

樊登读书《我们为什么还没有死掉？》思维导图

1 引言：我们为什么还没死掉的原因的五个层次

从免疫系统的角度

- 我们还没死掉，是因为每个人都有免疫系统，它有好几层防线来抵御感染
- 我们还没死掉，是因为免疫系统从我们还是受精卵就开始慢慢地发育，在内部和外部各种刺激的辅助下，变成了今天的样子
- 我们还没死掉，是因为我们的免疫系统已经演化了数亿年
- 我们还没死掉，是因为人们对疾病、健康和免疫机制不断地探索和发现，使人类能控制疾病，降低死亡率
- 我们还没死掉，是因为现在我们可以对彼此做一些之前做不了的事情来延续生命。比如，我们会打针、进行器官移植

2 免疫系统的组成要素和工作机制

免疫系统的复杂性

- 这套系统需要保护生物体不受外部生物入侵或蚕食
- 它必须能够时刻区别自我、胎儿、朋友和敌人
- 它需要进一步区分不同的敌人，并做出针对性的反应

病原体入侵人体

- 细菌可以从任何地方侵入人体
 - 第一个接触点可能是皮肤
 - 另一个常见的进入方式是通过口腔
 - 还有一些细菌会试图通过尿道进入
- 病毒会尽最大的努力进入宿主细胞，并逃避免疫系统。因为免疫系统也会识别出病毒，并拉响警报
- 其他病原体更高级的渗透策略，比如，结核分枝杆菌被肺部的巨噬细胞吞噬后，会欺骗巨噬细胞，以免被送到溶酶体里

先天免疫系统

- 先天免疫系统必须能够区分自身细胞和物质，以及外来细胞和物质，并做出适当反应
- 细菌穿越了上皮细胞的物理屏障，就会遇上先天免疫系统，它会演化出许多方法消灭细菌

适应性免疫系统

- 一般情况下，先天免疫应答足以摆平入侵的病原体，让身体恢复正常。但当先天免疫系统应付不过来时，适应性免疫系统就要登场了
- 适应性免疫系统是针对特殊病原体而产生的专门免疫应答
- 适应性免疫需要时间。与快速还击的先天免疫系统相比，它应对新威胁的反应相当慢，往往需要好几天
- 适应性免疫系统主要包括两种类型的白细胞
 - B细胞：负责分泌抗体
 - T细胞：负责其余各种工作

免疫系统的种种故障

- 免疫系统过度反应：正常的身体组织，往往会在免疫细胞追捕病原体的过程中遭到重创
- 免疫缺陷疾病：当免疫系统的某个环节缺失，或者不工作了，人体会出现免疫缺陷疾病
- 炎症：炎症反应是正常免疫应答的一部分，随着免疫过程结束，它会自然消退。但由于种种原因，炎症没有消退，继续引起疼痛和伤害时，就有问题了
- 自身免疫病：人体有一种筛选机制，避免免疫系统攻击自身，但一旦出错，就会患上自身免疫病
- 过敏症：有时免疫系统会过分敏感，对无害的抗原小题大作

3 发育的过程

孕妇vs胎儿

- 胚胎躲在胎盘背后逃避母亲的免疫应答，并且分泌出一些分子来针对性地防御母亲的免疫细胞
- 母亲的自然杀伤细胞和T细胞在胎盘外盘旋，开始释放抑制免疫应答的信号，并确保胚胎安全进入子宫
- 同时，胚胎细胞会逃避免疫监视
- 母亲的免疫系统开始接触胎儿的蛋白质并开始学着容忍它们
- 母亲的免疫系统会受到广泛且微妙的抑制，整个免疫系统会下调一档

免疫系统的起点是造血干细胞

- 早在怀孕的第三周，造血干细胞就开始出现了，位于胚胎卵黄囊里
- 接下来的几周里，它们会迁移到肝脏和脾脏里
- 到怀孕晚期，它们就来到骨髓里，并在此安营扎寨，在人的身体里不断增殖
- 骨髓机器不断分泌出新鲜的血细胞，替换掉老去的细胞。这些干细胞开始分化，发育成免疫细胞的前体细胞（不成熟版本）
- 然后，它们会离开骨髓，迁移进入血液，向目的地进发
- 同时，我们的免疫器官也开始形成，为免疫细胞日后成熟发起免疫应答准备好场地

4 演化的历史

人类和其他物种拥有共同的祖先，我们通过观察不同物种的免疫系统，从而对共同的祖先进行合理的推演

在演化的过程中，人类和其他物种渐行渐远，各自在不同的环境下发育出了不同的体型，形成了不同的生活方式

不同物种的免疫系统

- 爬行动物：哺乳动物先天免疫应答似乎更强烈，爬行动物的免疫应答则会随着体温的变化、季节的变迁而波动
- 两栖动物
 - 它们的先天免疫系统也很多样，包括多肽和小的蛋白分子
 - 它们也像人类一样有免疫记忆，也像人类一样会对抗体基因进行重排，然后进行克隆、筛选
- 鱼：同样有B细胞和T细胞、抗体基因重排、基因编码、识别抗原的组分
- 植物：它们呈现的往往是先天免疫应答，非常有效，而且常常能识别病原体，区别自身细胞与入侵病原体，区分有益与有害细菌
- 微生物：它们也有免疫系统。比如，细菌不仅有免疫功能，而且还有适应性免疫能力

5 研究的历程

16世纪，医生弗拉卡斯托罗提出，接触传染会引起疾病。他认为，接触传染也就是从一个生物体传播到另一个生物体

18世纪初，人痘接种法从土耳其传到英国

18世纪下半叶出现疫苗，爱德华·詹纳被认为是疫苗接种的第一人，但早于他20多年前，一个叫杰斯特的农场主就对其家人进行了接种

1822年，俄国动物学家梅契尼可夫发现“吞噬细胞”，另外，他还是对炎症现象提出合理解释的第一人

19世纪，细菌学家证明了，是病菌导致了疾病

1886年，约瑟夫·福多尔发现，人体的血清可以杀死细菌；1890年，埃米尔·冯·贝林发现血清里的有效成分——后来称之为“抗体”

19世纪末，巴斯德开创疫苗接种实践，提出可以使用弱化的病菌来对其他许多疾病免疫

之后随着研究的更多发现，引发争论，形成两个阵营

- 细胞学派，认为细胞是人体免疫应对外源抗原的主战场
- 体液学派，认为免疫的主力是血清里的成分
- 作者说，现在我们知道，细胞免疫和体液免疫是相互补充的

6 干预的时代

体外制备抗体

- 可检测癌症
- 用于抵抗T细胞来实现免疫抑制
- 用于生殖能力测试和孕检
- 可纯化工业产品
- 可消毒毒素
- 可检测炸药或者违禁药品

疫苗

疫苗有多种不同的类型，最常见、最好用的是两种

- 活的弱化病毒
- 灭活病毒

癌症

癌细胞就是失去了刹车系统的细胞

癌症之所以危险，不仅是因为细胞失控地生长，真正的问题在于肿瘤转移

- 癌症的治疗
 - 外科手术
 - 放射治疗
 - 化学治疗
 - 免疫治疗

这两种方法，可以说是“杀敌一千，自损八百”

免疫治疗 利用患者自身的免疫系统，或者实验室制备的免疫成分来帮助对抗癌症

7 结语：免疫的未来

免疫系统和肠道菌群的关系

研究表明，一份良好的饮食，高纤维、低脂肪，会对免疫系统的各种状况都有明显的保护作用，特别是能缓解自身免疫病和炎症综合征

对人类再生能力的提高，拭目以待

- 蜥蜴再生能力很强，能再生任何受伤的身体部位
- 人类再生能力很弱，只能重新长出皮肤、肠道内壁和血细胞
- 澳大利亚再生医学研究所提出：再生也许不是单个组织或器官的功能，而是整个身体的一般特征。若如此，我们就可以对身体进行改造，也许就可以终止伤疤形成的过程，同时开启修复身体其他部位的大门

人的感觉、感知、思考和内部刺激会对免疫系统产生显著影响

- 安慰剂效应：作者给一个孩子一片无效的“晕车药”竟然起效了
- 即使简单地坐着看电影也会引起各种荷尔蒙飙升、血流加速
- 长期承受精神压力或抑郁的人更经常生病