

# 皮肤及其微生物群的精妙构造

## 抽象的

许多微生物与人体存在互利共生的关系，它们构成了人体微生物组，并通过调节免疫系统在我们的健康中发挥着重要作用。人体内外都覆盖着数百万微生物，它们维持着正常的身体机能，并在不断变化的世界中维系着生命。皮肤是人体最大的器官，上面也寄生着数百万微生物。这种覆盖在皮肤表层上的微生物群落被称为皮肤微生物组。我们肉眼无法看到它（除非借助显微镜），但它对于我们维持正常的身体机能至关重要，尤其是在病原体肆虐的当今世界。本文将重点探讨皮肤微生物组、其益处以及在生命创造中的作用。

皮肤常驻细菌种类繁多，了解皮肤微生物组对于深入理解微生物在人类皮肤疾病和紊乱中的作用至关重要。正常的皮肤微生物群为我们了解人类堕落前细菌的功能提供了线索。与有益细菌等微生物共生是“正常”的，也是我们身体健康的关键所在。上帝美好的创造很可能在皮肤上就包含了微生物，这些微生物或许能为未来的人类健康提供线索。皮肤微生物组的研究或许能为新型益生菌和抗生素疗法的开发提供契机。

**关键词：**皮肤、微生物群、皮肤微生物组、皮肤系统、秋季前、秋季后、免疫系统、生物基质、有机基质、

# 相互交织的复杂性、奇妙的造物、人体设计、细菌的起源

## 介绍

在一些近期的实验中（Scott 2014），参与者停止使用肥皂，并在四周的时间里将细菌作为日常清洁方式涂抹在皮肤上。这听起来很奇怪，但就卫生而言，似乎确实有效。Julia Scott 是这项实验的 26 号受试者，该实验使用了一种由位于马萨诸塞州剑桥市的生物技术初创公司 AOBiome 开发的活菌“皮肤滋补剂”。据 Scott（2014）所述，“这种滋补剂的外观、触感和味道都像水，但每一瓶 A0+清爽化妆喷雾都含有数十亿个培养的亚硝化单胞菌（*Nitrosomonas eutropha*），这是一种氨氧化细菌（AOB），常见于土壤和天然水体中。”一些科学家推测，这种细菌曾经作为正常微生物群与人类皮肤和谐共存。在我们开始用肥皂和洗发水将其洗掉之前，它一直存在于我们的皮肤上。这种细菌可能具有内置清洁剂、除臭剂、抗炎剂和免疫增强剂的作用。它可以代谢汗液中的氨，并将其转化为亚硝酸盐和一氧化氮。

## 背景

人体内细菌的数量是人体细胞数量的三倍多。根据最新的估计，人体细胞数量约为 37 万亿，这意味着人体内外细菌的数量估计超过 100 万亿。皮肤微生物群由

超过一万亿个细胞组成。人体皮肤每立方厘米含有约 300 万个细菌（远超我们自身表皮细胞的数量）。许多 *葡萄球菌属* 和 *微球菌属* 的细菌生活在人体皮肤上，它们从环境中获取营养，同时产生酸性物质以抑制病原菌的过度生长。仅 *表皮葡萄球菌* 就可能占皮肤正常菌群的 75% 至 90%。仅这些数字就足以引发人们对它们在人体健康和疾病状态中的作用和机制的深入研究。

皮肤为许多细菌提供了栖息地（图 1、2 和 3）。约瑟夫·弗朗西斯博士（2003）认为，微生物是人体自然健康的延伸，细菌在表皮上形成生物基质（即有机基质）。造物主很可能巧妙地将 *葡萄球菌* 与人类的皮肤融合在一起。就像绣花被子一样，祂在人类的皮肤和肠道中都赋予了细菌。上帝创造人类时，很可能也创造了 *葡萄球菌*，以帮助维持皮肤和其他表皮组织的健康（Gillen 2009b）。

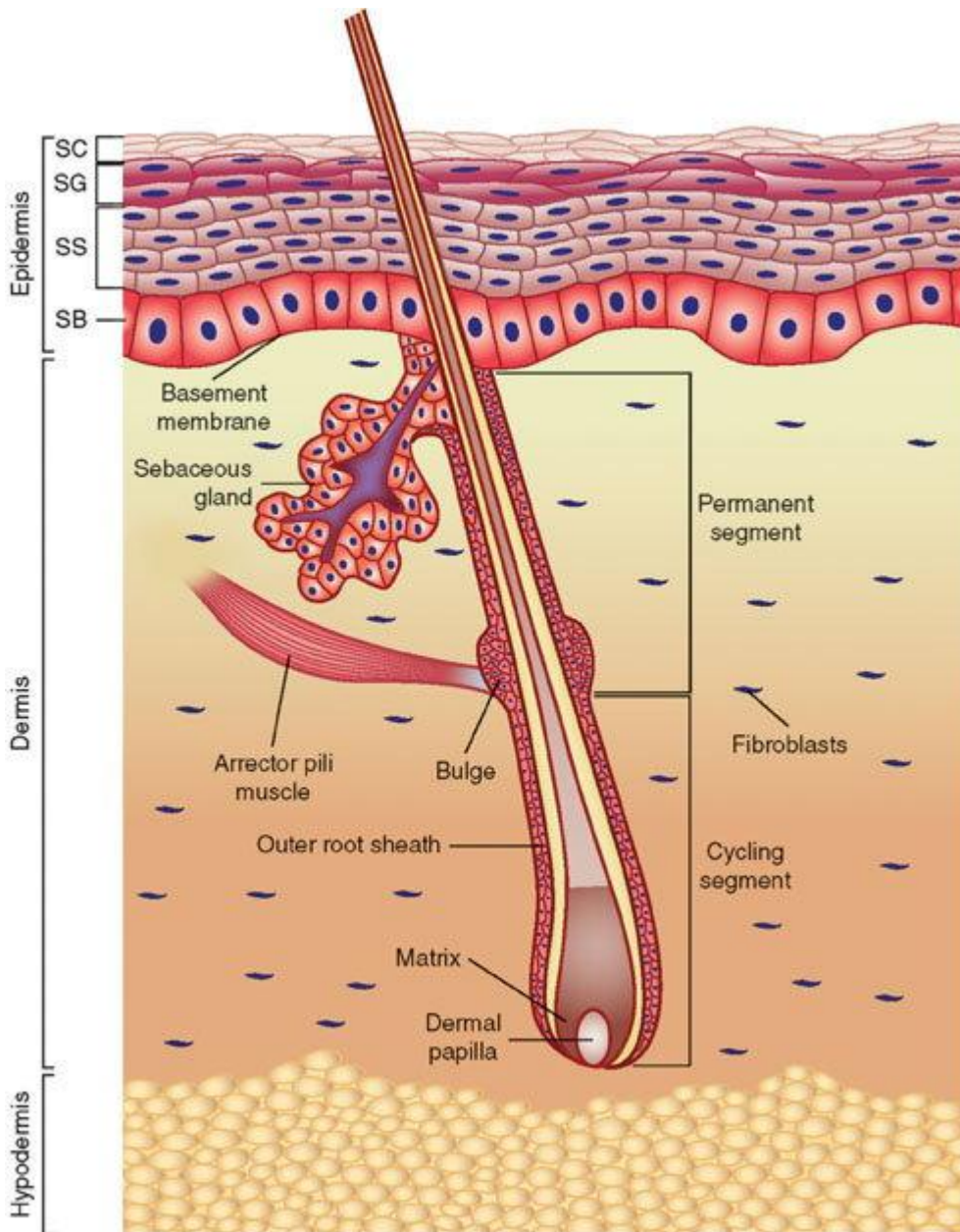


图 1. 皮肤解剖图，[维基共享资源](#)。

随着时间的推移，发生了一些细微的变化（即变异）：

部分葡萄球菌演化成表皮葡萄球菌，占据了人体的大部分表面。表皮葡萄球菌似乎非常适应干燥且盐分较高的皮肤环境。另一方面，金黄色葡萄球菌则倾向于占据人体潮湿的部位，例如鼻腔、黏膜以及腋窝和腹股沟的褶皱处。或许最初的葡萄球菌根据微生境的不同而分化成几种不同的变种：一些适应干燥的皮肤，

一些适应潮湿的皮肤。（金黄色葡萄球菌和表皮葡萄球菌是已鉴定的31种葡萄球菌中的两种(图4和图5)）。

金黄色葡萄球菌是一种细菌，它通常无害地存在于鼻腔中，偶尔也会以定植的形式存在于皮肤上。很可能，金黄色葡萄球菌最初被设计成与人类和谐共存，作为有益的正常菌群。或许它像其“近亲”表皮葡萄球菌一样，在鼻腔或皮肤细胞成分的循环利用中发挥着积极作用。堕落之后，造物主的诅咒导致细菌的遗传密码遭到破坏和破坏，病原体由此出现。病原体是指能够对宿主造成损害的微生物。所有致病“细菌”都起源于堕落之后（创世记3）。诅咒深刻地影响了整个受造界，包括病原体和寄生虫。显然，传染病的起源复杂且涉及多方面。吉伦（Gillen）2007年出版的《细菌的起源》（*The Genesis of Germs*）一书对此进行了更深入的探讨，并提供了对传染病起源的一些理解。从圣经的世界观来看，传染病和发病机制是次要的，并非造物主眼中“甚好”的。随着研究的深入，微生物与人类之间的互利共生关系比以往任何时候都更加清晰地展现在我们面前。

## 奇妙的解剖学和交织的皮肤

*我的肺腑是你所造的；我在母腹中，你已覆庇我。我要称谢你，因我受造奇妙可畏；你的作*

为奇妙，这是我心深知道的。诗篇

139:13-14 NASB

皮肤比任何其他器官系统都更能体现交织复杂性的概念 (Gillen 2009a, 2009b)。皮肤之所以被称为器官，是因为它由不同的组织构成，这些组织相互连接以执行特定的功能（图 2）。它是表面积和重量最大的器官，其重量是肝脏或大脑的两倍。在成人体内，皮肤覆盖面积约为 2 平方米<sup>(22)</sup> 平方英尺)。皮肤不仅仅是一层简单的薄膜，它不仅能将身体连接在一起并提供保护，其厚度也各不相同，从脚底的 1/16 英寸到眼睑的 1/500 英寸不等。从结构上看，皮肤由三个主要部分组成：最外层较薄，由上皮细胞构成，称为表皮（图 1 和图 9）；中间较厚，由结缔组织构成，称为真皮；真皮下方是第三层，即皮下组织或皮下层。

*约伯写道：“你以皮肉为我穿上衣服……”，  
也许他想到的是造物主赐予他的保护和美丽，  
用皮肤包裹着他整个身体。*

皮肤的各种神经、腺体和结构相互交织，构成表皮下方的皮肤网。在真皮层，各种腺体分泌体内代谢废物，皮脂腺分泌油脂，滋润和防水皮肤。然而，即使抛开所有这些复杂的结构，单个皮肤细胞也呈现出类似织物的结构。每个细胞都有复杂的连接方式，与其他细胞相互连接。这些位于细胞膜上的微小锚定连接点称

为桥粒。桥粒如同铆钉，将细胞牢固地连接在一起，形成坚韧的上皮层。中间丝由角蛋白构成，能够增强桥粒的结构。

细菌、真菌、寄生虫和病毒很难穿透皮肤紧密排列的细胞。只要皮肤完好无损，它就是最有效的防御屏障之一。皮肤上的正常菌群，也就是无害细菌，通过攻击试图入侵的有害细菌来保护身体。皮肤的酸性环境也有助于抵御有害细菌。当细菌分解皮肤油脂时，会产生更多酸性物质，而细菌自身的代谢废物可以防止它们过度繁殖。皮肤保护着身体内部器官免受感染、损伤和有害紫外线的侵害。它在调节体温方面也发挥着重要作用。约伯写道：“你的手造了我，塑造了我，使我四围完整……你以皮和肉为我穿上衣服，以骨和筋为我围住”（约伯记 10:8, 11），他或许是在思考造物主赋予他的皮肤所给予的保护和美丽，这皮肤包裹着他整个身体。

## 表皮：一层编织的外衣

表皮（图 1、9、10）由五个不同的层次构成，具有保护皮肤免受磨损和紫外线照射、产生维生素 D 以及发育为毛发、指甲和腺体的功能。角质层（拉丁语意为“角质层”）是表皮的最外层，由死皮细胞组成，其中交织着许多细菌。这一层与正常菌群具有重要的相互作用（Tortora、Funke 和 Case, 2013）。表皮的其

他四层（或层次）包括：透明层（手掌和脚底的透明/半透明层）、颗粒层、棘层和基底层/生发层。

表皮是人体三层皮肤中最薄的一层，最多只有一毫米厚。与其他几层一样，它的厚度在身体的不同部位也有所不同。为了适应日常抓握和行走时的摩擦，表皮在手掌和脚底最厚，而在眼睑则很薄，因为眼睑必须轻盈灵活。有益菌以皮肤细胞分泌的蜡质为食，然后产生一层保湿膜，保持皮肤柔软，防止干裂，从而阻挡病原体的入侵，并展现出人体皮肤微生物群落的良好生态平衡。

## 正常皮肤微生物群的组成

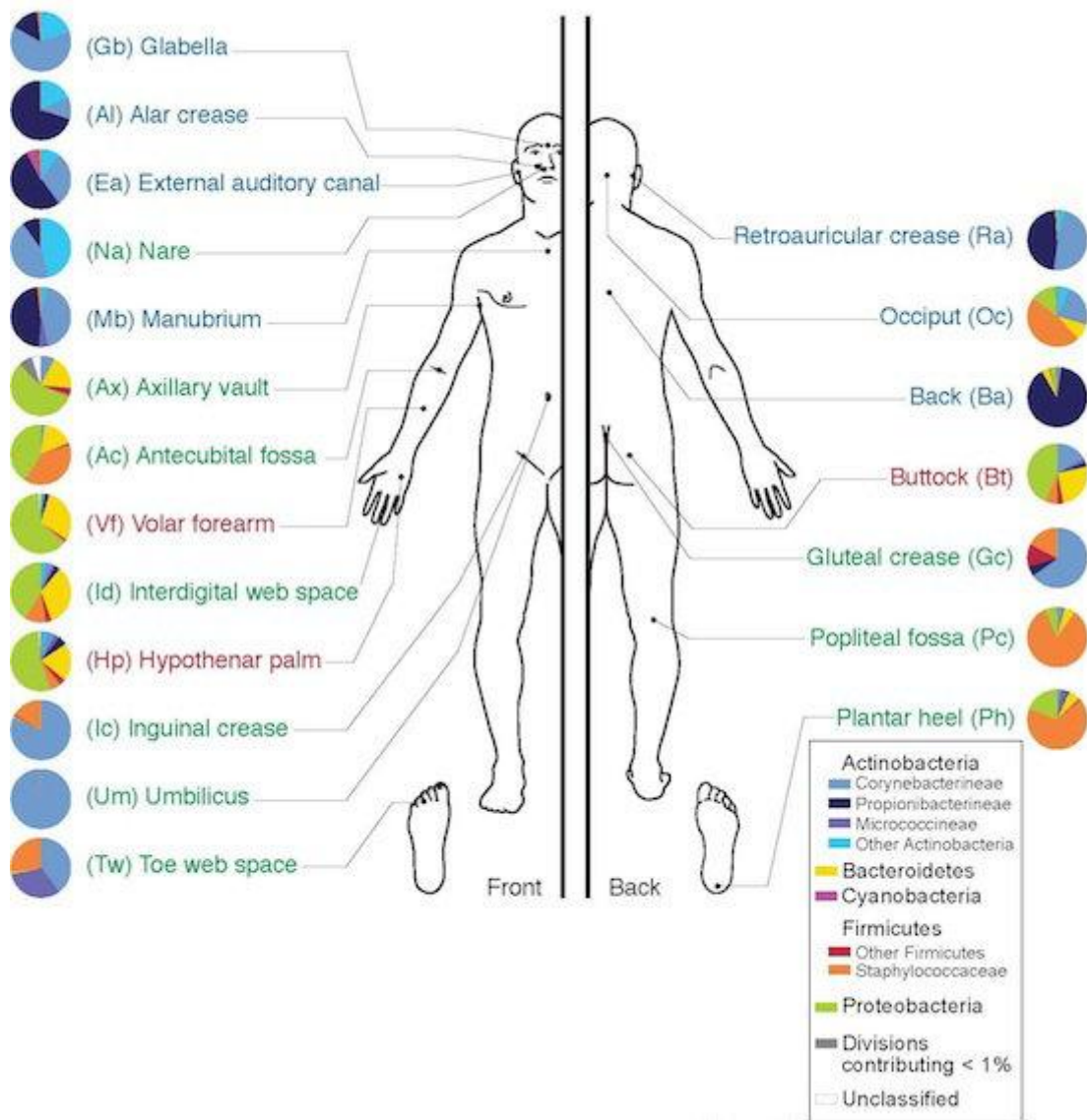


图 2. 皮

肤微生物组，[维基共享资源](#)。

在过去几十年的科学研究中，人们对正常皮肤微生物群的组成和复杂性有了诸多发现。研究表明，就像指纹一样，每个人的皮肤上都维持着其独特的微生物菌群。人类微生物组计划的研究表明，人体表面或体内存在着超过 26 个不同门类的 2600 多种独特物种（NIH 2014）。构成微生物组的细菌、真菌和原生动物并非随机组合；人类微生物组是由一组特定的微生物组成，它们彼此互补，并与人体宿主相辅相成。

对微生物组的研究起步较晚，目前正逐步阐明正常微生物组的构成、其随时间的变化，以及微生物组的组成和活性如何影响健康和疾病。人体微生物组对身体有着深远而多方面的影响。有些人甚至称其为“新近发现的器官”，因为它具有广泛的代谢活动（Reid 和 Greene, 2013）。健康个体和患病个体体内都存在正常的微生物群。

存在于人体系统中的细菌通过提供人体自身无法完成的功能或占据原本会被病原体占据的生态位，对健康宿主起到有益作用。除了有益于健康人体外，细菌在人体内的生存也为它们提供了必要的资源和栖息地，确保其生存和繁殖。正常菌群与人体宿主之间形成了一种复杂的共生关系，这种关系对双方都有利。这种共生关系通常被称为互利共生或偏利共生，是人类物种的一个关键特征，很可能自[创世](#)以来就已存在（Gillen 2007）。

仅人体皮肤微生物群（图 1、2 和 3）就估计包含多达 1000 种独特的微生物（NIH 2014）。正常菌群在出生后不久便开始定植于皮肤和体内，并持续存在直至死亡。虽然超过 90% 的皮肤正常菌群由表皮葡萄球菌组成，但金黄色葡萄球菌、许多其他葡萄球菌以及许多微球菌属细菌也存在于健康个体的皮肤上。

## 正常皮肤微生物组的生态学

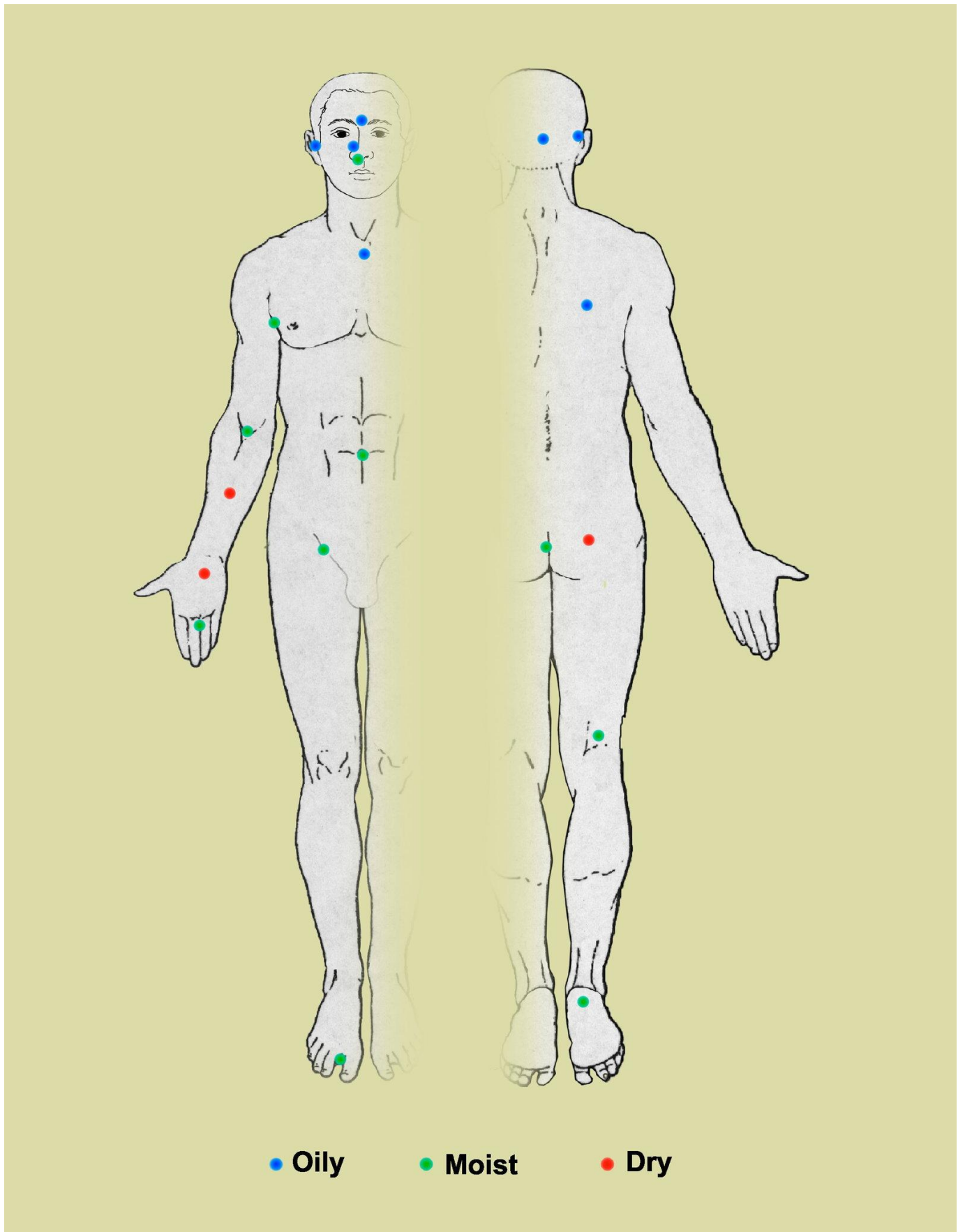


图 3. 皮肤微生物组和人体 20 个部位的生态学，用于微生物基因组测序分析，[维基百科](#)。

任何特定身体部位局部菌群的复杂性和多样性取决于多种因素。就皮肤微生物组而言，决定优势菌种的因素包括营养水平、pH 值、温度、氧气和水分含量(Wilson 2004)。根据文献(Baron, 1996; Tortora, Funke, and Case 2013)，皮肤的不同区域可以比作地球上不同的地理区域，其中许多区域类似于沙漠。例如，前臂最类似于沙漠生物群落，而头皮和腋窝则分别与温带森林和热带森林最为相似。就局部细菌菌群的多样性而言，表皮可以分为三个不同的区域。第一个区域包括腋窝、会阴和趾间，这些区域皮肤较湿润，通常含有大量革兰氏阴性杆菌。第二区域包括手部、面部和躯干，与潮湿区域相比，这些区域的细菌数量往往较少。第三区域包括上臂和腿部，其微生物数量通常低于前两个区域(Baron 1996)。

在皮肤潮湿区域，存在少量革兰氏阴性菌，例如不动杆菌属和假单胞菌属(Baron, 1996)。近期研究还发现头皮微生物群落的多样性，包括多种真菌和酵母菌(例如马拉色菌属)。此外，在皮肤上皮脂腺丰富的区域，还存在许多丙酸杆菌属的菌种，以及许多双腔杆菌，包括棒状杆菌属的菌种。

## 正常皮肤微生物群的益处

正常菌群(Wilson 2004)与个体存在共生关系。微生物组与免疫系统的相互作用可能有助于抵御有害微生物。

物，这些有害微生物不断与有益菌竞争。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。众所周知，益生菌（例如酸奶中的细菌）可以增强免疫功能，抑制病原体的生长，并提高对感染的抵抗力。益生菌历来被用于补充大肠中的乳酸杆菌和其他有益菌种。现在，研究人员正在寻找能够安全有效地定植于人体皮肤表面的益生菌，以增强免疫系统并抵御病原体和寄生虫。

如果通过例如高强度抗生素疗法等方式清除皮肤上正常的葡萄球菌菌群，会发生什么？任何皮肤科医生都知道，真菌孢子会迅速占据空缺，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。

*堕落后，原本的共生功能遭到破坏，它们现在变成了病原体。*

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(Francis, 2003)。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它们偏离了最初被创造的位置，并且其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。

免疫系统最初的设计似乎就是为了与皮肤、肠道以及身体其他部位相互作用 (Gillen 和 Conrad, 2014)。大约十年前，Rakoff-Nahoum 等人 (2004) 的研究表明，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。然而，TLR 识别的微生物配体并非病原体所独有：致病菌和有益菌都能刺激 TLR。Rakoff-Nahoum 等人证实，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。

皮肤微生物群是皮肤系统的重要延伸。该系统中的大多数微生物栖息于表皮浅层，偶尔也会分布于真皮乳头、毛囊和皮下汗腺。在这些区域，正常菌群占据着特定的生态位。这些正常菌群与免疫系统和淋巴系统相互作用，确保菌群数量不会过高或过低，从而避免对个体造成损害。研究表明，在缺乏正常菌群的情况下，细菌感染的发生率会显著增加 (Wilson 2004)。皮肤上的共生菌和互利共生菌会诱导抗体介导的免疫反应，从而产生少量抗体。这些天然抗体能够与病原体发生交叉反应，抵御不属于皮肤的微生物入侵。除了与免疫系统相互作用外，正常菌群还会产生自身的

免疫因子，以防止病原体入侵其环境。这些物质包括过氧化物、脂肪酸和细菌素，它们能够抑制其他细菌的代谢功能和生长（Wilson 2004）。这一特性确保了健康有益的微生物群是唯一占据人体特定部位的微生物。更广义地说，正常微生物群会与致病菌竞争附着位点以及必需的营养物质和代谢前体。研究表明，无菌动物和具有正常微生物群的普通动物之间的感染率存在显著差异，这证实了上述观点（Baron 1996）。

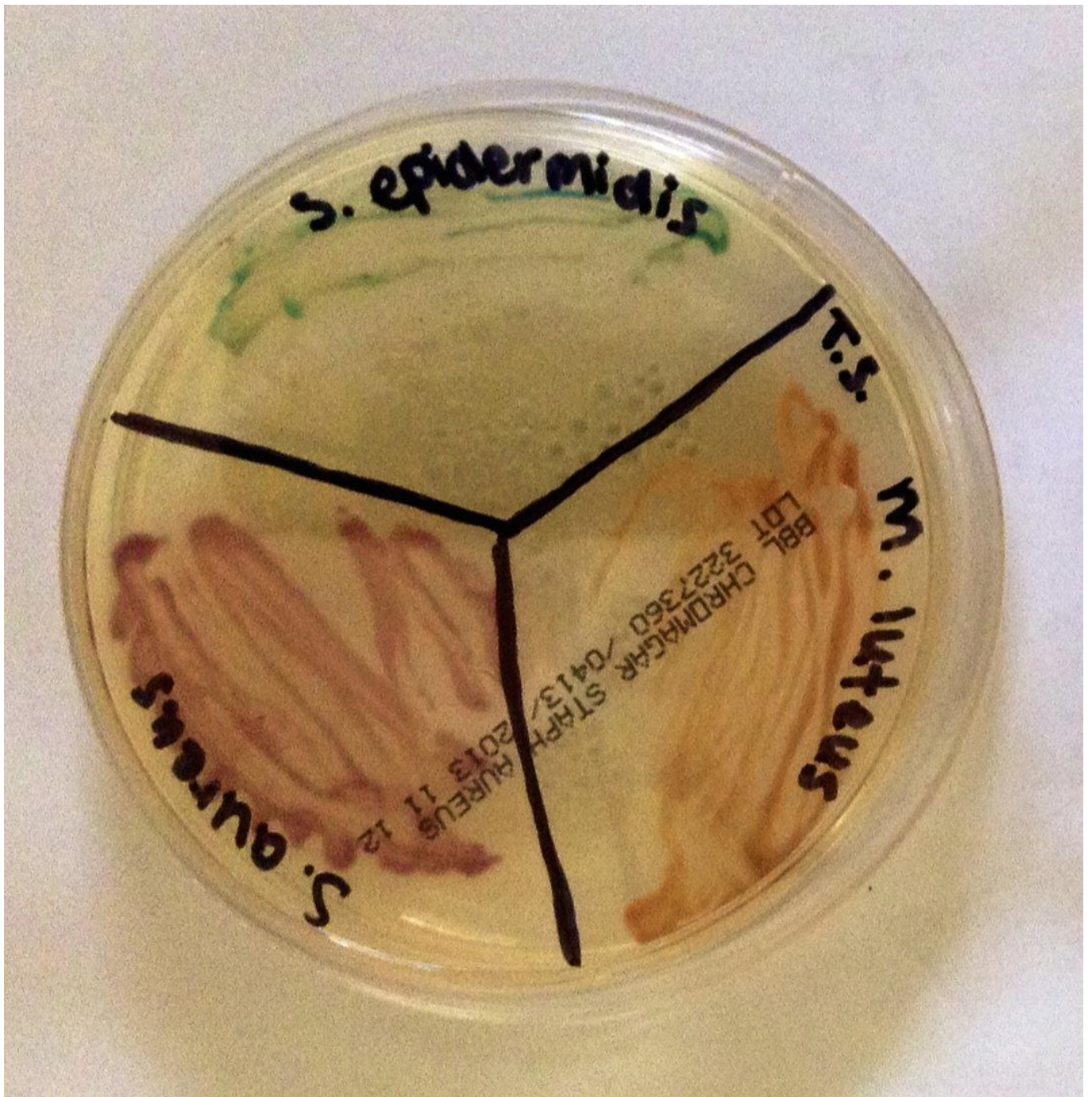


图 4. 在 CHROMagar 上生长的葡萄球菌和微球菌菌落, Alan L. Gillen 图片。

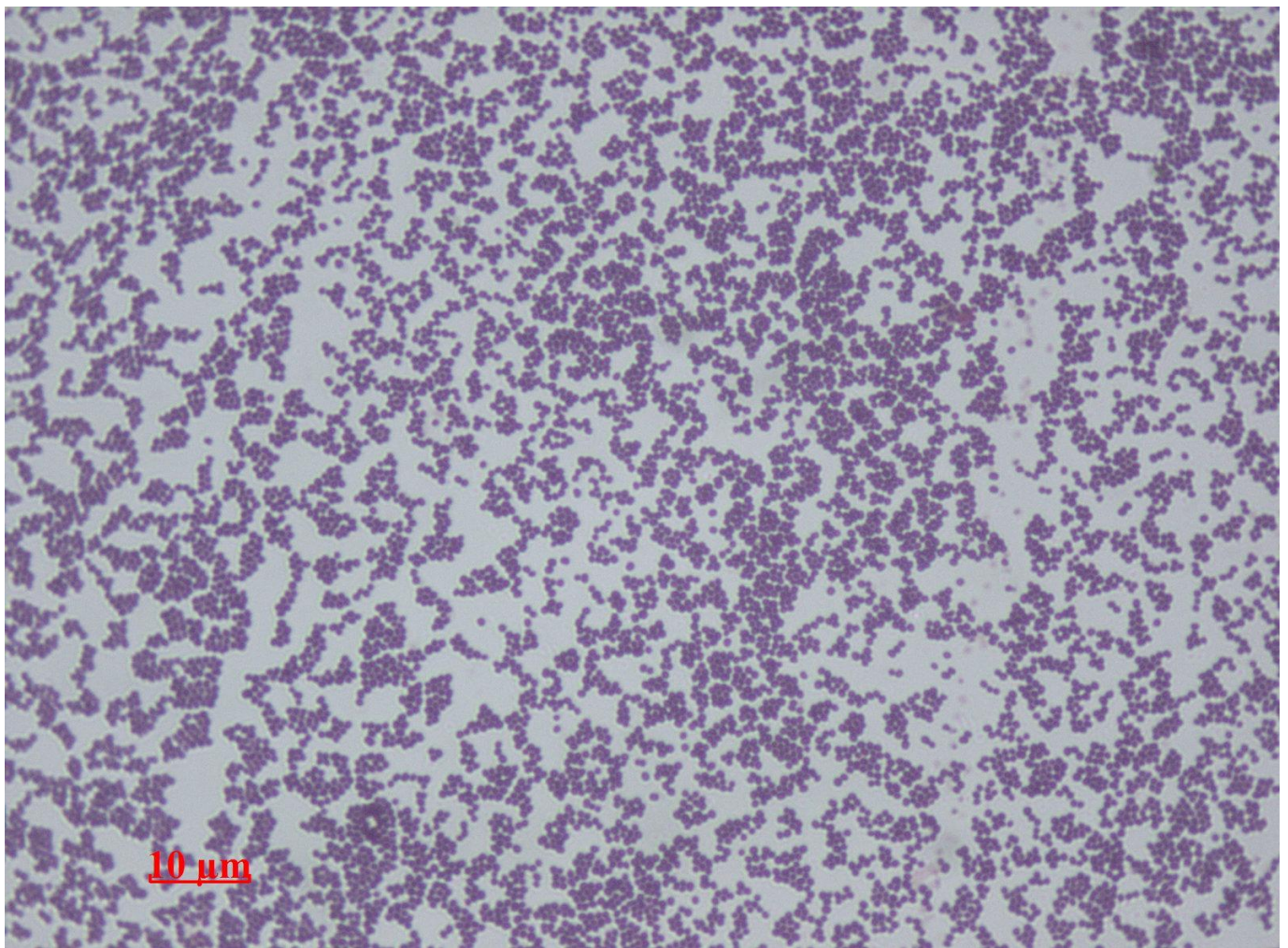


图 5. 表皮葡萄球菌，[维基共享资源](#)。

直到无菌动物的研究成果在科学界问世，人们才真正认识到正常菌群对健康的益处。通过将动物从子宫中取出，并置于特殊的隔离舱内，可以使其完全不携带任何正常微生物。这些实验室培育的生物体与普通动物有着显著不同的特征（Wilson 2004）。这些差异包括固有层发育不全、上皮细胞更新速度减慢以及黏液腺和浆液腺无法正常分泌（Baron 1996）。此外，这些未定植菌群的生物体甚至无法对极少量的病原体产生免疫反应。研究表明，只需不到 10 个沙门氏菌即可

感染无菌动物，而感染已定植正常菌群的动物则需要多达  $10^6$  个沙门氏菌 (Baron 1996)。

近期研究有力地证明了我们可能从皮肤微生物群的某些成分（例如表皮葡萄球菌（图 5））中获益。在这些研究中，Yuping Lai 及其同事 (Caryl 2010) 检验了微生物群可能有助于保护宿主免受意外炎症性疾病侵害的假设。他们证实，葡萄球菌的产物脂磷壁酸 (LTA) 能够抑制伤口修复过程中的皮肤炎症，从而防止正常的炎症反应过度。

构成皮肤的角质形成细胞表面的 Toll 样受体 (TLR) 能够识别细菌产物。TLR 利用称为细胞因子的小分子向其他细胞发出信号，进而启动一系列事件，最终导致炎症反应。然而，寄生于角质形成细胞上的表皮葡萄球菌 (*S. epidermidis*) 却不会引发炎症。由此推测，表皮葡萄球菌必定能够干扰 TLR 的信号传导，而通过这种方式，它不仅能够逃避免疫系统的识别，还能帮助减轻皮肤损伤引起的炎症反应。

如果皮肤受伤，表皮细胞会释放其内容物，并向周围细胞发出受伤信号。研究人员首次发现，坏死的人类细胞释放的 RNA 会激活邻近健康角质形成细胞上的 Toll 样受体 (TLR)，而这些 TLR 反过来又会通过产生细胞因子来刺激促炎反应 (Caryl 2010)。Caryl 报告称，一个研究团队假设，如果表皮葡萄球菌 (*S.*

*epidermidis*) 想要生存，那么控制过度炎症对它们自身有利，因为过度炎症可能会使它们暴露于免疫系统的全部攻击之下。他们发现，表皮葡萄球菌中的脂磷壁酸（LTA）会激活角质形成细胞表面的另一种 TLR。这些被 TLR 激活的细胞会刺激一种反应，从而降低损伤后的炎症程度。

这是葡萄球菌产物抑制炎症的一种机制。然而，值得注意的是，尽管 LTA 与角质形成细胞具有这种独特的相互作用，但如果免疫系统细胞或更深层组织的细胞检测到它，则会产生相反的效果。未接触微生物群的细胞会将所有此类信号识别为外来物质，并启动相应的防御机制。因此，或许可以利用益生菌疗法，通过伤口部位的共生细菌来减轻炎症，从而促进伤口愈合（Caryl 2010）。

**正常菌群可预防严重的葡萄球菌和耐甲氧西林金黄色葡萄球菌感染**



图 6. MRSA 皮肤脓肿 MRSA 金黄色葡萄球菌, [Wikimedia commons](#)。

正常的肠道菌群能够预防金黄色葡萄球菌和耐甲氧西林金黄色葡萄球菌（MRSA）的大量定植和感染。“表皮葡萄球菌已被证实能够产生抑制与其相关的致病性金黄色葡萄球菌的化合物。”近年来，耐甲氧西林金黄色葡萄球菌（MRSA）已成为全球范围内社区、医院和临床环境中主要的感染病原体之一。MRSA 在鼻前部和腋窝的定植会增加患病风险，并促进病菌的传播。然而，目前市面上的抗菌皂（例如氯己定）和外用抗生素（例如莫匹罗星）在预防 MRSA 定植方面的效果正在逐渐下降。对人类鼻腔微生物群的研究表明，常驻菌群在限制金黄色葡萄球菌（*S. aureus*）生长方面发

挥着关键作用，这促使研究人员探究应用益生元或益生菌（共生常驻菌群）是否能够预防前鼻孔中耐甲氧西林金黄色葡萄球菌（MRSA）的定植（图 6）。Park、Iwase 和 Liu（2011）建立了小鼠模型系统来研究这个问题，结果表明，鼻腔预先定植表皮葡萄球菌（*S. epidermidis*）的小鼠对 MRSA 的定植具有更强的抵抗力。这项研究提示，局部应用抗生素联合共生菌群可能是预防 MRSA 定植的更有效策略。

## 正常菌群可预防利什曼病



图 7. 利什曼病溃疡。正常微生物群可抵抗这种利什曼病（在某些国家也称为“白麻风病”），图片来自 [Wikimedia commons](#)。

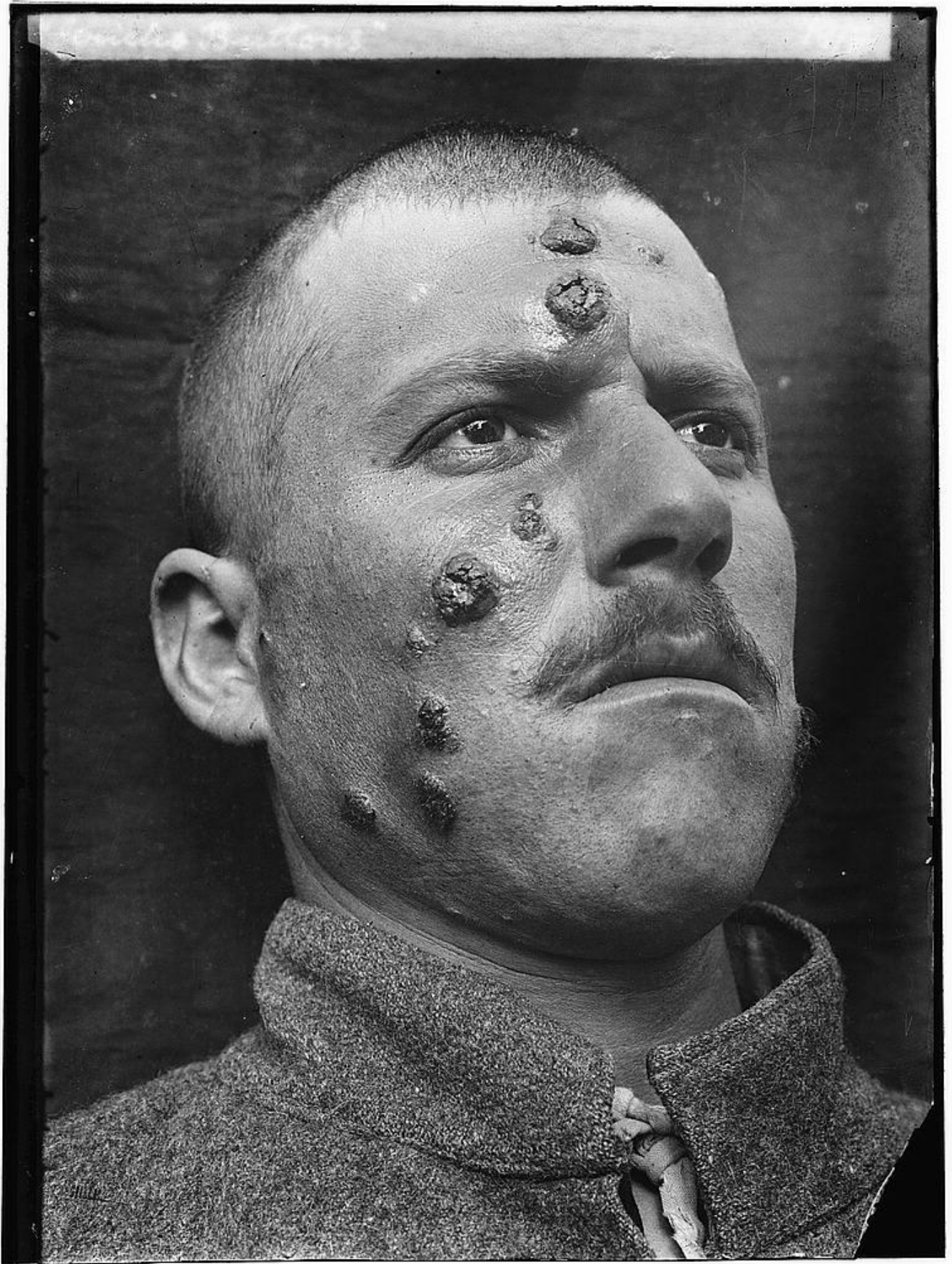


图 8. 这种在中东常见的利什曼病，当时在当地被称

为“杰里科纽扣”，因为古城附近有很多病例，图片来自 [Wikimedia commons](#)。

*利什曼病是由利什曼原虫属的寄生虫引起的寄生虫病* (Roberts、Janovy 和 Nadler, 2013)。这些寄生虫通过受感染的白蛉叮咬传播。皮肤利什曼病是最常见的类型，会在皮肤上留下白色病变（图 7 和图 8）或斑块；有时也被称为“白麻风病”。正常的微生物群可以预防利什曼病 (Naik 等, 2012)：“美国国立卫生研究院 (NIH) 的研究团队利用小鼠模型观察到，共生菌通过与皮肤中的免疫细胞相互作用，有助于保护性免疫。” NIH 研究团队将人类皮肤共生菌表皮葡萄球菌接种到“无菌”小鼠（皮肤上不含任何天然细菌的小鼠）体内。这些葡萄球菌刺激并“训练”免疫系统，使其能够有效防御利什曼原虫。

美国国立卫生研究院 (NIH) 的研究团队观察到，在小鼠体内定植这种有益细菌后，小鼠皮肤中的免疫细胞能够产生一种细胞信号分子，这种分子对于抵御有害微生物至关重要。随后，NIH 的研究团队用一种寄生虫感染了已定植细菌和未定植细菌的无菌小鼠。结果显示，未定植细菌的小鼠对利什曼原虫没有产生有效的免疫反应，而定植细菌的小鼠则产生了有效的免疫反应。虽然目前尚未开展人体试验，但在利什曼病流行的中东地区，人们尤其可能从中受益。人们不禁会

想，自约书亚时代起，古城耶利哥附近的人们是否就饱受利什曼病的困扰（图 8）。在世界这一地区，皮肤利什曼病仍然很常见。

美国国立卫生研究院（NIH）的研究团队在多项独立实验中发现，存在于不同组织（皮肤、肠道、肺部）中的微生物群在各自部位发挥着独特的作用，维持良好的健康需要多种不同的共生菌群的存在。这项研究（Naik 等人，2012）为皮肤共生菌的保护作用提供了新的见解，并表明皮肤健康依赖于共生菌与免疫细胞的相互作用。作者（Naik 等人，2012）指出，还需要进一步研究，以确定湿疹和银屑病等皮肤疾病是否可能由“有益”皮肤细菌与影响皮肤及其免疫细胞的潜在有害微生物之间的失衡引起或加剧。

## 正常皮肤微生物群的精巧设计和奇妙编织

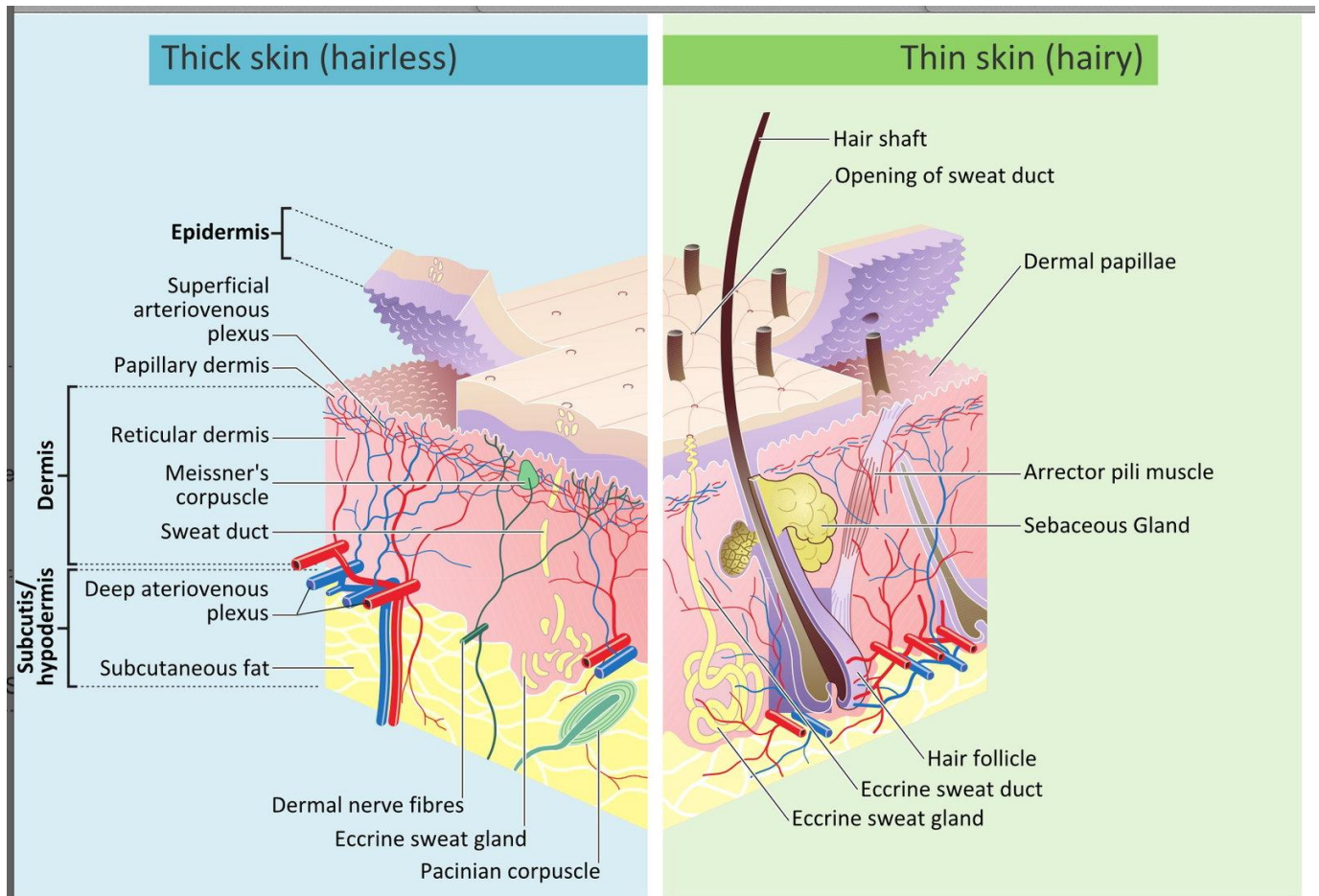


图 9. 皮肤的奇妙编织，[维基共享资源](#)。

在堕落之前的完美世界里，有益的人体微生物群很可能通过与人体共生而存在，这种共生关系通常表现为互利共生。人体系统各组成部分与存在于人体内外各种细菌和真菌物种之间这种“非常好的”相互交织，有助于人体发挥最佳功能。即使在堕落的这个世界里，皮肤及其微生物群仍然展现出一种令人惊叹、错综复杂、精妙绝伦的奇妙结构（图 9 和图 10）。

在《诗篇》139 篇成书两千年后，安德烈亚斯·维萨留斯撰写了《人体构造论》（*De Humani Corporis Fabrica*），开始揭开人体奥秘。Fabrica（构造）是这部全新解剖学百科全书的绝佳标题（Gillen 2001）。

fabrica（或 *fabricae*）一词源于拉丁语，意为工艺、贸易、工业、技艺以及建造、施工和生产过程。与之相关的拉丁语单词 *fabre* 是一个副词，意为巧妙地。我们在圣经和人体构造中都能看到相似之处。在《捍卫者圣经》（*The Defender's Bible*）中，亨利·莫里斯（Henry Morris, 1995）在其对《诗篇》139篇15节的注释中指出，“精巧地塑造”意为刺绣，生动地描述了组织如何一点一点地构建出婴儿整个身体的美丽结构。在《诗篇》139篇13节中，“覆盖”则暗示着编织。在这篇诗篇中，大卫（受圣灵感动）写道，皮肤和身体覆盖物从生命诞生之初就与我们的生命融为一体。正如皮肤奇妙地融入身体覆盖物的蓝图（皮肤及其微生物群）一样，上帝为我们生命所制定的计划也常常像一幅精美的织锦。

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。

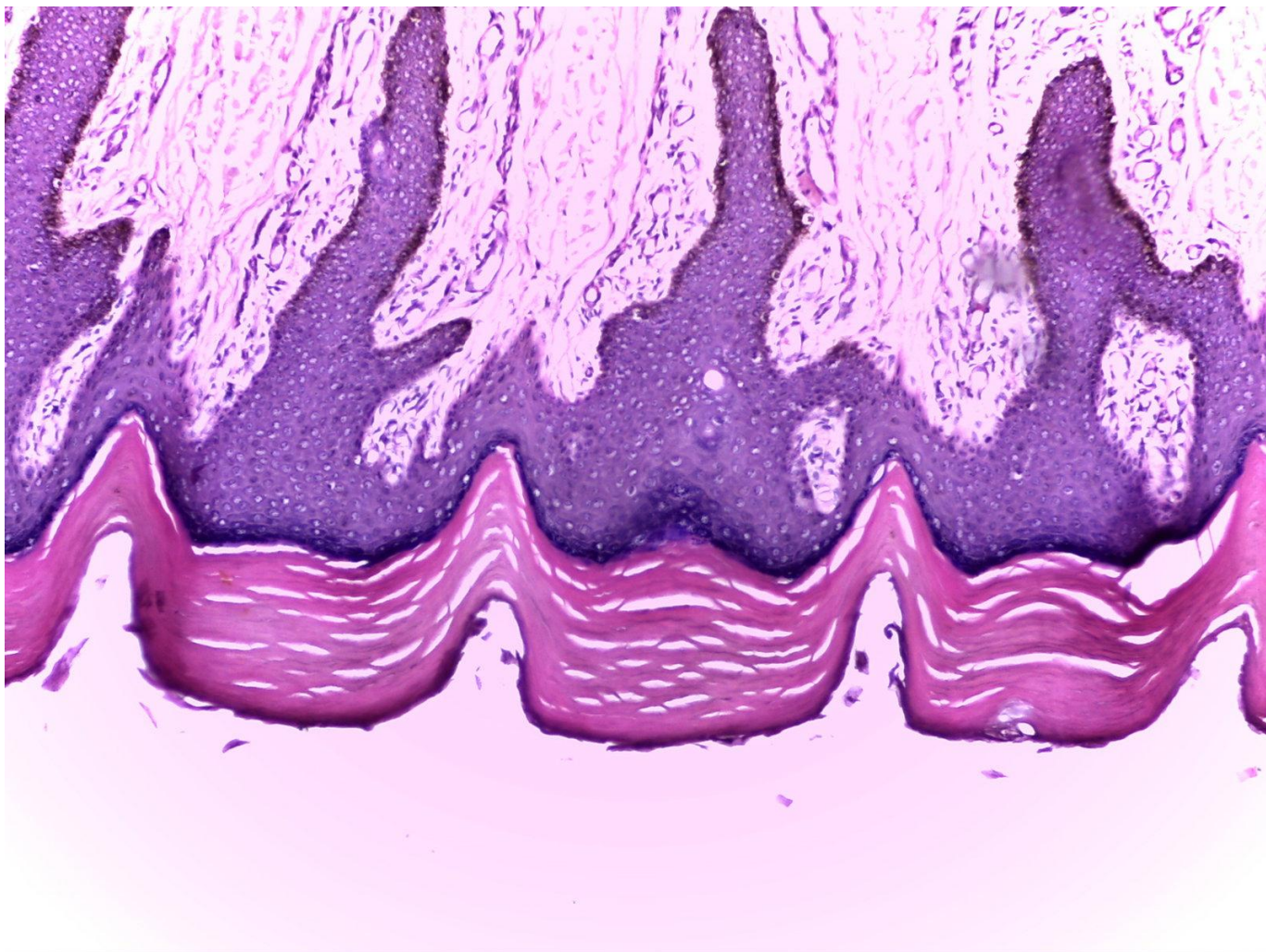


图 10. 厚皮肤（100 倍），Alan L. Gillen 图片。

“生命之织”的理念揭示了造物主精心编织了人体的皮肤系统（由四种基本组织类型和微生物群组成）。这位伟大的编织者还缝制了一张包含数十种特化细菌的组织网络，最终形成一件精妙绝伦的杰作，其复杂程度、精细程度和美观程度都超越了其他一切。

如果怀疑论者仔细观察人体，就会发现所有独立的“线”（即各个部分）都天衣无缝地交织在一起（图 9 和图 10）。就像欣赏一幅图案精美、色彩绚丽的挂毯的人会立刻赞叹设计师，因为他们意识到只有大师级的设计师才能创作出如此精美的艺术品。那么，这些人又

怎能断言，复杂得多的人体是偶然形成的呢？人体的构造比任何人造挂毯都更加精妙，它包含许多多方面、相互关联、相互依存的系统，这些系统都是由技艺精湛的工匠巧妙地编织而成的。

## 后记

A0Biome 公司研发的新型细菌护肤液实验结果如何？该实验的早期结果令人鼓舞，但长期效果尚不明确。使用益生菌护肤“爽肤水”前景可期，它确实印证了“有益”细菌天生就能与我们的皮肤相互作用并使其受益的理念（就像酸奶等益生菌产品有益于我们的消化系统一样）。不过，我建议你暂时别扔掉你的肥皂。