

我们强大的免疫系统：不仅仅是防御

抽象的

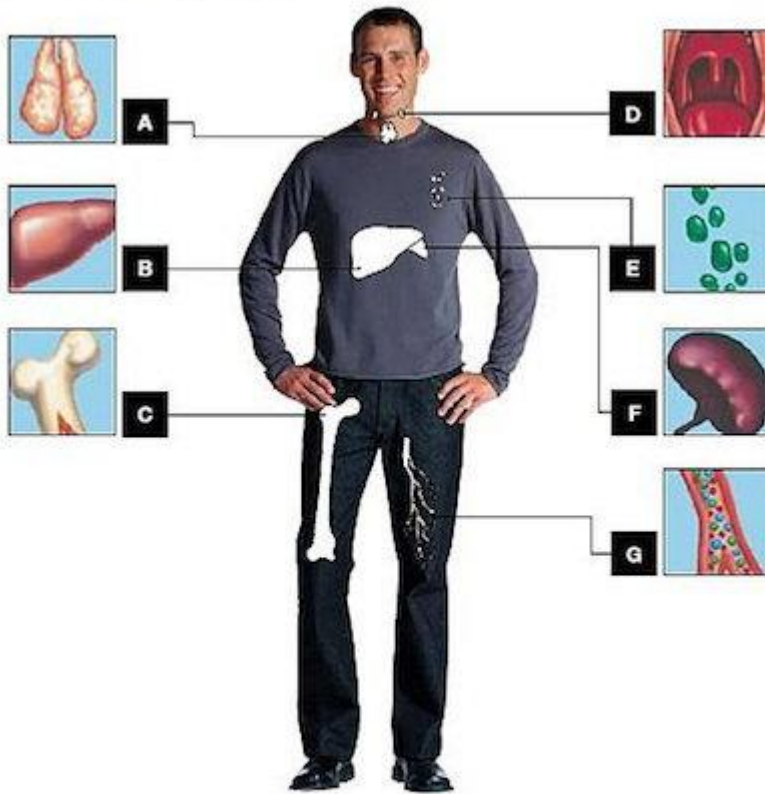
免疫系统很可能在最初的人体设计中就已存在。我们从《出埃及记》20:11 和其他经文得知，上帝在六天内完成了祂的创造之工。因此，人体及其功能器官，包括免疫系统的组成部分，必定是最初创造的一部分。上帝说祂所造的一切都甚好（创世记 1:31）。由于在伊甸园堕落和随后的咒诅之前，世上没有病原体（细菌）、寄生虫或疾病，因此在那个没有罪恶和死亡的世界里，免疫系统的运作方式可能与现在不同。

免疫系统的功能远不止于“防御”疾病。即使在堕落之前的世界，免疫系统的设计初衷也是为了与微生物相互作用，清除体内衰老、死亡的红细胞和细菌。免疫系统中存在类似 Toll 受体的物质，它们在动物和人类中都具有“感觉”功能以及防御功能。胃肠道派氏淋巴集结中的免疫系统有助于肠道的正常发育并调节正常的微生物群。想想牧羊犬，它们的设计目的是为了与羊群积极互动（放牧）；它们只有在捕食者（例如狼）靠近时才会用牙齿“防御”。在堕落之前的世界（Gillen 和 Sherwin, 2013），免疫系统的作用是积极地促进身体发育（这一点将在后文讨论）；在堕落之后的世界，它们也负责防御病原体。这就是大多数创造论生物学家对免疫系统的看法。

免疫学是生物学的一个分支，研究人体如何保护自身免受病原体（致病因子）的侵害。“免疫”一词源于拉丁语词根，意为“免于税收或负担的自由或保护”。这个神奇的系统以极其复杂精妙的方式对抗疾病，即使是最富有想象力的人也难以想象其如此不可思议的功能。在当今世界（堕落之后），我们免疫系统的主要作用是识别病原体和寄生虫，然后将其消灭。三种主要的消灭方式包括：用腐蚀性消化酶浸泡，迅速在病原体表面形成亚显微孔洞；用粘性蛋白质覆盖病原体；以及通过巨噬细胞（类似变形虫的细胞）吞噬。此外，免疫系统还负责阻止突变细胞（例如各种癌细胞）的增殖。当该系统出现故障或免疫屏障被突破时，可能导致局部或全身感染，甚至更严重的后果——死亡。

关键词：免疫系统、跌倒前、跌倒后、身体防御、病原体的起源、免疫学、巨噬细胞、淋巴结、脾脏、血液中的力量、净化、器官基质、相互交织的复杂性、奇妙的创造、人体设计

Major Organs of the Immune System



A. Thymus: The thymus is an organ located in the upper chest. Immature lymphocytes leave the bone marrow and find their way to the thymus where they are "educated" to become mature T-lymphocytes.

B. Liver: The liver is the major organ responsible for synthesizing proteins of the complement system. In addition, it contains large numbers of phagocytic cells which ingest bacteria in the blood as it passes through the liver.

C. Bone Marrow: The bone marrow is the location where all cells of the immune system begin their development from primitive stem cells.

D. Tonsils: Tonsils are collections of lymphocytes in the throat.

E. Lymph Nodes: Lymph nodes are collections of B-lymphocytes and T-lymphocytes throughout the body. Cells congregate in lymph nodes to communicate with each other.

F. Spleen: The spleen is a collection of T-lymphocytes, B-lymphocytes and monocytes. It serves to filter the blood and provides a site for organisms and cells of the immune system to interact.

G. Blood: Blood is the circulatory system that carries cells and proteins of the immune system from one part of the body to another.

图 1. 免疫系统的主要器官。简要概述免疫系统的七个主要器官。来源：[维基共享资源](#)

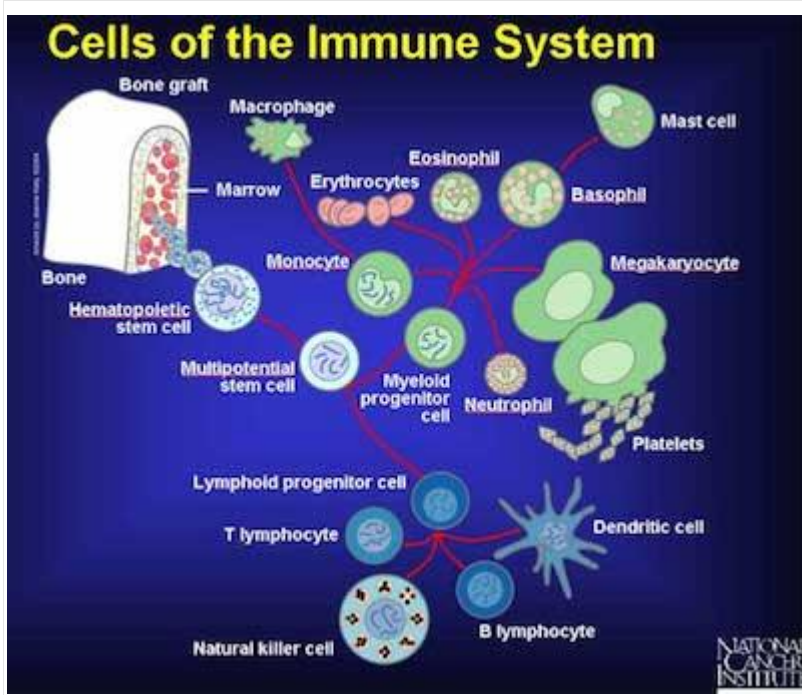


图 2. 免疫系统细胞。各种细胞及其在免疫功能中的作用。来源：[维基共享资源](#)

免疫系统：旨在与微生物相互作用

免疫系统就像人体周围的一层保护性物理和生化屏障，抵御日常病菌的侵袭（图 1）。它为非特异性和特异性病原体提供了一道无形的屏障。疟疾、耐甲氧西林金黄色葡萄球菌（MRSA）、西尼罗河病毒、侵袭性“食肉菌”、艾滋病、禽流感 and 致病性大肠杆菌等疾病，在当今天这个充满威胁的世界里，都对人们构成了威胁（创世记 3）。免疫系统被设计成人体抵御病原体的主要防线，不仅包括细菌和病毒，还包括真菌、寄生虫和毒素。它由黏膜、强效化学物质和蛋白质构成，如同一道无形的屏障，保护我们免受新旧疾病的侵袭。我们也可以把它想象成一把伞，遮蔽着我们，抵御细

菌、真菌、寄生虫和毒素的持续侵袭。免疫系统的组成部分包括：皮肤和黏膜，作为第一道防线；白细胞，作为第二道防线（图 2）；以及抗体，作为第三道防线。免疫系统包括淋巴腺、淋巴结、脾脏、骨髓、扁桃体和阑尾。

根据《创世记》第一章，一切受造之物都被宣告为“好”或“甚好”。显然，在《创世记》第三章伊甸园诅咒之前，并不存在病原体和寄生虫。那么，造物主是否在人类堕落、诅咒生效之后（《创世记》第三章）才创造了免疫系统呢？免疫系统很可能包含在人类最初的设计之中。虽然无人能确定，但即使在理想状态下，免疫系统对人体也至关重要，因为如果没有免疫系统及其组成部分（例如巨噬细胞），人体就无法清除自身衰老的血细胞（约 2000 亿个）。每天）以及细胞凋亡产生的其他碎片（Tortora、Funke 和 Case 2013 年，第 494-495 页）。

上帝创造免疫系统时，是否预知我们在堕落之后需要它来对抗病原体？我们遭遇病菌是否不可避免？这些都是创造论科学家一直在思考的问题。创造论免疫学家约瑟夫·弗朗西斯博士认为，与其将我们今天所知的免疫系统视为抵御微生物的防御系统，不如将其视为一个旨在与有益微生物互动的感知系统。诚然，我们的免疫系统目前正与周围堕落和受诅咒的世界作斗

争，免疫系统的某些部分，如同其他身体系统一样，已不再完美。然而，我们确实看到了我们认为是最初美好设计的遗迹。例如，创造论科学家假设，我们的免疫系统最初被设计用来与微生物（例如有益细菌和其他微生物）互动。

有益微生物！

超过 95% 的细菌不被认为是致病菌。

为了理解这种令人耳目一新的非达尔文主义观点，我们应该明白，大多数细菌对环境和我们自身都是有益的。新闻媒体大肆渲染病原体引发的毁灭性疾病，但事实上，超过 95% 的细菌并不被认为是致病菌。同样，绝大多数原生动物都是自由生活或互利共生的。如果没有肠道内大量的有益菌群，我们就无法正常消化食物和吸收化合物。我们偶尔会读到或听到大肠杆菌爆发导致严重疾病的报道，然而在现存的约 170 种大肠杆菌菌株中，只有不到 12 种被归类为致病菌。其余 150 多种菌株都是有益的。事实上，它们中的大多数都在发挥着重要的作用，例如参与维生素 B 的合成。烟酸、核黄素和维生素 K 等 B 族维生素都来自我们肠道中的大肠杆菌。此外，肠道细菌还帮助我们分解宏量营养素，并促进它们被人体吸收。

研究表明，我们出生时获得的有益细菌（正常菌群 2）甚至可能有助于肠道的正常发育。利用无菌动物进行的研究表明，如果动物在缺乏细菌和其他微生物（包括肠道中通常存在的原生动物）的情况下饲养，它们的发育将无法正常进行。在一项研究中，研究人员在小鼠幼年时期就清除了小鼠肠道中的细菌。这些小鼠的肠道发育异常，并且这些“无菌”小鼠出现了生长异常。此外，它们的循环系统也无法正常灌注肠道。这强烈提示细菌可能在动物和人类的消化道发育中发挥着引导作用。

正常肠道菌群与个体之间存在共生关系。或许免疫系统通过共生的方式保护肠道中的某些细菌，从而在肠道生态系统中发挥作用。免疫系统很可能有助于抵御那些不断与这些有益细菌竞争的有害微生物。这被称为微生物拮抗作用：两种微生物群体之间的主动对抗。微生物学的一个相关研究领域是益生菌（即摄入足量活微生物），它很可能增强免疫功能、抑制病原体的生长并提高对感染的抵抗力。益生菌主要关注于用乳酸杆菌和其他有益菌种重新定植大肠。人体皮肤表面大多干燥，栖息着一些耐盐细菌，它们占据着特定的生态位。如果例如通过大量使用抗生素，导致皮肤上这些正常的葡萄球菌菌群被清除，会发生什么呢？任何皮肤科医生都知道，真菌孢子会迅速占据空出的生

态位，从而引发顽固性感染。细菌和原生动物发挥着重要的有益作用，这方面的例子还有很多。

创造生物学家约瑟夫·弗朗西斯博士将细菌和病毒描述为“生命的有机基质”或**生物基质**。从这个角度来看，细菌和病毒与其说是独立的生物体，不如说是“生物体外器官”，即“高等”生物满足自身需求的途径。事实上，整个生态系统都依赖于这种复杂的维护和修复基质。在生物基质模型中，弗朗西斯认为少数致病细菌和病毒的出现是由于：（1）它们从最初被创造的位置移位；（2）它们的生物学特性发生了改变，其中可能包括突变。这些生物最初的共生功能在人类堕落之后遭到破坏，如今它们已成为病原体。

研究表明，免疫系统最初的设计目的或许是为了维持肠道乃至身体其他部位的稳态。大约十年前，Rakoff-Nahoum 等人（2004）的研究报告指出，**Toll样受体**（TLR，一种位于哨兵细胞表面的蛋白质，有助于机体识别微生物）在宿主抵御微生物感染中发挥着至关重要的作用。TLR 识别的微生物配体并非病原体所特有；然而，致病菌和有益菌都能激活 TLR。他们证实，在正常的稳态条件下，有益的共生菌也能被 TLR 识别，这种相互作用在维持肠道上皮稳态中起着关键作用。此外，我们发现，共生菌群激活 TLR 对于预防肠道损伤及其相关死亡至关重要。这些发现揭示了

TLR 的新功能——控制肠道上皮稳态和保护其免受损伤——并为宿主-微生物相互作用的起源提供了新的视角。

堕落之前的免疫系统或许曾感知我们的环境，并与原本有益于我们的（互利共生和共栖的）微生物进行积极的互动，这些微生物或许是作为营养物质提供给我们，并控制不必要的细菌和真菌过度生长。此外，免疫系统或许还调节着这些有益的正常微生物群的功能，直到“传染病”在创世堕落和随后的诅咒之后进入世界。

牧羊犬比喻



图 3. 边境牧羊犬放牧

羊群。来源：[维基共享资源](#)

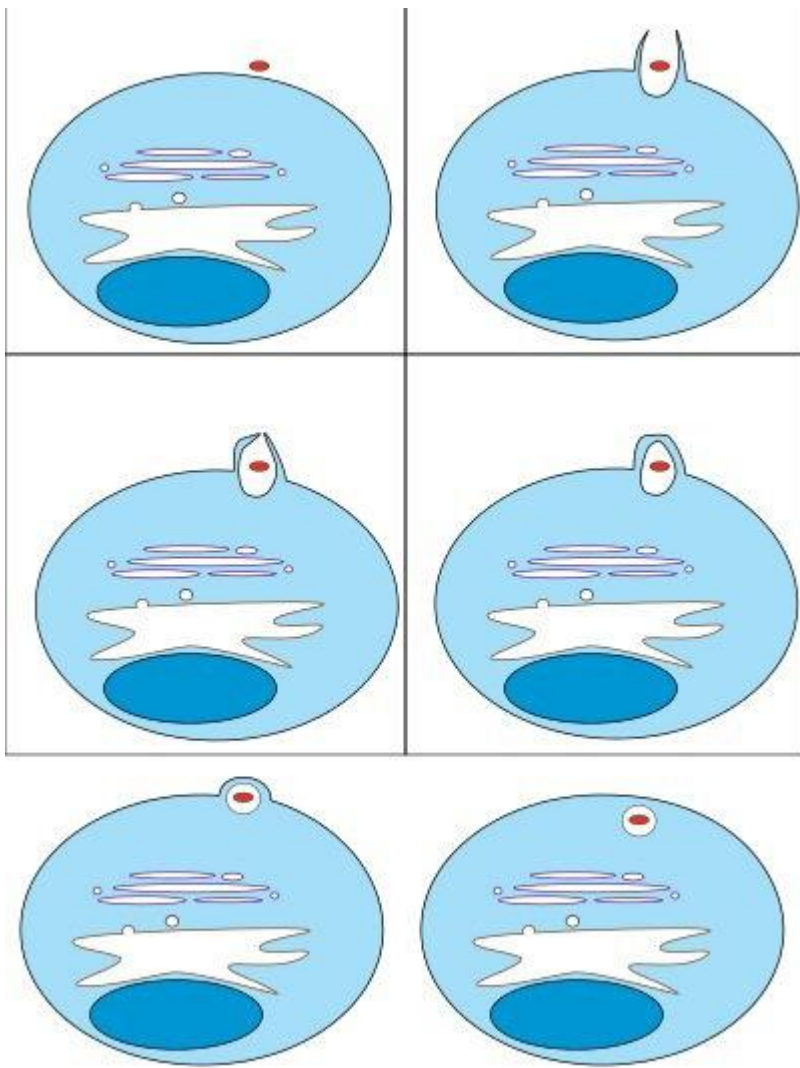


图 4. 巨噬细胞的吞噬

过程。图中红色部分为巨噬细胞吞噬细菌。来源：[维基共享资源](#)

牧羊犬（图 3）天生就适合与羊群互动（放牧）。牧羊犬，例如喜乐蒂牧羊犬和柯利犬，都是人类为了放牧、引导和维持羊群秩序而培育的。它们会运用眼神、吠叫、驱赶本能等方式来确保羊群的安全。只有当遇到狼、郊狼或盗贼等威胁时，它们才会用牙齿进行自卫。同样地，在人类堕落之前的世界里，免疫系统的作用是促进身体发育，维持正常的微生物群落；而在

堕落之后的现代世界里，免疫系统则承担着抵御病原体等威胁的重任。

精妙巨噬细胞的设计：堕落前和堕落后世界的吞噬作用

吞噬作用

早期对免疫系统的观察之一是免疫系统能够识别“自身”和“非自身”。一种称为吞噬细胞的特殊白细胞，其功能是通过吞噬作用吞噬并消化入侵者（图 4 和图 6）。在具有开放式或封闭式循环系统的动物中，吞噬细胞会在体内循环并监测组织。吞噬细胞的保护作用最早在棘皮动物中被发现，这是免疫学发展史上的一个里程碑。1882 年，俄罗斯生物学家埃利·梅奇尼科夫在欧洲海滩上采集了一些透明的海星幼体，用玫瑰刺刺破它们，然后观察会发生什么（图 5 和图 6）。一天后，他发现吞噬细胞聚集在伤口处。海星幼虫身上的刺与人体皮肤被木刺扎伤的情况类似，都能迅速引起免疫系统对某种抗原的反应。

吞噬作用是指细胞以类似于变形虫进食的方式吞噬颗粒的过程（图 4）。人体利用吞噬作用清除衰老和死亡的细胞，以及防御微生物、寄生虫或毒素。吞噬作用（*Phago*: 吞噬；*Cyte*: 细胞；*Os*: 过程）是指吞噬细胞或变形虫吞噬固体颗粒并形成内部吞噬体的过

程（古希腊语：φάγειν，其中 phagein 意为“吞噬”，κύτος (kytos) 意为“细胞”，-osis 意为“过程”）（维基百科，2013）。细胞或颗粒被称为伪足的细胞质延伸结构包围，这些伪足最终融合。因此，颗粒被一层源自质膜的膜包裹，并包含在类似于变形虫食物泡的细胞器内。该液泡随后与**溶酶体**（含有消化酶的细胞器）融合，从而使被吞噬的颗粒和消化酶仍然通过连续的膜与细胞质分隔开来。吞噬作用的四个基本阶段是：（1）趋化性，（2）（3）粘附，（4）摄入，以及（5）消化（图 4）。实际上，吞噬作用比这复杂得多，是 Mike Behe 所说的不可简化的复杂过程之一（Behe 1996，第 102-103 页）。

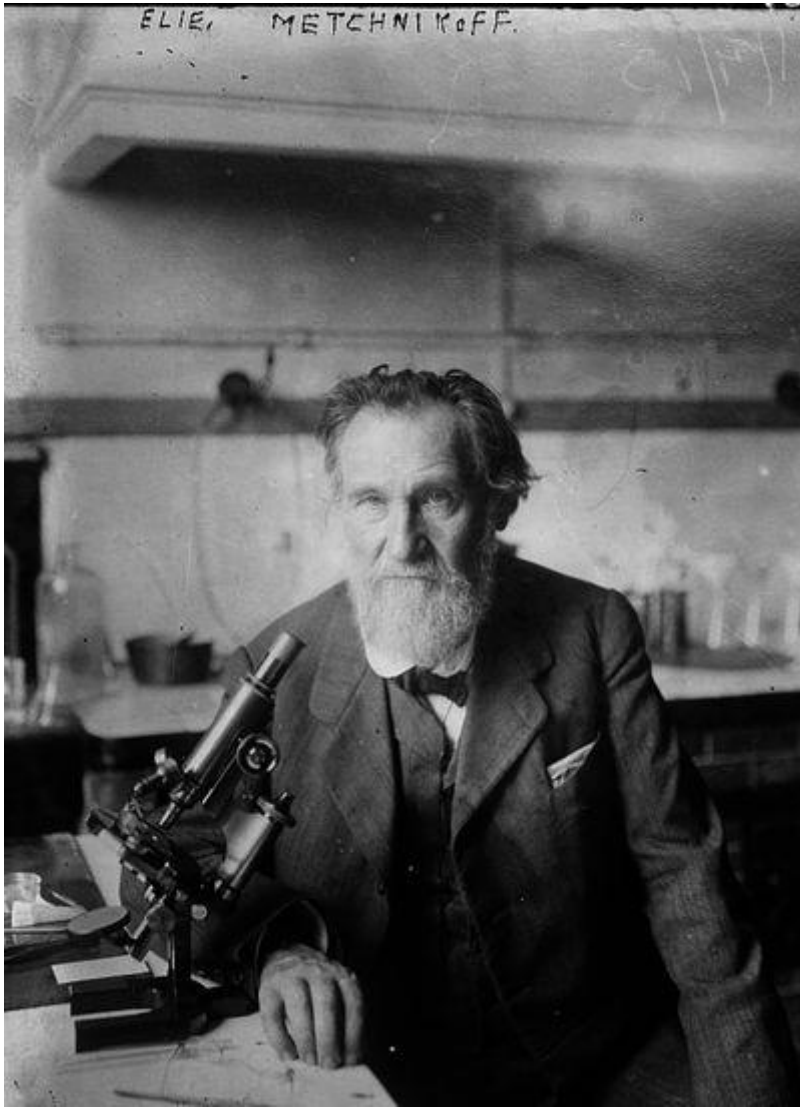


图 5. 埃利·梅奇尼科夫和他的显微镜。梅奇尼科夫是一位俄国生物学家，他是免疫系统研究的先驱。1908 年，梅奇尼科夫因其在吞噬作用方面的研究而荣获诺贝尔生理学或医学奖。图片来源：[维基共享资源](#)

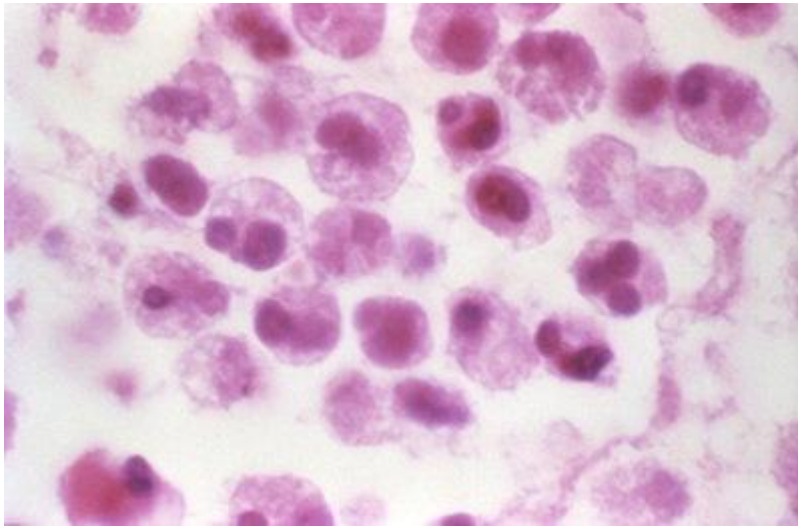


图 6. 巨噬细胞。巨噬

细胞吞噬并消化细胞碎片和病原体。来源：美国疾病控制与[预防中心](#)

参与吞噬作用的体细胞主要有两种：**血液中的中性粒细胞**（梅奇尼科夫博士称之为“**微噬细胞**”）和**组织中的巨噬细胞**。在显微镜下观察炎症组织时，吞噬作用通常很容易观察到。吞噬细胞通过趋化作用被吸引到入侵的微生物细胞或其他外来颗粒上。**趋化作用**是指吞噬细胞响应某种化学物质（通常由病原体或寄生虫的产物产生）而发生的运动。一旦接触到微生物，白细胞就会像变形虫包裹并消化食物颗粒一样，吞噬其中的许多微生物。在显微镜下观察脓液时，可以看到许多微生物位于白细胞的细胞质内。有些细菌可能被吞噬后又逃脱，甚至可能导致吞噬细胞被破坏。其他微生物，如**麻风分枝杆菌**，可能在吞噬细胞内存活甚至繁殖，并被吞噬细胞携带到周围神经髓鞘中，然后在身体较冷的部位（鼻子、手指、脚趾）生长。

非特异性细胞成分

淋巴细胞的防御作用由巨噬细胞增强。巨噬细胞具有非特异性，它们不仅吞噬细菌和其他外来颗粒，也吞噬白细胞。这些吞噬细胞就像清道夫，在感染被清除后，清除细菌、白细胞和多糖抗原的残余物。巨噬细胞通常处于静息状态。当受到刺激成为**活化巨噬细胞**时，它们的吞噬能力会大大增强。这种刺激主要通过摄入抗原物质来实现。然而，来自抗原激活的辅助性T细胞的细胞因子也可以激活巨噬细胞。活化的巨噬细胞效率更高，其外观也明显不同：体积更大，细胞表面出现褶皱。活化的巨噬细胞尤其因其清除致病性胞内细菌（如结核分枝杆菌）的能力增强而备受重视。

白细胞：既能防御又能清洁

白细胞（或称白血球，简称WBC）是有核细胞，不含血红蛋白。白细胞的数量远不及红细胞（RBC）。它们之间另一个有趣的区别在于运动方式。红细胞无法自主移动，只能随血液流动。然而，大多数白细胞可以自主移动。一旦进入组织间隙，白细胞就会通过趋化作用被死亡细胞或异物吸引。例如，当细菌或病毒侵入组织时，白细胞会通过**渗出作用**（即白细胞穿过血管孔进入组织间隙）离开血液。它们会被趋化作用吸引到感染部位。这样，白细胞就能迅速抵达病原体所

在的位置。事实上，它们会像变形虫一样运动，伸出伪足进入受感染的组织。

实际上，白细胞共有五种，每种都有其特定的功能。这五种白细胞可分为两大类：**粒细胞**（中性粒细胞、嗜酸性粒细胞、嗜碱性粒细胞）和**无粒细胞**（淋巴细胞和单核细胞）。白细胞本身是透明的，必须染色后才能能在显微镜下观察。**淋巴细胞**比红细胞略大，是第二常见的白细胞类型。它们有一个小的深色细胞核，周围环绕着一层薄薄的细胞质。在显微镜下，通常只能看到细胞核或其周围的薄薄的白色环状物。

第一种粒细胞，即**中性粒细胞**，是最常见的白细胞。中性粒细胞的特征是其细胞核有多个分叶。除了多叶核外，中性粒细胞内的颗粒也比较小且密度不高。这些细胞通过吞噬作用抵抗感染，吞噬细菌、其他微生物、异常细胞以及感染组织的异物。据估计，它们在死亡前可以吞噬大约 10 个细菌。在感染过程中，**单核细胞**紧随中性粒细胞之后出现。它们是最大的白细胞，仅在感染后才会大量出现。它们的细胞核呈肾形，胞质比淋巴细胞多。这些细胞通过吞噬作用摧毁入侵的微生物和异物。然而，与中性粒细胞不同的是，这些细胞“坚韧”：据估计，它们一生中 can 吞噬大约 100 个细菌。单核细胞成熟后会转化为巨噬细胞，通常会离开血液循环，定居于组织中。当它们定居于组织中

时，被称为“固定型”巨噬细胞，意为“大吞噬者”。在我们的肺部，位于单层扁平上皮深处，存在着非常脆弱的“尘埃细胞”。这些细胞是游走性巨噬细胞，它们生活在组织中，吞噬进入肺部的灰尘。

嗜碱性粒细胞是白细胞中最稀少的细胞（不足1%）。它们具有双叶核，并含有蓝色颗粒。这些颗粒含有组胺、肝素和其他化学物质。组胺促进炎症反应，尤其是血管舒张，并刺激免疫反应。肝素可以控制局部血液灌注，从而募集更多白细胞至该区域。除了在炎症反应中的作用外，嗜碱性粒细胞在体外寄生虫感染（如蜱虫和蚊子叮咬）以及涉及IgE的过敏反应中也发挥着关键作用。嗜碱性粒细胞的寿命很短，通常只有几个小时或几天。

嗜酸性粒细胞是一种不常见的吞噬细胞，但对于对抗寄生虫，尤其是蠕虫，至关重要。它们具有双叶核，其颗粒经瑞氏染色后呈红色，因此得名（“嗜酸性”意为“红色”）。它们能够减轻炎症。在寄生虫感染期间，它们的数量也会增加。嗜酸性粒细胞分泌的酶可以杀死或控制寄生虫，例如疟原虫、绦虫、蛔虫和吸虫。嗜酸性粒细胞对恶性疟原虫（引起恶性疟疾的病原体）也有一定的作用。然而，它们的作用不如其吞噬蠕虫的能力有效。通常需要数十个嗜酸性粒细胞

才能攻击、吞噬并杀死寄生虫（Roberts、Janovy 和 Nadler，2013）。

秋季前：脾脏中的巨噬细胞

清除碎片和血细胞

脾脏属于免疫系统器官，与循环系统和淋巴系统密切相关（图 6）。它位于腹部，介于胃底部和膈肌之间。脾脏横切面可见脾脏组织的不同层级。脾脏外层覆盖着浆膜，浆膜分泌的浆液润滑脾脏表面，防止其与其他脏器摩擦。浆膜内紧邻的是脾脏的纤维内层。纤维内层构成脾脏的框架，并沿着脾脏内的血管分布，形成包裹血管的鞘。从这些鞘延伸出纤维束，将脾脏的各个部分连接在一起，如同海绵的纤维。这些纤维束包裹的囊状结构称为脾小泡，脾小泡内含有脾脏的髓质组织。这种软组织呈红褐色，血液在这里被过滤，去除坏细胞，将坏细胞中的血红蛋白转化为胆红素，并将坏死细胞中的铁重新释放到血液中。

脾脏和网状纤维

脾脏是人体复杂结构的缩影，由造物主精心编织而成。它的设计指向一位至高无上的造物主。脾脏自诞生之初便用于清除血液中的衰老细胞。它还扮演着血液储存库的角色，参与血细胞的生成、维持血容量、某些类型血细胞的产生以及从衰老的红细胞中回收物质。

在堕落之后的世界中，它的功能还包括清除血液中的代谢废物、红细胞和细菌。

淋巴系统：令人敬畏、独具特色且相互交织

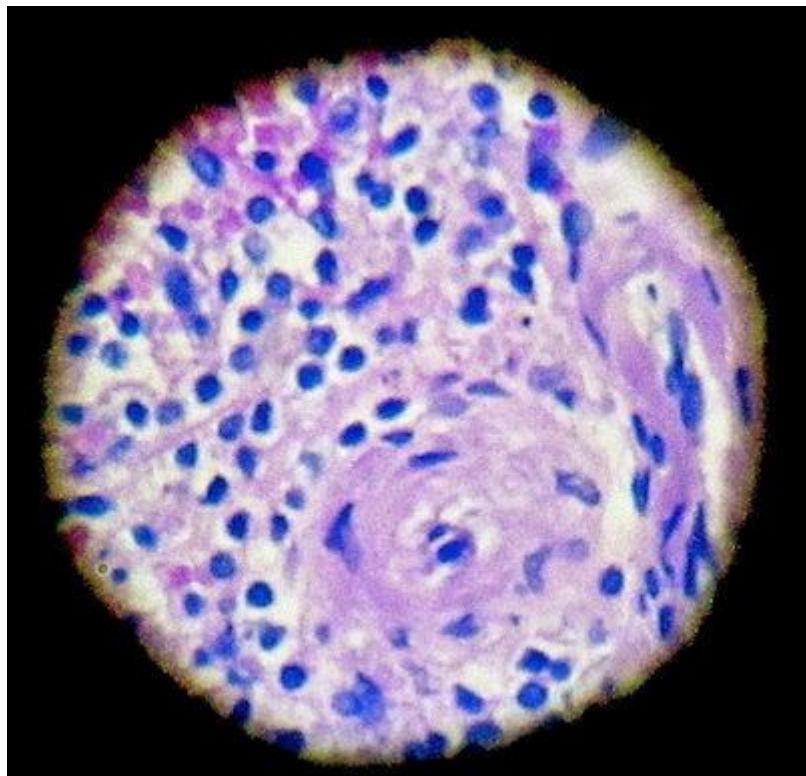


图 7. 脾脏过滤红细胞。

脾脏负责过滤和调节体内的细胞。图片由 Alan L. Gillen 提供。

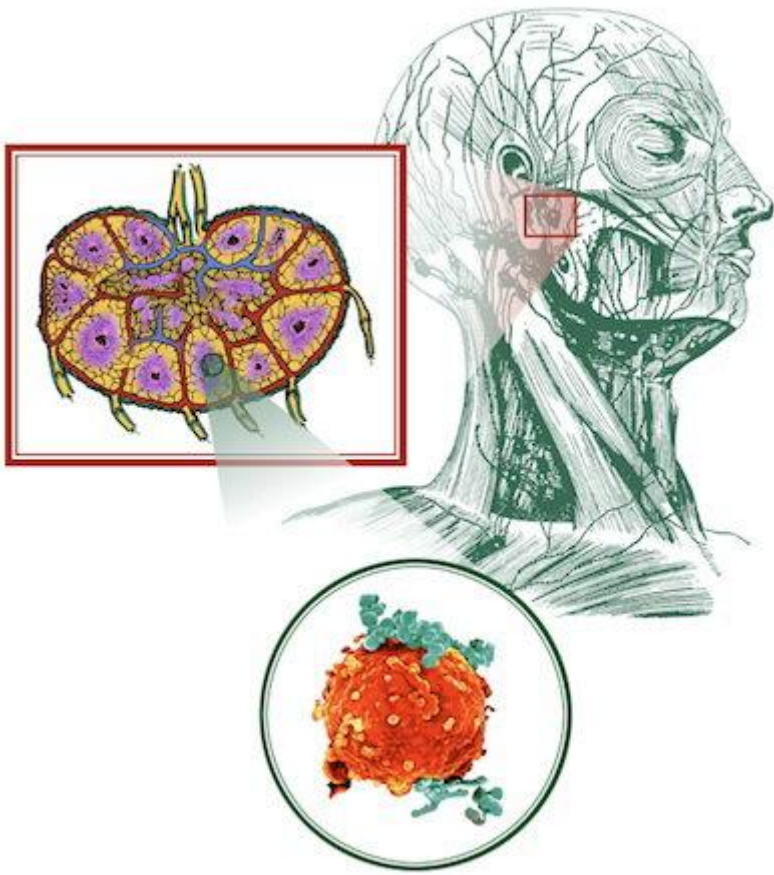


图 8. 淋巴结的奇妙解剖结构。此图描绘了人头部淋巴结的位置。图片由 Alan L. Gillen 提供，Dan Steltzer 绘制，AiG-US，2002 年。

淋巴系统由主要的底层解剖结构组成，这些结构有助于免疫反应（图 8）。淋巴器官结构精巧，功能各异。不同淋巴结的解剖结构精妙交织，进一步证明了造物主的巧妙设计。每个淋巴结都含有白细胞，能够战胜特定的病原体和毒素。由于淋巴系统由淋巴液组成，淋巴液是一种流动液体，它从血液流出，并通过毛细血管返回血液，因此人们一度认为淋巴系统是循环系统的一部分。

淋巴不仅在免疫系统中扮演着至关重要的角色，它还能从小肠绒毛的乳糜管中吸收脂肪（胆固醇和长链脂肪酸），帮助维持体内平衡。淋巴管遍布所有有血管的地方。它们将多余的液体输送到末端淋巴管。末端淋巴管汇入胸导管，胸导管在血液重新氧合之前将淋巴液送回心脏。淋巴有助于体内体液和营养物质的分配，因为它能排出多余的液体和蛋白质，防止组织肿胀。“淋巴”（limf）在拉丁语中意为“清澈的泉水”，淋巴保持其他体液的纯净，并与其他体细胞保持平衡。脂肪通过淋巴输送到静脉循环，最终分布到身体其他部位或被代谢。如果皮肤、血液和淋巴不能保持清洁，就可能引发传染病。圣经中最著名的例子是麻风病（Gillen 2007）。

淋巴结：人体防御系统的交织网络

淋巴结及其毛细血管是人体主要防御体系中最显而易见的交织结构。淋巴结是小型椭圆形结构（图 8），与淋巴毛细血管、血液毛细血管、网状结缔组织和周围组织交织在一起。每个淋巴结都被一层致密的结缔组织包裹，称为淋巴小梁。这些小梁将淋巴结分隔成不同的腔室，提供支撑，并与血管交织延伸至淋巴结内部。淋巴结的表层区域，即皮质，包含许多滤泡。淋巴结的深层区域是髓质。淋巴结就像一个“军事基地”，将 B 细胞和 T 细胞（即“士兵细胞”）部署到

“细胞战争”发生的地点。一旦微生物或寄生虫入侵人体，T 细胞和 B 细胞就会迅速从交织的网状纤维中“奔赴战场”，并随着淋巴液的流动到达“战区”。其他白细胞能够感知外来物质，并协助过滤和清洁淋巴液，以保持淋巴液的纯净。

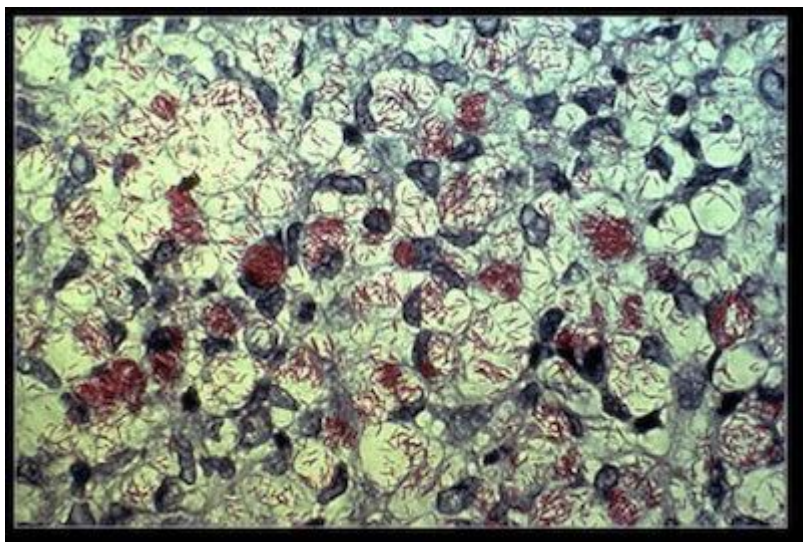


图 9. 麻风分枝杆菌。

麻风分枝杆菌（麻风病的病原体）的照片。来源：[维基共享资源](#)

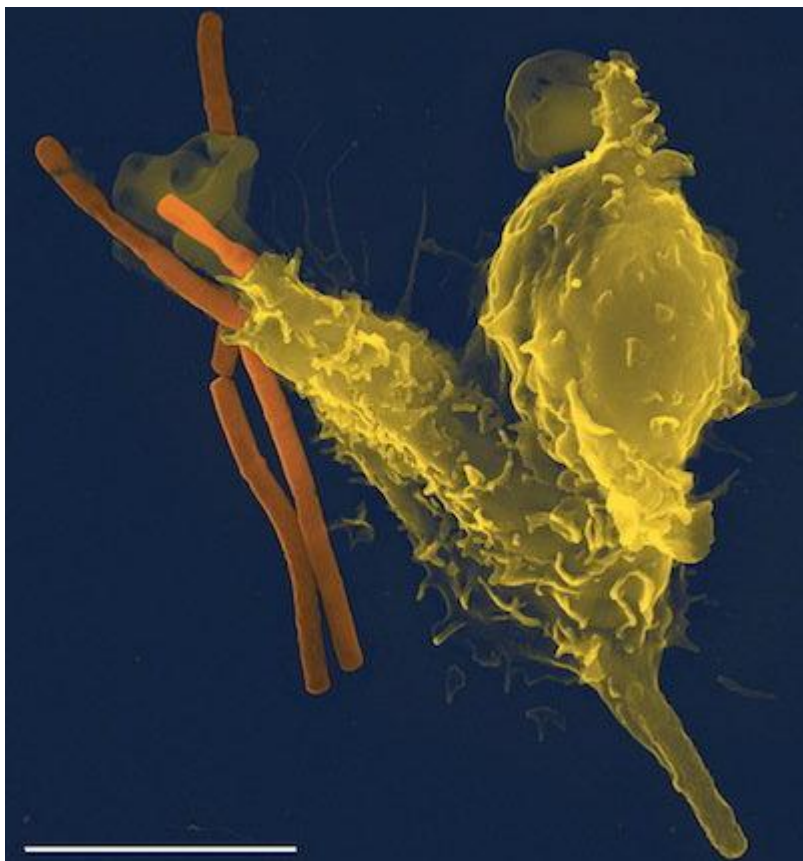


图 10. 吞噬作用。巨噬

细胞吞噬炭疽杆菌。来源：[维基共享资源](#)

淋巴结中的跌倒后巨噬细胞：抵御病原体和寄生虫

人体有超过 100 个微小的淋巴结，大小如芸豆，通常成簇分布在中等大小淋巴管沿线的静脉附近，分布于膝盖、肘部、腋窝、腹股沟、颈部、腹部和胸部等部位。血液在淋巴结中得到清洁和过滤，当生病时，对抗病菌的细胞会聚集于此。这种精心设计的过滤过程可以防止细菌、癌细胞和其他病原体进入血液并在体内循环。巨噬细胞通过“套索”的方式吞噬细菌。这些“俘虏”细菌会被过氧化氢或其他致命毒素包裹。随后，溶菌酶等消化酶会被送入这个“死亡之室”来

溶解细菌。在任何类型的感染期间，由于淋巴结内淋巴细胞的增殖，淋巴结在其引流区域会肿大。

金黄色葡萄球菌是一种非常常见的致病菌，其中一种耐甲氧西林菌株被称为 MRSA。它经常出现在皮肤擦伤或伤口处。巨噬细胞会将**金黄色葡萄球菌**拉入体内进行吞噬作用。巨噬细胞借助调理素、补体、抗体（如 IgG 和 IgM）以及其他化学物质，更容易在伤口处的血液和细胞碎片中定位**金黄色葡萄球菌**等细菌。抗体和补体因子在捕获葡萄球菌的过程中发挥着重要作用。调理素（血清蛋白）定位在细菌表面，如同诱饵一般吸引中性粒细胞和巨噬细胞吞噬。*调理素*一词源于希腊语“*opsonin*”，意为“准备进食”。**调理素**可以是任何通过标记抗原以引发免疫反应来增强吞噬作用的分子，也是成功吞噬**金黄色葡萄球菌**最重要的成分之一。补体系统有助于“补充”或辅助抗体和吞噬细胞清除人体细胞中的葡萄球菌。有时，**金黄色葡萄球菌**会因其白细胞毒素（一种能杀死中性粒细胞、巨噬细胞和其他白细胞的外毒素）而抵抗吞噬作用。如果细菌数量非常高，则需要采取人体免疫系统以外的措施（例如使用抗生素）来杀死这种潜在的高致病性病原体。

研究、净化和治愈麻风病人 6

已故的世界知名传教士、骨科医生和麻风病专家保罗·布兰德博士的工作，在一定程度上展现了利用显微镜研究细胞对于推进汉森氏病（麻风病）患者治疗的价值。保罗·布兰德(Brand and Yancey 1980, 1984)在路易斯安那州卡维尔的国家汉森中心（一家麻风病研究诊所）研究了白化蝙蝠的白细胞和吞噬作用。他致力于了解汉森氏病的病理机制。布兰德最初使用白化蝙蝠研究白细胞，但发现这种方法在研究吞噬作用方面效果不佳。后来，他改用狢狢作为更合适的动物模型来研究麻风病。布兰德在研究血液（白细胞）清除体内麻风病的能力时，也曾使用显微镜进行观察。他研究了白化蝙蝠的血液，并得以透过它们的皮肤窥见一个全新的世界。后来，他利用这些信息来研究、理解、诊断和治疗汉森氏病（现代麻风病）。他还帮助我们理解了圣经中记载的麻风病与汉森氏病之间的区别（Gillen 2007）。

白细胞是人体抵御入侵者的“武装力量”，例如麻风分枝杆菌（麻风杆菌）。在布兰德对蝙蝠细菌吞噬作用的研究中，他观察到这些细胞不仅沿着静脉壁爬行，而且还在血液中自由漂浮，它们会伸长并改变形状，以便在细小的毛细血管中穿行。

白细胞首先巡逻并定位危险的麻风杆菌。随后凝血因子止血。不久，清道夫细胞出现并开始清理碎片。成

纤维细胞，即人体的修复细胞，聚集在伤口周围，仿佛它们有嗅觉一般，突然停止漫无目的地游荡，开始构建组织修复的结构。最初到达的吞噬细胞是中性粒细胞（寿命短），随后是巨噬细胞（寿命长）。吞噬作用在清除和控制麻风方面作用有限。需要三种抗生素才能彻底控制麻风病（Tortora、Funke 和 Case, 2013）。

Table 1. Summary of the Immune System: More Than A Defense
The Multiple Layers of the Immune System (Adapted from Gillen, 2007)

Non-Specific Resistance of the Immune System (Innate Immunity)		Specific Resistance of the Immune System (Adaptive Immunity)
First Line <ul style="list-style-type: none"> • Intact Skin • Mucous membranes and their secretions • Normal flora 	Second line of defense <ul style="list-style-type: none"> • Phagocytic white blood cells • Inflammation • Fever • Complement 	Third line of defense <ul style="list-style-type: none"> • Specialized lymphocytes: B-cells and T-cells • Antibodies • Memory Cells

More Than A Defense Functions

- Cleansing • Interacting with Microbes • Controlling Microbiome

Many, O Lord my God, are Your wonderful works Which You have done; And Your thoughts toward us cannot be recounted to You in order; If I would declare and speak of them, They are more than can be numbered." Ps. 40: 5 NKJV

总结与结论

免疫系统非常精妙。在当今世界（后疫情时代），它拥有三道防线，甚至更多（表 1）。第一道防线包括皮肤、黏膜及其分泌物，以及正常的微生物群。第二道防线包括白细胞、炎症反应和体温调节。第三道防线由抗体、特化的淋巴细胞（如 B 细胞和 T 细胞）以

及记忆细胞组成。⁴但是，免疫系统的功能远不止防御。它还具有清洁和调节的双重功能。免疫系统清除体内堆积的废物和潜在的有害物质。脾脏从一开始就被设计用来清洁和过滤血液，去除衰老和死亡的细胞以及细菌。脾脏维持着血容量、血细胞数量以及衰老血细胞中可回收利用的物质。

正常肠道菌群与我们的身体存在共生关系。人们常常用牧羊犬来比喻人体与正常肠道菌群之间的相互作用，以此抵御病原体。牧羊犬负责驱赶羊群，使其保持“整齐队形”。然而，如果遇到威胁性的动物，牧羊犬仍然有能力保护羊群。

免疫力包括特异性、适应性、记忆性、耐受性以及细胞和组织特异性反应。免疫系统具有适应性：它能够学习、拥有记忆并具有特异性。人体整体的复杂性和我们免疫系统的精妙运作进一步证明了造物主的智慧设计。它不仅仅是一种防御机制，更是“奇妙可畏”（诗篇 139:14 ）。

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。