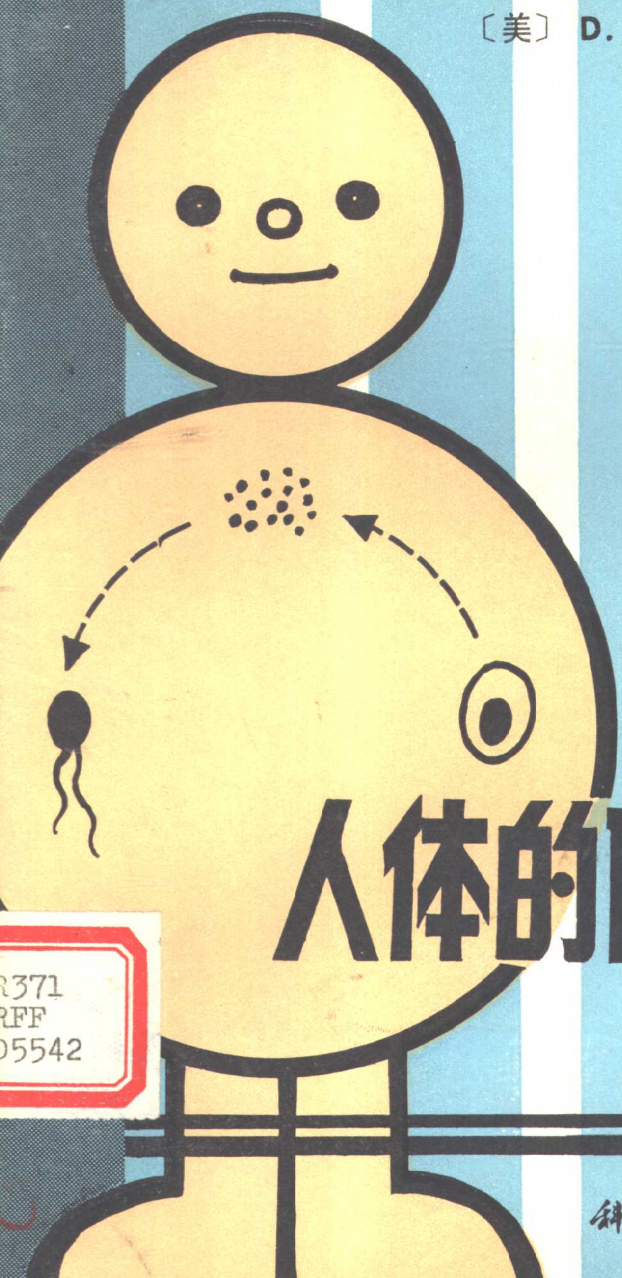


〔美〕 D. C. 奈特 著



人体的防御

R371
RFF
05542

科学出版社

人 体 的 防 御

〔美〕D. C. 奈特 著

阮芳赋 罗自梅 译

科 学 出 版 社

1 9 8 2

【一九八二】

内 容 简 介

本书以简明通俗的文字告诉我们人体是怎样去对付细菌、外伤和疾病的。描述了人体的各种防御措施，从反射作用、疼痛和发烧的报警作用，皮肤和粘膜的屏障作用，到白细胞的吞噬作用和抗体的免疫作用，以至人体损伤的修复过程和人类心理防御反应。重点叙述了免疫学的起源、发展和现状。还介绍了伯尔纳、坎农、琴纳、巴斯德等伟大科学家的贡献。阐述了“稳态”等重要理论概念。并有专章讲述如何提高抵抗力、保持和增进健康。可供具有中等文化程度的读者阅读。

David C. Knight
YOUR BODY'S DEFENSE
McGraw-Hill Book Company 1975

人 体 的 防 御

〔美〕D. C. 奈特 著
阮芳赋 罗自梅 译
责任编辑 谢 诚
科 学 出 版 社 出 版
北 京 朝 阳 门 内 大 街 137 号
中 国 科 学 院 开 封 印 刷 厂 印 刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1982年7月第 一 版 开本：787×1092 1/32

1982年7月第一次印刷 印张：2

印数：0001—20,600册 字数：42,000

统一书号：13031·1928

本社书号：2613·13—10

定价：0.24元

目 录

一	引言：“身体的智慧”	(1)
二	身体的预先报警器官及其防护反应	(6)
三	抗感染的第一道防线：皮肤和粘膜	(13)
四	身体受到侵袭：抗原前来攻击	(17)
五	主要防线：抗体进行解围	(24)
六	免疫学：人体对疾病的多种反应方式	(29)
七	身体从疾病和损伤的恢复：人体的其他防御措施	(42)
八	良好的健康和身体的抵抗力：保健要则	(47)
	术语简释	(54)

一 引言：“身体的智慧”

当我们早晨醒来，由于咽喉部刺痛而感觉不舒服时，就知道这是又一次感冒的信号。当我们的指头被小刀划破一个深口，鲜血冒出来时，顿时就会感到剧烈的疼痛，从而引起惊慌。当一个突然生出的疖子，变得越来越大、越来越痛时，我们都会陷入持续的担心和恐惧。当一种强烈的胃病毒侵袭消化系统，必然导致一天或两天的呕吐和腹泻时，我们会感到烦恼和痛苦。

作为一个活着的人，我们每人都有一个由骨骼、肌肉和血液构成的身体。这是我们的唯一的身体。这个身体伴着我们度过一生好几十年的光阴，历经一个对健康充满危害的世界。这个骨骼、肌肉和血液组成的人体系统，实际上是由复杂的化学物质构成的。这个系统具有一系列非凡的抵抗外来侵袭的防御设施，防备意外事故，损伤，暴力和疾病。

我们的身体——包括你的和我的——有着一道外在的防护壁障，有着许多内部的防御机构，还有一套高度精巧的调节系统。当我们受到侵袭时，在我们身体内的某处，便以某种方式，发出一种化学警报，犹如响起某种铿锵之声，发出抵抗侵入的警告。侵入者或许是病毒，或许是细菌。不论侵入者是什么，总是有某种外来的敌对的东西，已经入侵我们的身体，威胁着我们的健康。就在这个时候，我们身体的防御机制行动起来，触发起一系列高度复杂的生物化学步骤，目的就是为了排斥和击退入侵者。

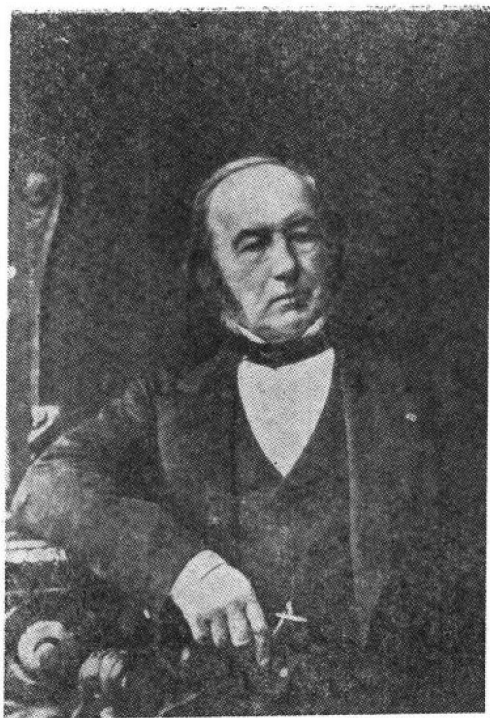
另外，我们的身体还必须经常以种种不大容易觉察到的方式，来适应环境的变化。这种调整也是人体防御系统的一

个组成部分。例如，我们在一个酷寒的大冷天走到室外，各种内在机制便活动起来，以抵消寒冷的影响，而使身体保持稳定。为了防止体温的降低，整个系统出现一定的改变，以阻止热量经由皮肤散失。出汗几乎完全停止。邻近身体表面的血管收缩，减慢从身体内部来的血流，这样一来，到达变冷了的皮肤的血流，便得以减少。

首先注意到这些身体机制而加以科学研究的人，是法国医生伯尔纳（Claude Bernard），他逝世于1878年。今天，被尊称谓“现代生理学之父”的伯尔纳，因其将实验方法应用于生理学研究，在那时便已声名卓著。就在达尔文（Charles Darwin）系统地提出他那著名的进化论的同时，伯尔纳在他称之为“生命规律的科学”的生理学中，也提出了同样重要的思想。

达尔文的学说提出了适者生存（仅仅是那些最适合于它们的外界环境条件的个体和物种得以生存）的原理。伯尔纳医生更加前进了一步。他把这种适合看成是保持一种稳定的内环境以适应外界变化的能力。在这种意义上来说，适应便取决于有一种控制机制的存在，使得身体面对种种挑战而仍能保持其个性。伯尔纳医生将其归结为这样一句话：“内环境的稳定乃是自由生命的必要条件。”

后来，在生物化学领域中的研究工作，证明伯尔纳是对的。生物化学研究提供的实验证据表明，不管外界条件如何，健康个体体内的组织和液体的化学成分，确实在一极为狭窄的范围内保持稳定。并且，也阐明了使稳定得以维持的化学过程。在本世纪二十年代，杰出的美国生理学家坎农（Walter B. Cannon）证明，这些过程主要受到植物神经系统和激素的控制。植物神经系统，因其不受意识控制，所以又叫自主神经系统。激素，是身体内的一些化学物质，



克罗德·伯尔纳（1813~1878），法国医生

它们是引起各种器官和器官系统的活动的媒介。

坎农博士对于这些身体机制的令人惊异的效能印象极深，所以他专门写了一本书来加以阐述，并且给书起了这样一个名字：《身体的智慧》。在这本书里，坎农新造了一个术语，用来描写一个健康的机体必须不断调整而达成的那种状态。这个词就是“稳态”（Homeostasis，又译“内环境稳定”，“体内平衡”，“自稳态”，“内稳态”等），这是一个来自希腊文的术语，意思是“保持同样”。坎农写道：“稳态并不意味着是某种固定的、不变动的东西，它的

热，甚至心脏病发作所造成的严重损伤之后，仍然有很高的复原率。

我们的身体何以能这样自己复原呢？这是新陈代谢的一种功能。新陈代谢指生命组织中所有的化学反应，特别是指能量的产生，组织的制造和废物的形成。新陈代谢是生命的一种特征，一旦生物死亡，新陈代谢即行停止。在一生当中，通过利用我们吃进的食物中的化学营养素，产生能量和制造新的恢复活力的组织。也许你们听见过医生谈到“基础代谢率”。这是指一个人在清醒、静息、并且眼下不吃也不喝的情况下，为维持生命过程的能量消耗率。医生依据身体产生多少热量便能测出所耗的能量。身体产生的热量，通常用一定时间内氧气的消耗量和二氧化碳排出量来测定。

身体的某些器官，在某种程度上，甚至可以接替其他已受损害的器官的功能。例如，胃几乎可以全部切除，只要对饮食习惯作少许改变，消化机能便仍可以在肠内继续进行，效能几乎无所降低。内分泌腺机能的衰竭或被切除，现在可以对身体供以腺体正常时所产生的那种激素来加以治疗。口服甲状腺制剂和注射胰岛素，便是两个例子。

令人遗憾的是，某些特化的组织一旦遭到破坏，就没有替代的治疗办法。例如，当与眼睛相连的视神经受到破坏时，视觉就会永远丧失。同样，听觉神经坏了，听觉能力也会永远丧失。

同样地，当特殊感官神经的细胞，大脑和脊髓的细胞死亡后，它们也不是由其他神经细胞来替换，而是由瘢痕组织充填。因此，当与某种功能有关的脑区，例如控制手或足的肌肉运动的脑区受到破坏时，手或足便会瘫痪，除非别的肌肉能替换已麻痹的肌肉的功能。大脑受到损伤后，有时真的能恢复，至少是部分恢复，这是因为此时神经细胞没有遭到破

生接触，同时需要不断调整。开初，甚至外界温度只要有轻微的降低，婴儿的体温也会跟着出现明显的降低。但是，婴儿的控制机制逐渐地发展起来，便能十分容易地处理外界温度的变化。

当所有稳态机制全都在有效地工作时，人体所遭遇到的每一种挑战，就都能妥善处理，使得疾病不致发生，使得生理功能继续健康地进行下去。

今天，生理学家把人体对异物——不论是微生物，还是某种无生命的质粒或分子——作出防御反应的能力称谓免疫（immunity）。免疫使得人的身体破坏或抵消异物的作用，进行得比对之没有免疫时要快得多。研究免疫及有关的生物过程的发展的科学，叫做免疫学。后面，我们将要考察这门科学及它的一些进展。

那末，我们的身体究竟是怎样来对付那些侵入人体、有害于人体、甚至破坏人体的力量呢？让我们来看我们身体的多重防御机制，一种一种地来加以查看，从第一线防御直到最后防线。

二 身体的预先报警器官 及其防护反应

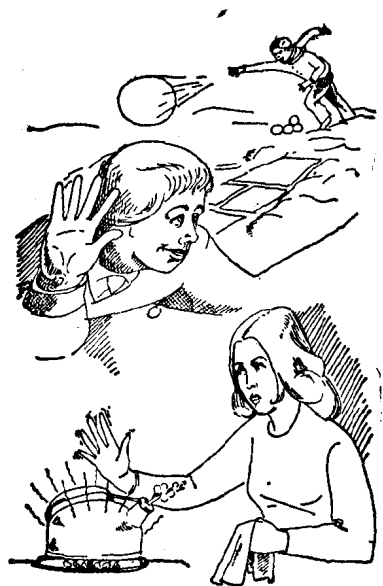
甚至在危险威胁到我们的身体之前，我们便全都拥有一种可向我们报警的固有的预先报警系统——人类的视、听、触、嗅、味这些感觉。假如我们留意感官所告诉我们的东西，常常就可以避免危险，使它不能伤害我们。

这些感知觉器官，给我们发出遭到侵袭的警告，无论这侵袭是由于偶然事故，还是他人或动物的蓄意进攻。眼睛可以察看出、耳朵可以探听出某种危险的临近。例如，我们的眼角刚一发现飞快开来的汽车，我们全都会马上跳离行车线。甚或我们根本还没有看见车子，警察的警笛声，就能在关键时刻警告我们退回路边。

虽然我们的嗅觉不如许多动物那样灵敏，但也还是敏锐得足以警告我们免受烟火侵袭的损伤。此外，皮肤的感觉——触觉，也有助于察觉到在皮肤上爬行的昆虫和会致命咬伤你的其他动物，还能作出温度太烫、太冷的警告。并且，触觉使我们能判定我们可能触到的固体或液体物质的质地。例如，假如你的手偶然放在多刺的灌木丛中，你的触觉就会告诉你要赶快把手缩回，以免受到更大的损害。甚至就是那不愉快的味道——譬如腐败了的食物——也能警告我们：再吃那种东西一定会给身体带来损害。

我们的五种感觉，与身体的神经系统的机能是紧密关联的。通过眼睛、鼻子、耳朵或皮肤接受到的警告信号，传递到脑，随后在脑里进行合适的处置。假如有充裕的时间，可以是一种有意识的作用，也就是说，你可以好好考虑一番你打算采取什么行动以避免危险。譬如你正骑着自行车沿街行

进，看到前面的街段有一辆汽车抛了锚，正好挡在要通过的路上。当你临近这汽车时，你会放慢了速度并环视周围的情况，随后决定下一步怎么办。但是，假如有一辆汽车正好在你的紧前方开着，突然司机猛地刹车，你就根本没有机会去估量情势，但你也会马上刹车。这种动作，叫做“反射作用”。



反射作用的几个例子

反射作用，简称“反射”，是对防止损伤很有用处的一

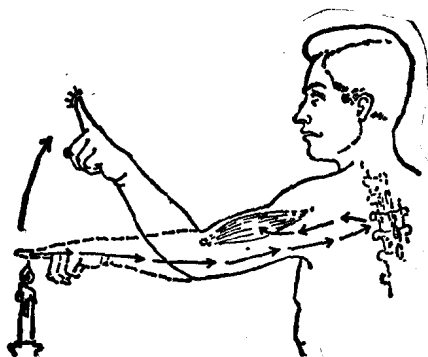
道防线。这是一种无意识的反应。当某个人向你扔来一个雪球，你来不及考虑什么，就加以闪躲，这就是发生了一种反射。事实上，甚至你知道在飞来的雪球和你之间隔有厚厚的一道有机玻璃屏，你也会闪躲。当你把手指从很烫的炉灶猛地缩开，也是反射在起作用。历经战斗的战士，当听到轮胎爆破的声音时，也可能会本能地知道“迅速卧倒”。车胎破裂的声响与炮弹爆炸非常相象，那种声音可触发卧倒的反射，正是这种反射在战时保全了他们的生命。

下面极为简单地来描述一下反射活动是怎么进行的。皮肤里面有很精细的器官叫做感受器。它们位于邻近皮肤表面的地方，由敏感的细胞或细胞群构成。对于我们所感受的每一种感觉——疼痛、冷、热、压力和表面质地的触觉等等，都各有不同的感受器。从这些感受器出来的神经纤维，经由不同的神经干到达神经节细胞，这些神经节细胞在胸部、腹部和颈部象链似的排列在脊椎骨的旁边。头部的一些地方也有神经节细胞。神经冲动从神经节细胞再传到其他神经纤维，很象电话中继站似地把人的声音从一站传到另一站，最后，信息传入脑。

这时，受到了刺激的脑便发出神经冲动，引起动作以应付特定的情况。这些神经冲动传递到脊髓的某个神经中枢，从脊髓的神经中枢，再通过其他的神经联系传到某些肌肉，出现动作而把合适的感受器官——眼睛、鼻子、手指——调动起来。正是通过这种方式，我们注视，我们嗅气味，我们感觉出是什么东西刺激了皮肤感受器。

然而，倘若存在着一种真正的危急情况，整个过程的通路就很短。假设你的手指触及严寒之中放在户外的雪橇的滑橇，你发觉正碰上了冰冷的金属，并试图移开手指。一种疼痛的感觉闪电般迅速地传到脊髓中继站，就在那里将信息截

取，并发出神经冲动传到支配手臂的神经纤维。这些神经纤维使一定的手指肌肉产生动作，立刻便中断和那冷得令人发痛的物体的接触。这种短路的反射动作，省掉了危险的信号传达到脑所需耗费的额外时间。



反射动作的部分神经通路

大多数反射都有特定的效用。眨眼动作使眼肌免受强光和异物的损害。疼痛刺激反射性地缩回手臂、腿或手指，使进一步的伤害不再出现。象走路这样的动作，也受助于反射，由于反射活动使腿部肌肉运动减慢或加快，从而使动作协调。在紧张状态时，一些反射使心跳加快、血压升高，而当紧张状态过去之后，身体转入安静时，则出现相反的效应。食物的形状和气味引起的反射，刺激消化液流入口腔、胃和小肠。在排泄、呼吸甚至保持直立姿势这样一些动作中，也包括有反射活动在内。

另外一种有趣的反射是起鸡皮疙瘩。这是突然受到寒冷刺激时，人体皮肤上出现的微细的隆起。这种反射对现代人类已经没有什么实际价值。它可能在人类的最初年代便已出现，那时人体还覆盖着浓密的毛。鸡皮疙瘩将毛竖起，因而在

邻近身体表面的地方形成了一种充满温暖的空气的保护层。

事实上，假如人体这些应变措施不能阻止体温的降低，还有两种反射活动便出现：肾上腺分泌更多的肾上腺素，以及人开始打冷颤。这两者都导致增加肌肉的活动，从而使体内产生更多的热量。

许多人认为应该不惜任何代价去避免疼痛的感觉。其实，疼痛乃是人体最有价值的保护措施之一。它是一种信号，告诉我们出了某种毛病，必须加以处置和治疗。疼痛是一种安全设施，是身体的一种保护机能，据此以采取合适的行动。

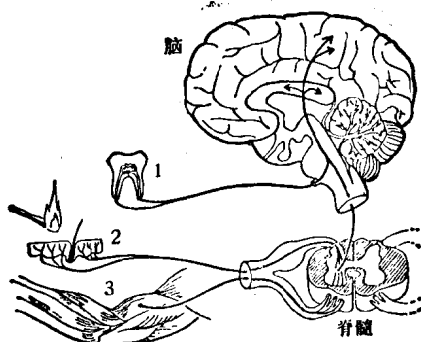
到底疼痛是怎么一回事呢？疼痛是来自身体皮肤组织中的神经末梢的一种不舒服的感觉。假如你被棒球击中或者手指上扎了刺，你便感到疼痛。但是疼痛感觉不仅仅出现在皮肤，还可产生于身体的其他许多部位。例如伤风时可出现头痛，那是因为颅骨内的血窦或其他对疼痛敏感的结构受到刺激的缘故。

我们所感觉到的疼痛的类型，因疼痛所涉及的部位而有所不同。此外，疼痛可以是持续性痛或间歇性痛，锐痛或钝痛，刺痛或灼痛。例如，你把腿上的肌肉弄伤了，所感到的疼痛是一种连续而持久的酸痛，象是在腿的上上下下多个方向来回扩展似的。激烈运动之后，一些化学物质释放到肌肉组织中去，也能引起肌肉疼痛。

骨头的疼痛是比较钝的。皮肤的疼痛可由于过热、过冷或切割、碰撞等机械损伤所引起，它可以是持续时间短的锐痛，也可以是持续时间长的灼痛。小肠的疼痛是由气体充胀或绞扭对疼痛敏感的神神经末梢所产生的。

当你牙痛时，疼痛是因为牙齿的骨性腔道中髓体的肿胀而引起。这是一种跳痛，随着每一脉搏跳动，血液进到发炎

肿胀的腔道，神经末梢受到挤压，疼痛就出现。无论什么疼痛，都是人体最好的一个侦察兵。这个侦察兵对查明某些地方有毛病，必须重新恢复正常，是重要和极其有用的。



各种类型的疼痛 1.牙痛 2.烫 3.肌肉痛。

疼痛信号通过神经送到脊髓然后再到脑

和疼痛密切相关的还有其他一些不舒服的感觉，如头晕、痒、晕厥和恶心等。例如，假若你偶而感到晕厥，这种感觉可能表明，你的膳食中缺乏铁或其他重要的营养物质。或者，假若你的一支手臂上长了一些红色斑块出现刺痒，你可能患了一种叫做牛皮癣的皮肤病。就象疼痛一样，这些不适感向我们提示，某种身体功能出了毛病，需要加以注意。特别是当这种不适感比较严重，或是频繁出现，或是持续时间超过几个小时，就更需要好好地加以关注。

发热，也是人体预先报警装置的一部分。发热乃是体温的一种异常的升高，通常出现在细菌侵入人体之后，作为身体的一种反应。健康人的平均体温大约是摄氏37度（华氏98.6度），这是由人体内产热和散热的精确平衡所保持的。人体的产热可因运动、颤抖和肌肉收缩而增加。食物的消化

和某些类型的腺体的分泌活动，对身体的产热也起作用。身体热量的散失是通过出汗，通过水分从肺部的蒸发，以及通过热从身体表面的辐射。

在退热的时候，人出汗很多，因而热的散失超过热的产生，体温便回复到正常。发热也可在不是感染性疾患的情况下出现，例如在中暑时由于体温调节中枢的紊乱，或在脑部受伤时破坏了体温调节中枢时，以及在外源性蛋白质注射到人体之后，都可引起发热。

三 抗感染的第一道防线:

皮肤和粘膜

从外部侵袭人体的病菌，遇到了军队司令员所谓纵深防御的设施。这就是说，当一道防御完全被突破，另一道防御就已准备好接替。皮肤对于病菌，是一道天然的屏障。皮肤和粘膜一起构成了人体的第一道防线。

当然，人体的皮肤和粘膜均由细胞组成。一切生物都是由细胞构成的。绝大多数的细胞很小，只有在显微镜下才能看见。人体细胞的种类很多，每一种都有其特殊的职能，特殊的形状和特殊的位置。同一类的细胞通常连结一起构成组织。（血细胞例外，它们不是连结一起，而是单独活动）。一种组织实际上是同一类细胞结构成的。例如，肌肉是由肌肉细胞构成的组织；神经是由神经细胞构成的组织；而皮肤和粘膜，则是由皮肤和粘膜细胞形成的组织。

人体的皮肤在许多场合是非常坚固的第一道防线。皮肤，在其完整无损时，是防水和防菌的。侵袭人体的细菌，若不能成功地穿过覆盖身体的皮肤或衬覆身体的粘膜，就不可能真正地到达身体的内部。消化系统和呼吸系统，一般认为是在我们身体内部的，实际上它们只是在身体本身的外部。消化系统和呼吸系统由能抵抗细菌侵入的粘膜所覆盖。所以，衬在口腔、消化管和身体天然开口处的健康的粘膜组织，也象覆盖手臂和腿的健康的皮肤组织那样，能抵抗感染。

粘膜以其分泌的化学成份提供保护。略呈酸性的唾液和酸性较强的胃分泌物，都能使细菌减少到无损于健康的最小数量。眼中流出称作眼泪的咸液，也可杀死病菌。在鼻腔