

## 应对持续威胁

每时每刻，我们的身体都必须监控各种各样试图入侵和摧毁我们的威胁。科学家们才刚刚开始了解人体的指挥控制中心是如何追踪如此多种类、难以捉摸的敌人的。

二十一世纪的安全保障比以往任何时候都更加复杂。在这个恐怖主义和网络战肆虐的新世界里，威胁不再仅仅存在于战场上，也不仅仅可以用士兵和枪支来应对。敌友往往难以区分。

我们的身体每天都面临着类似但远比人类复杂得多的挑战。自从大约六千年前亚当堕落**犯罪**以来，身体就一直如此。我们或许会对国土安全部和网络司令部推动的反恐、反叛乱和反间谍领域的最新进展印象深刻。但这些都远不及人体自身的能力，而人体是**上帝**设计的，旨在帮助我们应对自人类堕落以来充满挑战的世界。

这些系统每分每秒都在运转，一天 24 小时不间断，时刻监测着我们体内是否存在外来入侵者，并遵循一系列预先设定的方案，保护我们免受不断变化、危及生命的感染。我们无需监督它们，甚至无需了解它们的工作原理，它们就能有效发挥作用。即便拥有最先进

的技术，我们仍在努力揭开这套设计精妙的系统之谜，它应该时刻提醒我们上帝的慈悲。

*战胜现代病菌的关键或许在于了解免疫系统的两个组成部分是如何协同工作的。*

## 不断变化的威胁

据估计，空气、陆地和海洋中漂浮着五十亿种不同的外来物质，它们随时可能进入我们的身体并造成破坏。你自身就覆盖着一万种细菌，总数约一千亿个，尽管其中大多数是无害的。每天，除了呼吸的空气和摄入的营养物质外，你还会摄入成千上万的细菌和潜在的有害化学物质。

因此，身体需要识别潜在威胁并尽快清除它们。然而，它也不能浪费时间和资源去应对中性或有益的物质。那么，身体是如何识别威胁并知道何时进行干预的呢？

这些势力的颠覆性本质加剧了挑战。与在单一指挥官指挥下于开阔战场作战的士兵不同，他们更像是缺乏正式组织架构、秘密行动的恐怖组织。他们通过隐蔽手段夺取政权，利用破坏（摧毁设施）、间谍活动（窃取信息）和颠覆活动（拉拢民众加入其阵营）。更糟糕的是，他们会从过去的错误中吸取教训，并迅速采用新技术。

这听起来像是基地组织的阴谋，但它确实发生在生物界。例如，在 20 世纪，艾滋病毒找到了绕过人体免疫系统的方法，到了 20 世纪 80 年代，它已经达到了流行病的程度。从那时起，它们之间就一直处于全面战争的状态。随着人体发展出新的应对策略，艾滋病毒也会做出相应的调整。

医生们正竭尽全力对抗这些威胁，但如果不了解免疫系统的运作机制，他们就无从下手。不幸的是，他们的研究一直受到进化论假设的阻碍。大多数研究人员认为人体的免疫系统由两部分组成：一部分是继承自早期祖先的较为简单的系统，另一部分是在“更高级”的生命形式中进化而来的复杂系统。几十年来，研究人员一直专注于第二道防线，而基本上忽略了第一道防线。

现在他们开始意识到，这两者密切合作。战胜现代病菌的关键或许在于理解免疫系统的这两个部分是如何被设计成在一个分层、一体化的系统中协同运作的。似乎所有部分从一开始就存在，并且协同工作。这具备了精妙设计的全部特征。尽管有人试图逃避真相，但造物主的杰作“清晰可见”（罗马书 1:20）。



插图作者：约翰·菲利普斯

## 第一道防线

人体的免疫监视系统承担了美国 7500 亿美元国防预算涵盖的所有工作，甚至更多。它招募新人员，持续培训现有人员，让老兵退役，为正在进行和新的行动提供资金，监控旧威胁并识别新威胁，更换磨损的设备，以及研发新型武器和情报收集工具。

当五角大楼和华盛顿的智囊团努力协调军队和国土安全部的多个部门时，你的身体却在不知不觉中完成了这一切（除了偶尔需要吃饭、休息或处理疼痛的炎症之外）。

## 被动防御——路障和化学武器

人体的防御始于一些物理和化学屏障：你的皮肤以及眼部和肺部内壁的黏液。这些屏障可以阻止入侵者进入体内，或者用黏液将其困住。你的皮肤、咽喉、鼻腔和肺部还会分泌抗菌物质来杀死入侵者。此外，你

的口腔会分泌唾液，胃部会产生大量酸性物质，可以无差别地杀死病原体。肝脏也在不断地进行解毒作用。

另一道令人意想不到的第一道防线是“有益菌”，它们生活在你的皮肤和肠道中。在那里，它们维持着安全健康的微环境，使外来入侵者难以轻易建立种群。就像修剪整齐的草坪一样，它们阻止杂草扎根。这些有益菌还会通过改变 pH 值、铁含量等方式来调节周围环境，从而阻碍外来入侵者。

去年，科学家们还发现，我们的口腔和牙龈中也存在“有益”病毒，它们会攻击某些可能致病的特定细菌。显然，上帝设计我们的身体是为了让我们与各种细菌和病毒和谐共存，只要它们各安其位即可。

## 前线现役士兵——搜索与摧毁

提到“防御”，人们首先想到的往往是军队的前线部队和他们的武器。人体也有自己的防御体系——一支由数十亿免疫细胞组成的军队，可以在几分钟内迅速投入战斗。这些“战士”拥有至少 20 种不同的奇特机制来杀死或中和入侵的细菌和病毒。白细胞在我们的血液中巡逻，吞噬任何不应该存在于血液中的细胞。这些第一道防线的防御者被称为吞噬细胞（源自两个希腊语单词，意为“吞噬细胞”）。它们是第一道防线的真正功臣和英雄。它们可以伸展细胞膜，将外来

入侵者包裹起来。在许多情况下，它们会在几秒钟内利用致命的酶或含氧分子（例如过氧化氢和次氯酸，后者是漂白剂的主要成分！）摧毁入侵者。

## 识别威胁

武装冲突的第一法则就是区分威胁目标与无辜平民和旁观者。医学研究人员开始意识到，人体区分“自身”与“他者”至关重要。这是理解人类免疫系统和对抗现代疾病的关键。

并非所有微生物都是威胁。事实上，人们越来越认同细菌和病毒对人体健康至关重要。除了帮助消化系统分解食物的细菌外，其他细菌还帮助我们控制体重并完成许多其他关键功能。

令人惊奇的是，上帝设计的免疫系统能够区分有益菌和有害菌，并且知道哪些“检查点”允许它们安全进入（例如，你的口腔）。如果细菌通过其他途径入侵，身体会立即做出反应。如果几百个细菌通过皮肤上的小伤口进入体内，几个小时内你就会发现皮肤出现红肿感染的部位。然而，如果同样的细菌通过你午餐吃的火腿三明治进入你的口腔，你的身体往往会忽略它们。

## 白细胞上的“模式识别受体”

那么，免疫系统是如何识别外来入侵者的？又是如何判断哪些外来入侵者是危险的？

原来，你体内的每个细胞都携带着一个分子“标记”，你的身体可以通过它来识别“你”。它们有点像分子指纹。就像一个无所不知的“老大哥”一样，你的身体会不断检查每一个经过的细胞或蛋白质，寻找正确的标记。

许多白细胞都具有“模式识别受体”，它们会伸出触手接触外部颗粒。如果一个细胞通过了检查，它就可以继续前进。但如果它被识别为“非自身细胞”，就会启动一套全新的指令。这个“外来者”就成了嫌疑人——要么接受进一步调查，要么立即被摧毁。

这些白细胞并不携带电脑化的照片识别库，并将每个细胞与照片列表进行比对。相反，它们依赖于每个“模式识别受体”内部的“记忆”。它们通过一种叫做吞噬细胞的白细胞来实现这一点。

直到最近，研究人员才意识到吞噬细胞也拥有这种机制。他们错误地认为这些细胞进化较早，功能也相对简单，因此认为它们会在体内游走，几乎不加选择地杀死或清除任何外来物。研究人员则认为，进化较晚的第二道防线细胞功能更为复杂，因为它们能够研究

敌人，适应敌人的防御机制，并为未来的攻击做好准备。

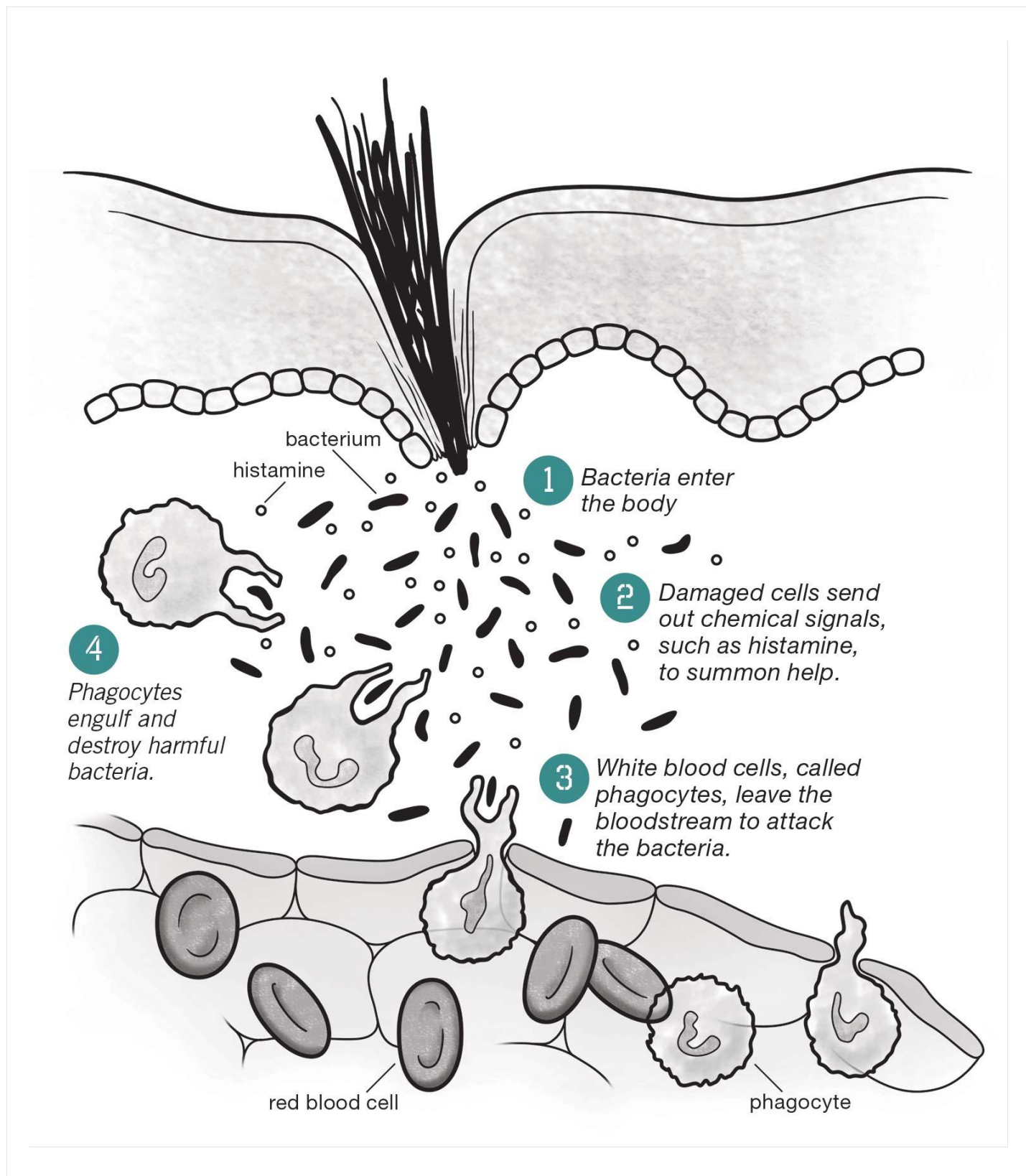
但研究人员逐渐意识到，这些类型的白细胞只是发挥着不同的作用。它们密切相关，共同协作以保护身体。

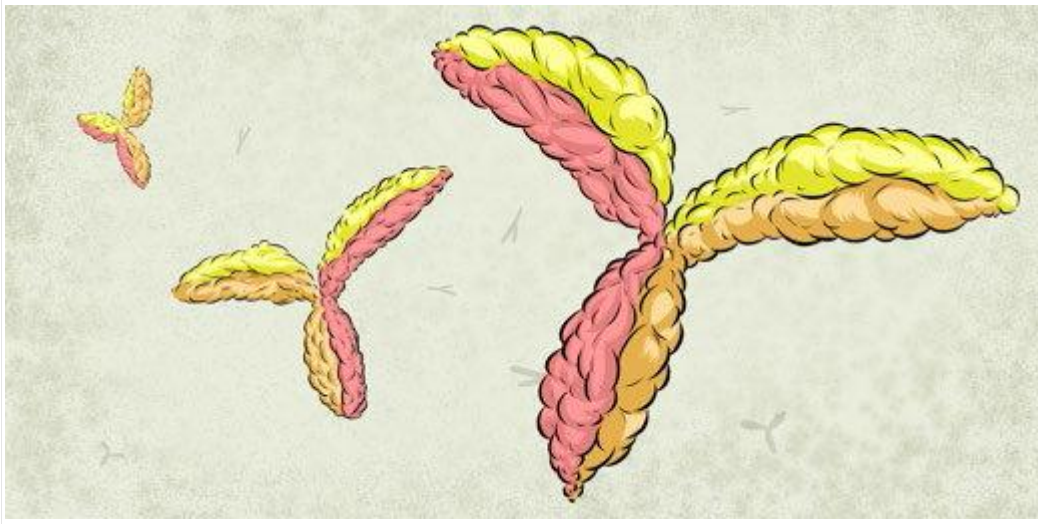
为了识别威胁，第一道防线（吞噬细胞）会利用之前提到的独特的模式识别受体，来识别任何大致符合“细菌”或“病毒”描述的物质。研究人员现在已经记录了数十种能够识别细菌或病毒典型特征的受体。有些受体识别细菌细胞壁上的碳水化合物，有些识别细菌的鞭毛（尾巴）和脂质（脂肪），还有一些识别病毒内部的 DNA。令人惊奇的是，它们甚至在我们出生之前（以及在我们被感染之前）就已经“知道”如何识别这些特征了！

上帝仁慈地设计了这些第一道防线，即使没有明确指出新的敌人，也能阻挡或消除大多数威胁。但如果这些防线未能阻止入侵，就必须启动更强烈的“全员出动”的应对措施——首先是炎症，最终可能出现发烧、呕吐或腹泻。

## 第一道防线——对抗感染

人体拥有许多屏障，例如皮肤，可以阻挡有害入侵者。当伤口为细菌入侵打开通道时，免疫系统会立即启动第一道防线。





插图作者：约翰·菲利普斯

## 第二道防线

比第一道防线所使用的战术、人员和武器更令人惊叹的是，人体拥有上帝赋予的能力，可以管理所有这些资源，并根据需要开发新的资源。

第一道防线，即先天免疫系统，利用一套精密的、预先存在的武器库来阻挡敌人的攻击，这些武器由模式识别受体触发。第二道防线，即适应性（或获得性、特异性）免疫系统，功能更加强大。它能够研发和测试新的武器，并大规模生产那些被证明有效的武器。此外，它还会改造现有的生产设施，并在全身各处建立新的生产设施，以便在敌人卷土重来时能够迅速重新武装。

## 指挥与控制（T 细胞淋巴细胞）

这个系统中的主力军是另一种白细胞，称为淋巴细胞。这些细胞有很多种类型，但 T 细胞淋巴细胞是其中的

指挥官。它们并不直接吞噬外来入侵者，而是负责确认敌人的身份、呼叫支援并协调防御。

这些细胞与体内所有其他免疫细胞和许多组织细胞进行通讯，向它们发出病原体入侵的警报。它们的应对方式多种多样。如有必要，它们可以在几分钟内召集大量免疫细胞，包围并攻击入侵者。它们还会促进炎症反应，从而吸引各种固有吞噬细胞修复损伤。

这些二线淋巴细胞防御者在诞生之初，其受体上就像一张“白纸”。它们如同上了刺刀的士兵，等待着被识别出新的生物威胁。它们还配备了一套详尽的操作手册，指导如何应对各种不同的敌对情况。

这怎么可能？你的身体是如何学会识别新的敌人的？

秘密在于这些特殊的细胞——T 细胞淋巴细胞——需要与一种伙伴细胞协同工作。这种伙伴细胞不断地从血液中捕获有机物碎片，并利用自身的受体将潜在的威胁“呈递”给 T 细胞淋巴细胞。而神奇之处在于：这种伙伴细胞会不断地将体内遇到的所有蛋白质，甚至包括你自身的蛋白质，呈递给 T 细胞淋巴细胞进行检查。T 细胞淋巴细胞随后可以通过将其与“自身”物质进行比较来识别外来物质。

多么棒的系统！这样一来，一切都能被纳入考量。T 细胞淋巴细胞最初就像一张白纸，不会把任何东西视

为“外来物”。只有随着时间的推移，它们才会逐渐认识到什么是危险的。起初，这些受体对人体内的所有蛋白质都会产生阳性反应，包括许多来自其他生物的蛋白质，例如胃里必需的细菌。然而，在生命早期，T 细胞就开始在一种叫做胸腺的特殊器官中接受训练，以便对有害的外来入侵者做出反应。

从这套身份识别系统出现故障，将好东西误判为坏东西时所引发的问题，就能看出它的重要性。自身免疫性疾病（例如糖尿病）就是这种情况。身体开始将自身负责处理糖分的蛋白质视为敌人。一种理论认为，胸腺会出错，未能清除那些失控攻击“自身”的 T 细胞。这些异常细胞随后进入血液，攻击属于“自身”的化合物。

## 研究与开发（抗体）

第二道防线也使身体做好应对未来攻击的准备。为此，T 细胞会召集一种特殊的淋巴细胞，称为 B 细胞。这种细胞的任务是设计并大量生产一种武器，用于识别并标记这些新的入侵者，以便将其摧毁。

B 细胞开始制造与入侵者分子结构形状相匹配的分子，就像钥匙和锁一样。这些分子被称为抗体。抗体是特殊的“标签”，能够自动与任何形状与其匹配的外来生物物质结合。

当抗体与入侵者结合时，它会向附近的蛋白质发出信号，这些蛋白质会组装成一个形似救生圈的圆形空心武器。这个环状结构在技术上被称为膜攻击复合物，它就像一个移动的“弹孔”，能在入侵者细胞膜上造成孔洞。与枪支发射子弹不同，这个环状结构省略了发射子弹的步骤，直接附着在入侵者的细胞膜上。这些“弹孔”还会向附近的吞噬细胞发出信号，召唤它们攻击并吞噬受伤的敌人。

抗体的可能变体数量高达数万亿。人体能够产生如此之多的靶向武器系统，是免疫系统的又一惊人之处。人类 DNA 仅编码约 2 万种蛋白质，但人体却能产生数万亿种不同的抗体（一种蛋白质）。这怎么可能呢？这是目前已知唯一一种人类基因会发生重组，部分序列发生轻微重排，从而产生独特新蛋白质的情况。人体会精心管理这种“研发”过程，直到找到有效的组合。

## 为下一次攻击做准备

抗体是无生命的分子，而非活细胞。它们在血液系统中自由漂浮，有时甚至长达数年，就像伺机攻击过往敌舰的智能水雷。人体内几乎所有体液中都存在数十亿个抗体。它们与吞噬细胞一起，每时每刻都在守护着人体，构成第一道防线。

产生抗体的 B 细胞能够“记住”导致感染的病原体，记忆可持续多年。它们在首次接触外来入侵者后会大量增殖，从而实现这一功能。随后，它们会扩散到全身，一旦再次出现入侵者，便会立即制造更多抗体。B 细胞首次制造抗体可能需要长达 14 天的时间，但第二次只需 2-3 天即可完成。

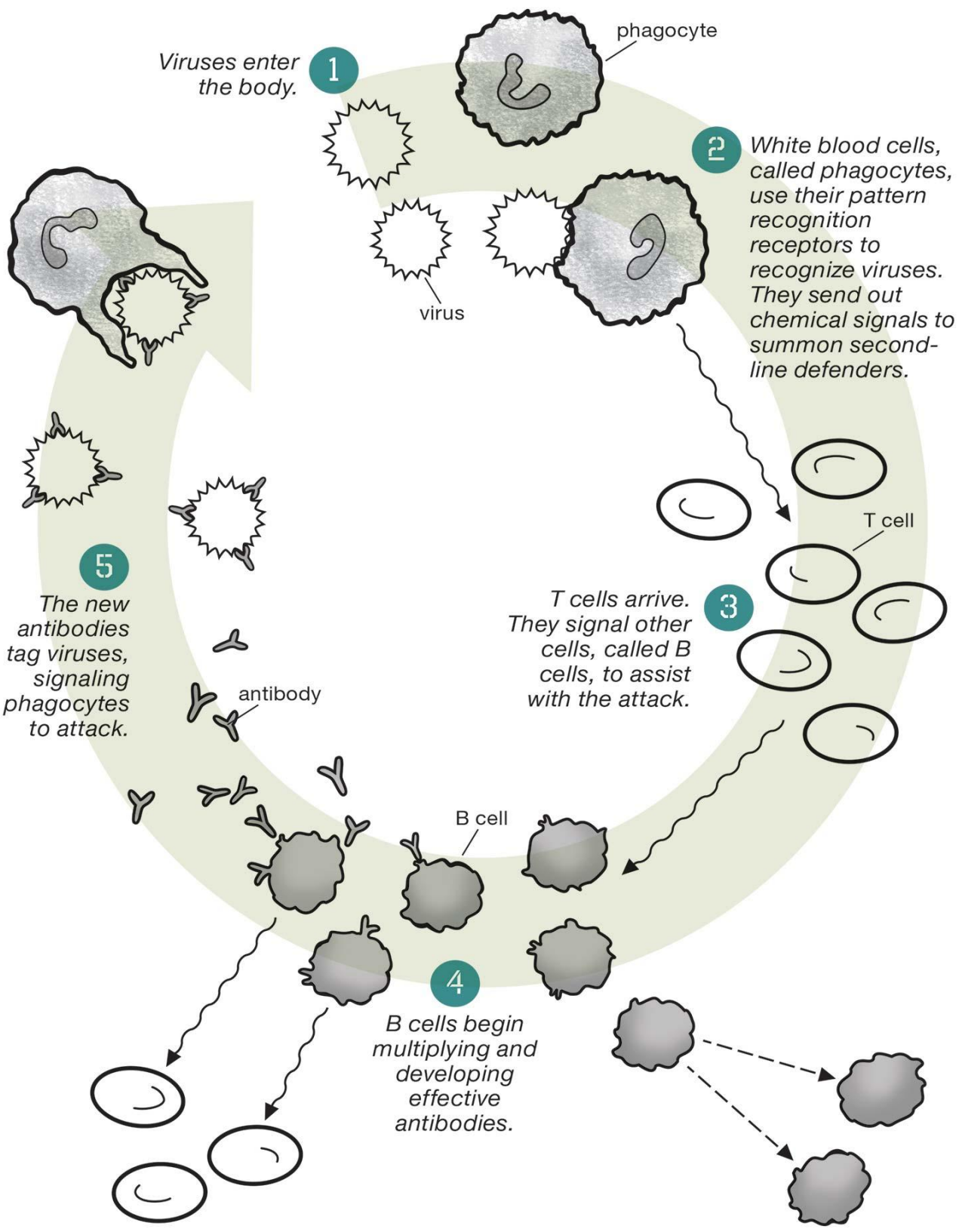
这些哨兵 B 细胞解释了为什么某些疾病，例如水痘和麻疹，永远不会再次感染你。而其他疾病，例如感冒或流感，则更具适应性。我们的防御系统或许能暂时阻止它们，但最终它们会找到改变自身化学标记的方法来逃避我们的免疫系统，然后战争又会重新开始。

（这就解释了为什么你不会得两次同样的感冒；但你很快就会得另一种新的感冒。）

的确，我们的造物主上帝巧妙地设计了人体，使其能够应对堕落世界中任何新的威胁，无论这些威胁多么阴险。

## 二线防御者——对抗普通感冒

当入侵者突破人体第一道防线时，免疫系统会启动第二道防线。它们会清除眼前的威胁，并为未来的攻击做好准备。



T regulatory cells oversee the process. Once a threat is eliminated, they call off the B cells.

Once they develop antibodies, some memory B cells remain in the bloodstream, prepared for the next assault.

## 秋季之前我们需要免疫系统吗？

如果亚当堕落之前没有疾病、生病或死亡，那么上帝是什么时候赋予我们如此精妙的免疫系统的呢？

创造论者长期以来认为有两种可能：要么亚当和夏娃的免疫系统原本处于休眠状态，在堕落之后才开始发挥作用；要么免疫系统是在堕落之后才被添加到人体内的。但其实还有第三种可能。

圣经的证据确实表明，堕落之后，一些生物确实发生了某种改变。例如，母亲们如今会经历分娩之痛，蛇的身体也发生了改变，开始用腹部爬行。然而，这些例子似乎并非涉及“新”的创造，而是因罪而对现有事物造成的负面改变。

创世记第一章强调，耶和华在第六日完成了祂的创造工作，然后安息了。因此，免疫系统很可能在创造之初就已经发挥着重要的作用，但在咒诅之后略有改变。例如，创造论科学家的研究表明，植物的刺可能源于堕落之前已存在的基因程序，这些程序原本产生的是其他东西，例如细小的无害“刺”或叶子。免疫系统的情况可能也类似。

在人类堕落之前，免疫系统扮演着怎样的角色？人体需要感知周围发生的一切。因此，免疫系统似乎是一个过滤系统，旨在监测和控制进入体内的物质。

想想你车里的过滤系统。灰尘和污垢本身并非坏事（花儿生长也需要它们！）。但汽车并非它们应该待的地方。汽车过滤器旨在防止灰尘和污垢进入发动机，这并非因为污垢有害，而是因为它们需要待在合适的地方。免疫系统似乎也是如此。

免疫系统既有普遍功能，也有非常具体的功能。首先，普遍过滤机制阻止所有不属于人体的物质进入体内。黏液和其他屏障可以过滤掉大部分小分子。其次，特异性过滤机制有助于保留和促进有益微生物的生长，同时过滤掉其他有害物质。它主要通过接触和感知微生物，区分外来物质和“自身”物质来实现这一功能。

堕落之后，免疫系统的整体屏障依然有效。但不知何故，免疫系统的某些特定部分有时会对异物反应过度。这可能有多种原因。

- 或许某些原本会被人体免疫系统过滤掉的物质已经发生了改变，变得有害。例如，花粉在堕落之前是无害的，很容易被人体免疫系统过滤掉。但堕落之后，尘

埃和花粉中可能含有蛋白质、脂肪和 DNA 分子，这些分子发生了改变，变得类似于微生物。特异的免疫系统能够识别它们，并产生强烈的反应。

- 战败后，免疫系统失去了一些精妙的微调控制，变得过度活跃，导致过敏和炎症。
- 另一种可能性是，免疫系统的强大功能最初是为了抵御偶尔接触强效化学物质或多细胞动物而设计的，但随着时间的推移，它们遇到的有害物质越来越多，其功能也随之增强。

上帝将亚当置于一个充满活力、互动性强、以分子为基础的世界中，这个世界“甚好”。像我们免疫系统这样的过滤器，原本可以巧妙地阻挡有害物质，并培育有益微生物。只有在人类堕落之后，我们的免疫系统才被赋予了“防御”这一功能。

## 为什么过敏症病例越来越多？

几十年来，研究人员注意到，哮喘和某些其他自身免疫性疾病，例如克罗恩病和多发性硬化症，在发达国家的发病率高于发展中国家。既然我们如此强调无菌、无菌的生活环境，这怎么可能呢？

答案或许在于“自身免疫性疾病”的本质——这类疾病中，人体的免疫系统无法识别自身，反而攻击自身

的细胞和组织。健康数据和趋势表明，早期接触微生物对于免疫系统的正常运作至关重要。即使在发达国家，在农村长大的孩子也比城市孩子少得多。一份报告显示，在印第安纳州为阿米什农场长大的孩子看病的家庭医生注意到，这些社区几乎没有过敏症。

这些观察结果引出了“卫生假说”或“失去的朋友”假说。该假说认为，儿童早期接触微生物后，成年后患自身免疫性疾病和过敏性疾病的几率较低。一些研究结果似乎支持这一假说。与奶瓶喂养和剖腹产的儿童相比，母乳喂养和自然分娩的儿童成年后患过敏性疾病的几率更低。近期研究还表明，早期接触病毒和寄生虫的人群，患心脏病甚至精神疾病的几率也较低。

乌干达一项大型研究表明，母亲因感染寄生虫而服用抗生素后所生的孩子，在儿童时期更容易患上慢性皮肤炎症。事实上，一些医生现在正尝试用小型寄生虫治疗多发性硬化症和哮喘等自身免疫性疾病（切勿在家尝试）！

到底发生了什么事？

研究表明，当人体在生命早期接触微生物时，调节性T细胞（免疫系统的最高指挥官，负责控制其他免疫

细胞)会受到刺激而大量增殖。如果错过了这种刺激,调节性 T 细胞就无法大量增殖,导致其他免疫细胞失控。

如果没有统帅一切的指挥官,免疫系统就会开始攻击自身或对环境条件过度反应,从而导致过敏和哮喘——这进一步证明,在上帝最初的设计中,人体系统与环境之间存在着一种优雅的平衡。

读完这篇文章,你心里是否有一些触动?有没有一些新的想法,或者值得你认真思考的问题?或许,你也开始重新思考自己的信仰和人生的方向。

如果你愿意,现在就可以向上帝祷告,打开心门,成为祂的儿女。祷告不需要华丽的言辞,只要一颗真诚的心。你可以这样祷告:

天父上帝,

今天我来到你面前,愿意立定心志,宣告我相信耶稣基督是我的救主,是我生命的主。我愿意离开过去那些不讨你喜悦的生活方式,求你赦免我的过犯。靠着你的恩典,帮助我学习顺服你、爱人如己,活出你所赐的新生命。求圣灵每天引导我、扶持我,使我一生荣耀你的名。奉主耶稣基督的名祷告,阿们。

如果你已经做了这个祷告，愿你知道，你并不孤单。信仰的道路需要陪伴和成长。鼓励你在自己居住的地方，寻找一间合适的教会，与弟兄姐妹一同聚会、学习和成长。

如果你有任何疑问，或在信仰上需要帮助，欢迎随时写信与我们联系。我们愿意倾听，也愿意与你一同前行。