếp xúc với các tác nhân xâm nhiễm vào các khung thời gian khác nhau (khi ban ngày, lúc lại ban đêm). Bạn thử đoán xem, cơ thể chuột chống cự với tác nhân xâm nhiễm vào ban ngày hay ban đêm tốt hơn? Đúng rồi! Hệ miễn dịch của chuột hoạt động tốt nhất vào ban đêm.



Tại sao cứ phải nói về chuột nhỉ? Bởi vì những nghiên cứu tương tự trên người còn rất hạn chế. Nhưng bạn cũng cảm nhận được rằng cơ thể mình có những nhịp điệu như vậy phải không? Đó là lí do mà bạn thường nghe bố mẹ than rằng: “Đạo này trở trời, cả người cứ đau nhức.”

Bạn đã bao giờ đặt câu hỏi rằng tại sao sự chuyển biến của thời tiết lại có thể khiến ta đau nhức chưa? Nếu cơ thể hoàn toàn thuộc về chúng ta, chúng ta sẽ không bị tổn thương bởi bất cứ nhân tố bên ngoài nào, đó là một quy tắc không đổi. Tuy vậy, cơ thể con người không chỉ thuộc về mỗi cá nhân, nó có những mối liên kết không tách rời với những thứ trong môi trường sống, những nhịp điệu của thiên nhiên, những biến đổi của Trời Đất.

Cho nên, một lần nữa, chúng ta lại thấy rằng, đời sống đô thị, với lối sống tương như văn minh hóa ra lại ngấm ngấm mang chứa những nhân tố nguy hại – trái với quy tắc tự nhiên.

Chúng ta biết ban đêm là thời gian của tĩnh lặng và nghỉ ngơi, thế nhưng ánh sáng thành phố về đêm còn rực rỡ, long lanh hơn cả ban ngày. Đẹp đẽ, hiện đại mà cũng thật treó ngoe, đúng không? Mà này, nhớ lại xem, trước khi ngủ, bạn còn dành thời gian mở điện thoại xem Facebook hay Kênh14 có cập nhật gì mới hay không. Ánh sáng từ màn hình điện thoại lại một lần nữa tác động đến hệ thần kinh và đồng hồ sinh học trong bạn, gây ra những biến đổi âm thầm mà hệ quả khó lường.



Chỉ mới nói về ánh sáng mà đã thấy rằng những nhịp điệu nhân tạo này hoàn toàn khác với những nhịp điệu của Mặt Trời – Mặt Trăng, của Trời và Đất. Vậy thì những nhịp điệu nhân tạo này sẽ ảnh hưởng đến cơ thể của bạn và hệ miễn dịch như thế nào? Câu trả lời chắc chắn không thể có được trong một sớm một chiều. Các nhà khoa học vẫn đang bận rộn nghiên cứu nó trên mô hình chuột.

Trong khi các nhà khoa học đi tìm đáp số cho những thắc mắc, bạn liệu có dám tránh ánh sáng đô thị hay thôi chăm chăm nhìn điện thoại trước lúc ngủ hay không?

Trước khi trả lời câu hỏi ấy, hãy thử một lần lắng nghe thân thể mình xem sao. Thân bạn vẫn đang thì thầm những tổn thương mà nó đã phải gánh chịu và những điều mà nó thực sự muốn. Chắc chắn nó sẽ rất biết ơn nếu bạn lắng nghe, và tốt hơn là hãy cố gắng thay đổi mỗi ngày một chút, để giữ thân thể lành mạnh, tâm trí cũng theo đấy mà vững mạnh, bình yên.

Vi khuẩn và thuốc kháng sinh

Bạn còn nhớ những vi khuẩn có khả năng xâm nhiễm cơ thể và gây bệnh chứ? Cũng đừng quên: Khắp cơ thể con người có rất nhiều vi khuẩn đang cùng tồn tại. Những vi khuẩn này là những cánh tay nối dài của cơ thể – để cơ thể nhận biết thế giới xung quanh và điều hòa các hoạt động trong mình.

Những vi khuẩn có lợi còn đóng vai trò như những phòng tuyến đầu tiên ngăn chặn sự phát triển của những vi khuẩn gây bệnh. Nhưng đó chưa phải tất cả.

Hôm nay bạn ăn một đĩa rau mà cơ thể lại không có khả năng phân giải các chất xơ từ thực vật. Thế là, các vi khuẩn đường ruột bèn ra tay, những vi khuẩn này còn tạo ra rất nhiều vitamin cần thiết mà cơ thể không tự tổng hợp được.

Sự phối hợp giữa cơ thể người và vi khuẩn còn tinh tế hơn nữa. Sự hiện diện của vi khuẩn thông báo cho lớp niêm mạc khi nào nên hấp thụ chất béo và tích lũy. Bạn sẽ thấy những người hay than rằng “hít thở thôi cũng đã béo rồi”, có thể là do hệ vi khuẩn đường ruột của những người này rất tích cực trong việc hấp thụ chất béo đấy.



Có một nghiên cứu đã tiến hành trên những cặp sinh đôi cùng trứng, tức là cùng bộ gen, một người thì gầy còn một người thì béo. Các nhà khoa học bèn phân lập những vi khuẩn trong đường ruột của người gầy và người béo (bằng cách nào thì bạn thử đoán xem!) rồi truyền cho những con chuột khác nhau. Kết quả là con chuột nhận vi khuẩn từ người anh em béo sẽ béo hơn so với con chuột nhận vi khuẩn từ người anh em gầy.

Hệ vi khuẩn còn có liên hệ chặt chẽ với hệ miễn dịch, bằng cách thông báo cho hệ miễn dịch tình hình ở

những bề mặt của các bộ phận cơ thể, nơi mà những tế bào miễn dịch không thể đến tận nơi và kiểm soát được. Ví dụ vi khuẩn đường ruột giúp hệ miễn dịch điều động các tế bào đến trấn giữ ở các mô dưới niêm mạc ruột, ngăn chặn sự xâm nhập của những vi khuẩn "không mời". Hay những vi khuẩn trên da góp phần vào quá trình liền sẹo sau mỗi lần tổn thương.

Cơ thể con người, do đó, không chỉ là của cá nhân, nó còn là một phần của một mạng lưới các sự sống đan xen và hỗ trợ lẫn nhau. Vi khuẩn giúp cơ thể, cơ thể cũng đáp lại bằng cách nhận diện những vi khuẩn có lợi và dẫn dò các anh em nhà miễn dịch không được tấn công lung tung. Cơ thể còn cung cấp môi trường sống và chất dinh dưỡng cho đội quân vi khuẩn hùng hậu. Đó là một sự gắn kết tương đối hài hòa, có tính hỗ trợ lẫn nhau, góp phần vào việc duy trì một cơ thể khỏe mạnh.

Thế nhưng, bằng quan niệm khá cứng nhắc rằng vi khuẩn chỉ gây bệnh và sự tự hào về một hệ thống y học hiện đại với vô vàn loại thuốc kháng sinh, con người dần hủy diệt những mối liên kết với hệ thống vi khuẩn có lợi. Bất cứ trường hợp nào cũng có thể dùng ngay đến thuốc kháng sinh để diệt vi khuẩn. Đau đầu cũng dùng thuốc kháng sinh, cảm cúm cũng dùng thuốc kháng sinh

(có điều virus lại không bị những loại thuốc này khống chế). Nếu để ý, mỗi lần bạn dùng thuốc kháng sinh, chuỗi ngày sau đó sẽ thường vật vã với “Tào Tháo ruột” vì hệ thống vi khuẩn đường ruột bị tổn thương nặng nề, và những vi khuẩn có hại “bổng dưng” chiếm ưu thế.

Nguy hiểm hơn, dùng kháng sinh bừa bãi dẫn đến việc sản sinh ra các vi khuẩn có hại kháng được nhiều loại kháng sinh cùng một lúc, ví dụ như một loại vi khuẩn trong môi trường bệnh viện tên là *Clostridium difficile* có khả năng chống lại nhiều loại kháng sinh. Khi bị nhiễm loại vi khuẩn này, bệnh nhân bị tiêu chảy liên tục mà không dừng lại được và có thể dẫn đến tử vong. Điều không vui vẻ là các loại kháng sinh hiện tại đều bó tay với nó.

Bạn có biết các bác sĩ phải làm gì để đối phó với *Clostridium difficile* không? Họ lấy phân (đúng vậy, là phân!) của những người khỏe mạnh và cấy vào ruột của người bệnh. A-lê-hấp! Mọi chuyện được giải quyết một cách gọn gàng, êm thấm.

Đó chỉ là hiện tượng bề mặt, việc sử dụng nhiều loại thuốc kháng sinh một cách bừa bãi còn có thể dẫn đến những hậu quả khác nhau mà chúng ta chưa thể thấu

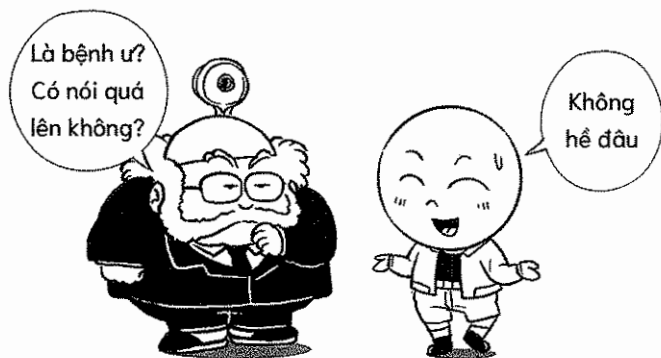
hiếu tường tận. Hay như việc dùng các sản phẩm tẩy rửa, làm đẹp với khả năng “giết cùng diệt tận” đến 99.99% vi khuẩn cũng để lại những hậu quả mà có lẽ phải rất nhiều năm nữa chúng ta mới biết được.



Nhắc đến những điều này không phải để nói rằng bạn đừng bao giờ dùng thuốc kháng sinh nữa, mà là hãy cẩn trọng hơn. Thêm vào đó, hãy trân trọng tất cả những “sinh mệnh” đang cùng sinh sống với bạn, phục vụ bạn. Hãy ý thức cả về những “sinh mệnh” mang tên vi khuẩn. Hiểu và phân định rõ vai trò của chúng cũng là cách để giúp trí óc bạn có một cái nhìn sáng suốt hơn về chính thân thể mình.

Căn bệnh béo phì và hệ miễn dịch

Nhắc đến chuyện béo có thể khiến nhiều người cảm thấy không thoải mái. Thế nhưng sự "béo" đang nói với bạn ở đây không so với những anh chàng hay cô nàng ca sĩ "mi nhon" nào đó. Chúng ta không xét trên giá trị "đẹp", mà xét trên giá trị "khỏe". Bệnh béo phì là khi các mô mỡ tích lũy quá nhiều mỡ, khiến khả năng hỗ trợ của các hệ cơ quan bị suy yếu, năng lượng phải bỏ ra để duy trì trọng lượng cơ thể là quá nhiều. Tình trạng này làm hạn chế các hoạt động thường ngày của người mắc bệnh.



Theo phân loại y học, béo phì là một căn bệnh mạn tính và có chiều hướng tự phóng đại. Khi mắc bệnh, cơ thể tiếp tục tăng cường hấp thụ và tích trữ mỡ trong các mô mỡ. Điều này khiến tình trạng ngày càng trầm trọng hơn. Và bạn biết đấy, hệ thống miễn dịch, một lần nữa lại là mắt xích quan trọng hình thành và duy trì bệnh béo phì.

Một mô mỡ tích lũy quá nhiều chất béo có thể khiến tế bào bị quá tải, chết đi và giải phóng những acid béo ra ngoài. Những acid béo này lại bị oxy hóa, cùng lúc đóng vai trò như một tín hiệu tổn thương. Thêm nữa, việc các tế bào trở nên quá lớn và chèn ép nhau khiến lượng oxy trong mô mỡ giảm xuống. Đây chính là các tín hiệu nguy hiểm kích hoạt hệ thống miễn dịch. Không ai khác, chính là Đại Thực Bào được kích hoạt và hình thành nên phản ứng viêm để thông báo đến những người anh em mình. Tuy nhiên, như với rất nhiều loại bệnh hiện đại khác đã nói đến, cơ thể con người cũng không được trang bị để đối phó với tình trạng dư thừa dinh dưỡng một cách thái quá. Khi con người ta sống với môi trường tự nhiên, làm sao có thể kiếm được một lượng thực phẩm dồi dào như thế, đã vậy còn không tốn chút sức lực nào? Bởi thế, cơ thể hoàn toàn bất lực trước phản ứng viêm trong các mô mỡ này, không có cơ chế hiệu quả để chấm dứt nó. Tệ

hơn, cơ thể còn tích lũy thêm nhiều mỡ khiến tình trạng càng trầm trọng. Vì quá nhiều mỡ, nên gây ra viêm. Vì viêm nên càng tích trữ mỡ. Đó là một vòng xoáy không dứt. Nhìn toàn cảnh hơn, bệnh tật của con người hiện đại nói chung đều xoay vòng và lặp lại như vậy.

Hãy nói kĩ hơn về trạng thái viêm một chút. Trạng thái viêm khiến hệ thống miễn dịch được kích hoạt nhưng lại không có một mục đích nào cụ thể. Dần dà, hệ miễn dịch không còn coi phản ứng viêm là một tín hiệu nguy hiểm nữa. Giống như câu chuyện cậu bé chăn cừu năm lần bảy lượt kêu cứu để trêu đùa người dân trong làng. Dân làng sau đó không còn tin cậu ta. Đến lúc cậu gặp nguy hiểm thật, chẳng còn ai đến ứng cứu nữa. Tình trạng viêm mạn tính cũng như thế, khi những tác nhân xâm nhiễm xuất hiện, hệ miễn dịch hoạt động yếu ớt và không hiệu quả. Chính vì thế, bệnh nhân béo phì thường có sức khỏe kém và dễ bị viêm nhiễm.

**QUÉT
SẠCH**

**NỖI
BẤT
AN**

**TRƯỚC MỘT THỂ GIỚI
ĐẦY NGUY CƠ**

Bạn thân mến, vậy là chúng ta vừa chứng kiến cả một thiên sử của thân thể mà nhân vật chính là các anh em tế bào nhà miễn dịch. Một ngày nào đấy nếu bạn có thể chứng kiến tận mắt thế giới của những tế bào và bộ phận khác trong thân mình, chắc hẳn bạn cũng sẽ được biết những câu chuyện chẳng hề kém sinh động, phản ánh sự sống vô cùng phức tạp, chi li.

Con người ngày nay quen tìm cách sửa những gì đã hỏng, càng làm càng không có kết quả, nguyên do là bởi phần lớn đi ngược lại quy tắc thân thể mình: Hệ miễn dịch luôn phát hiện những nguy cơ và loại bỏ từ sớm, chứ không đợi đến lúc sự hủy hoại xảy ra mới bắt đầu tìm cách thay đổi (trừ trường hợp bất đắc dĩ. Có như thế mới giúp chúng ta sống sót được giữa thế giới đầy nguy cơ, khi mỗi va chạm nhỏ bé nhất cũng gây tổn thương.

Lại nói, con người chữa ung thư hay chữa bệnh, chỉ coi bệnh hay các tế bào, bộ phận thân thể là những thứ vô tri, không hình dung nổi, dù đôi lúc nói miệng rằng đó là một sinh mệnh, vận hóa theo những dòng chảy quy luật đặc biệt chính xác, có đặc tính riêng. Do đó cách chữa thường đi theo một cái khung: Quan sát những gì mắt thấy, rút ra kết luận từ điểm quan sát được, tìm cách sửa chữa chính điểm ấy, tiếp tục xem những biểu hiện. Cứ dò theo những biểu hiện bề mặt như thế, rốt cuộc không bao giờ nắm được bản chất. Cách chữa trị này, do đó, lìa xa vấn đề mấu chốt là sự chênh lệch của con người với quy luật Trời Đất, và sự liên đới giữa một bộ phận nhỏ nhất tới tất cả những bộ phận khác xung quanh. Thế mới nói một vấn đề xuất hiện ở đâu, cách giải quyết thật sự thường không bao giờ nhằm vào đúng vấn đề đó.

Tiểu thuyết gia Bernard Werber (Tiểu thuyết gia ư? Đúng rồi đấy) cho rằng để chữa ung thư, chúng ta cần nói chuyện với chính nó. Điều này thoát nghe nực cười, tuy vậy nếu biết rằng mọi thứ đều tồn tại dưới dạng thông tin, như lời nói, sự giao tế giữa các tế bào và vi khuẩn, có lí gì lại không cho rằng ta có thể “trao đổi thông tin” với một tế bào ung thư, cũng như tìm cách lắng nghe thân thể mình?

Sẽ còn là quá trình dài để các nhà nghiên cứu bệnh học, các chuyên gia y lí tìm ra cách chữa các căn bệnh phức tạp ngày càng gia tăng, cũng là quá trình dài để chúng ta quen với cách nhìn cơ thể như một chỉnh thể đồng đảo các sinh mệnh, một tác động nhỏ nhất cũng kích động toàn bộ hệ thống xung quanh. Tuy vậy, những bước tiến của nghiên cứu khoa học thân thể người, cùng nỗ lực không ngừng của các nhà sinh hóa, vẫn cho chúng ta một hi vọng tươi sáng về thời điểm khi chúng ta hoàn toàn khỏe mạnh, không phải sống trong một nỗi bất an thường trực về thế giới lúc nào cũng đầy rẫy nguy cơ khiến thân thể gục xuống nữa.

ĐÔI LỜI BỘC BẠCH

Tôi đến với Miễn Dịch Học bằng một sự bốc đồng và kiêu ngạo, một lòng muốn chiếm đoạt, muốn sở hữu – như một thứ tình yêu của tuổi trẻ. Số là khi ấy tôi đang học lớp 12, một anh tiến sĩ mới trở về từ Hàn Quốc nói với chúng tôi rằng Miễn Dịch Học là chìa khóa của y học hiện đại, là một ngành thời thượng. Từ đó, tôi một lòng theo đuổi Miễn Dịch Học và tin rằng đó là đam mê, định mệnh, và tương lai của mình. Tôi làm tình nguyện trong phòng thí nghiệm, rồi lấy bằng thạc sĩ, rồi theo học tiến sĩ – tất cả đều về Miễn Dịch Học.

Nhưng cũng giống như tất cả những mối tình nông nổi và bông bột của tuổi trẻ, cái tôi nhận được là sự ê chề. Nói đúng hơn là một sự khủng hoảng. Khi cái nhiệt huyết ban đầu tan đi, khi tôi thực sự phải sống với Miễn Dịch Học, tôi nhận ra rằng tôi chẳng biết gì về Miễn Dịch Học. Tôi có thể ghi nhớ, tôi có thể bắt chước, nhưng tất cả các kiến thức ấy đều xa lạ, rời rạc. Hàng chục loại tế bào, hàng trăm quá trình, hàng ngàn hiện tượng, và đặc biệt là vô số những bí ẩn đầy mâu thuẫn. Tôi chìm lấp trong tất cả những thứ ấy. Bởi thế, trong quá trình lên ý tưởng cho cuốn sách này, tôi đã định đặt tên là Hệ Miễn Dịch – Vũ trụ của những siêu anh hùng. Mỗi tế bào như

những siêu anh hùng với khả năng đặc biệt để chống lại những quái vật định xâm chiếm cơ thể. Một ý tưởng tôi cho rằng thời thượng, hấp dẫn, và dễ viết. Thế nhưng đó là một thứ vũ trụ hào nhoáng nhưng xa lạ, một thứ ở đâu đâu chứ không phải trong tôi. Bởi thế, tôi cứ lần lữa mãi, những thứ viết ra cứ khô cứng, lạnh lẽo và không một chút sức sống.

Khi tôi trình bày ý tưởng với chị biên tập, chị gợi ý rằng tôi nên viết làm sao để bạn đọc có thể nhận thức được những tế bào này như những người thân. Khi ấy, trong đầu tôi lóe lên một ý nghĩ – Là anh em! Anh em là bởi cùng chung một bộ gen, cùng chung một nhà, chia sẻ cùng một Sự Sống. Phải rồi, tất cả đều là Sinh Mệnh, đều là Sự Sống! Cái Vũ Trụ ấy ở trong tôi, trong bạn! Những khả năng “siêu phàm” của những “siêu anh hùng” ấy âm thầm cống hiến và phụng sự ở trong bạn, trong tôi. Đó là một gia đình, một Cộng Đồng – giống nhau và cùng nhau – ngay trong mỗi chúng ta. Trong đầu tôi, một cách rất nhanh chóng, mỗi tế bào có một hình dạng, một tính cách, một trí tuệ như những người anh em với một sứ mệnh chung – cùng nhau bảo vệ cơ thể này. Tôi như nghe thấy những người anh em ở trong tôi hô hào mỗi khi gặp nguy hiểm, oanh oanh liệt liệt cùng nhau chiến đấu bảo vệ cơ thể, và hi sinh một cách

thâm lắng mà không một chút oán trách. Bạn có cảm nhận được bản anh hùng ca ấy, một thiên sử hào hùng, một thế giới tuyệt đẹp ở trong chính mình không? Tất cả được vận hóa một cách nhịp nhàng như một thế giới có trật tự, có mục đích, có trí tuệ – một KIẾT TÁC CỦA SỰ SỐNG.

Khi cảm nhận được Sự Sống ấy, những thứ vốn xa lạ bỗng nhiên trở nên gần gũi, những quá trình sinh học cao siêu trở thành những câu chuyện đời thường. Nếu thực sự bạn cảm thấy hứng thú, cảm thấy dễ hiểu, đó không phải bởi vì sự đơn giản hóa hay một lối tiếp cận rất thị dân, mà là vì những điều ấy là những sự thật ngay trong bạn. Nếu không thể cháy thì có đốt cũng không cháy. Nếu đó không phải là những sự thật ngay trong mình, dù có đơn giản thế nào chúng ta cũng không thể nắm bắt được. Những câu chuyện ấy, những sự phụng sự ấy, những sự hi sinh ấy là sự thật ngay tại đây, ngay lúc này, ngay trong mỗi chúng ta.

Quá trình viết cũng chính là quá trình tôi học được rất nhiều. Tôi học được rằng thế giới của những tế bào ở trong tôi và thế giới ở ngoài kia có một sự tương đồng. Bằng cách xem mỗi tế bào như một sự sống có mục đích có trí tuệ thay vì một thứ vô tri vô giác, xem mỗi tương tác là một cuộc hội thoại thay vì những cuộc giao dịch

hóa học hay vật lý, những kiến thức trước đây vốn phức tạp bỗng trở nên gần gũi như những câu chuyện đời thường. Và ngược lại, khi nhận ra có một Cộng Đồng đang ở ngay trong mình, tôi nhận ra rằng bản chất của đời sống là hợp tác, là cùng nhau cộng sự và cống hiến cho những điều cao cả hơn bản thân mình.

Thế nhưng có một sự thật đáng buồn. Bạn có nhận ra không? Tôi thấy hình ảnh của chính mình và cả những người xung quanh trong những tế bào ung thư ích kỷ kia. Tôi vẫn vì mình tính toán xem được gì mất gì, vẫn hằng ngày tranh giành để được là “số một”, vẫn vô tâm với những người xung quanh tôi kể cả những người thân thương nhất. Sự Sống bị phí phạm, sự vị tư và thói ích kỷ lên ngôi. Sự ích kỷ ấy bóp chết Cộng Đồng và vắt kiệt Sự Sống. Kết cục cuối cùng chúng ta cũng đã biết rồi. Đó là cái chết! Bạn lòng tôi ơi, bạn có cảm nhận được sự thật đáng sợ ấy không?

Nhưng tôi cũng nhận ra một thứ ánh sáng. Đó là những người anh em ở trong tôi vẫn đang tha thứ cho tôi. Mọi người vẫn bất kể ngày đêm nỗ lực hết sức mình để bảo vệ cơ thể này. Kể cả khi khối ung thư ấy đã di căn khắp nơi, thì đó vẫn chỉ là thiểu số trong hơn 30.000 tỷ tế bào. Con người có thể từ bỏ Cộng Đồng nhưng Cộng Đồng không bao giờ từ bỏ con người. Sự tha thứ ấy, sức

manh Cộng Đồng ấy, khả năng cống hiến ấy, tinh thần phụng sự ấy như một kho báu trong mỗi chúng ta chờ ngày được phát hiện. Điều chúng ta cần làm là lựa chọn và hành động. Lựa chọn giữa việc thấu hiểu cơ thể mình để có một đời sống lành mạnh hay nhắm mắt làm ngơ tiếp tục ngược đãi thân thể này. Lựa chọn một cuộc sống cống hiến như những những người anh em tế bào miễn dịch hay tiếp tục bất chấp tất cả mọi thứ vì bản thân mình. Và chắc chắn rằng chúng ta sẽ có được kết cục đúng như lựa chọn của mình.

Khi cuốn sách này hoàn thành và đến được tay bạn, hẳn nó cũng đã có một sự sống riêng và một sứ mệnh riêng. Có thể bạn sẽ tìm được cảm hứng để trở thành một nhà miễn dịch học để tìm lời giải cho những bí ẩn của cơ thể. Cũng có thể bạn sẽ tìm được động lực để xây dựng một đời sống lành mạnh hơn. Cũng có thể bạn sẽ quên đi phần nhiều và chỉ đôi lúc chợt nhớ rằng có một thiên sứ hào hùng của những người anh em miễn dịch đang ngày đêm bảo vệ cơ thể này. Dù là gì đi nữa, tôi mong bạn sẽ luôn trân trọng cơ thể này và sự tồn tại của chính mình bởi vì đó chính là một kiệt tác của SỰ SỐNG, một hiện thân của PHÉP MÀU.

Hẹn gặp lại bạn trong một ngày không xa.