

传奇·科学前沿系列

传 奇

——生命的再制造

北京大陆桥文化传媒 编译

上海科学技术文献出版社

编 者 的 话

如何将瞬间的历史凝固成永恒的记忆？如何让远古的文明随人类发展的足迹不断续写？我们的祖先早在宇宙的洪荒之初就已经开始探索记录历史的方法。从传说到文字，从史书到影片，再到运用多媒体技术手段，“记录”和“传承”的方式在不断改进，但对文化、历史、科学、文明的追求却从未动摇。北京大陆桥文化传媒作为国内最大的引进纪录片节目提供商，在 2001 年度推出了本土化的纪录片《传奇》，因其绚丽的画面、动听的音效、有趣的故事和丰富的知识深受观众喜爱，收视率节节攀升。片中展示的自然、科学、人文、战争等体裁，风格鲜明，内容真实生动，精美、清晰的画面配以绘声绘色的解说，在寓教于乐之中传达出探询并传承人类文明的理念，历经 4 载树立起了北京大陆桥文化传媒之“传奇”的品牌文化。

《传奇》系列图书根植于经典的“传奇”纪录片，选取新颖独特的视角，以通俗流畅的文字、丰富的资料、精美的图片将历史的瞬间凝固下来，力求在保留原片惊心动魄画面感的同时，传达更为广阔的知识 and 深厚的文化。图书要经得起读者反复阅读和把玩，掩卷的思量才是我们出版这套丛书的真正价值。我们努力做到这一点以体现出《传奇》系列图书的意义所在——并非愉悦一时，而将受益终身！

经过 4 年的积淀，《传奇》系列图书以崭新的姿态展现于广大读者面前，上海科学技术文献出版社与北京大陆桥文化传媒全面合作，于岁末年初向读者倾情奉献一次文化盛筵。首次推出的《科学前沿》、《罪证现场》、《武器与战争》、《考古探秘》四个系列 17 本书，内容涉及科技、社会、医学、军事、考古等诸多方面，图片精雕细



002

琢,文字丰富细腻。相信读者阅读此系列图书将得到一次精神上的传奇之旅。

向更多国人传播科学文明,在潜移默化中提高国人的文化素养是我们最大的心愿。倘若这套图书能够给您带来知识和思想,我们将感到由衷的欣慰和鼓舞!

编 者

2005 年 11 月

目 录

第一章 重见光明 001

眼睛是重要的感觉器官,很多人都认为拥有视觉很正常,然而事实上,失明这种巨大的不幸可能降临到任何人的身上。科技的进步能否给人类带来新的希望?

1. 可避免的失明 001
2. 精益求精的白内障手术 004
3. 戴眼镜的渔民首领 007
4. 激光疗法 008
5. 神奇的干细胞 012

第二章 顽症克星 015

哮喘,这个时刻威胁人类的病魔,仅在英国就有 50 万儿童深受其害。它的病因至今还是个谜,治疗方法也同样不可捉摸。但英国科学家约翰·斯坦福相信,哮喘和其他很多种疾病的病因与非洲的土壤有关……

1. 被曲解的细菌 015
2. 疫苗也会“水土不服” 020
3. 意外的惊喜 025
4. 顽症的克星 028

第三章 克隆生命 032

1997 年,位于爱丁堡附近的罗西尼学院宣布,第一只无性繁殖动物诞生了。一夜之间,多利羊轰动了全球,克隆它的英国科学家



也因此而举世瞩目。媒体一直很关注这种技术能否克隆一个独裁者,或者相同的一批人,生命的另一种诞生方式由此展开。

1. 史无前例的动物明星 032
2. 颠倒细胞的生物钟 035
3. 实验室里的“小猫种鱼” 042
4. 科技是把双刃剑 044

第四章 灵丹妙药 047

青蛙分泌一种叫缩氨酸的蛋白质分子,它们有令人振奋的属性,不但能抑制癌细胞、扩张血管,而且能够应用于其他生物系,是医学上难得的灵丹妙药……

1. 青蛙的防身绝技 047
2. 雨林中的宝藏 051
3. 战胜病魔的灵丹妙药 056

第五章 拯救大脑 062

在英国和许多发展中国家,每年都会有 1 000 多个新生儿因缺氧、早产或脑出血而造成脑部的损伤,这些脑损伤将直接导致大脑的功能障碍。为此,英国医生正竭尽全力,寻找治愈这些患病婴儿的有效途径。

1. 新生婴儿的冷水浴 062
2. 拯救“总司令” 068
3. 洗脑 :从葡萄酒到伏特加 073

第六章 艾滋病——真相与挑战 077

根据联合国的调查数据,目前全世界约有 4 000 万人感染艾滋病毒。HIV 就是这种恶魔病毒的缩写,人一旦受到感染,它会存留于人体内,直到把人送进坟墓。为此,全世界范围内一场抵抗艾滋病毒的斗争迅即展开……

1. 横行全球的杀手 077

2. 传染病毒的“第一滴血”..... 079
3. 细胞内的战争..... 081
4. 向杀手开战..... 086
5. “安全套”餐厅..... 091

第七章 解构未来 094

在未来 50 年中,预计全球人口将增加 $1/3$,达到 90 亿。到那时,我们或许会变成类似蚂蚁一般的社会动物,而我们的城市也将成为我们生存的全部空间。城市污染引发疾病、全球变暖、灾难性天气和臭氧层空洞。因此,我们必须积极改进技术,否则我们的地球在 21 世纪必将遇到危机。

1. 牵一发而动全球..... 095
2. 发电厂里的芭蕾舞演出..... 097
3. 太空旅行归来的燃料电池..... 100
4. 对太阳实行“拿来主义”..... 102
5. 土坑变雨林..... 105

第八章 进化革命 108

如果把人体与微机及高科技融为一体,是否能创造出更高级的人类呢?从终结者到星球大战,人体与高科技硬件相结合似乎只是纯粹的科幻作品。而电脑生化会成为科学现实吗?由于高科技的出现,仿生人类肯定能够成为现实。

1. 神奇的“仿生手”..... 108
2. 再造耳朵的“大脑”..... 115
3. 藏在体内的“间谍”..... 117
4. 进化革命的岔道口..... 121

第九章 机器人外科医生 124

在医学界,外科医生的地位无与伦比。他们接受了几十年严



格的训练,能妙手回春,起死回生。每天,成千上万的患者把自己的生命托付给他们。然而,随着手术机器人的出现,外科医生这个职业发生了巨大的变化……

1. 会做手术的机器人…………… 124
2. 手术室里的“宙斯”和“达芬奇”…………… 128
3. 有感觉的“采血人”…………… 133
4. “纳米”的神奇运动…………… 136

第十章 三维成像的奇迹…………… 140

诺玛是北爱尔兰奥马爆炸案的受害者,当时她 28 岁。在爆炸中她失去了一只眼睛,左脸被严重毁坏。三维成像为修复她的面部提供了很大的帮助。

1. 诺玛的梦魇…………… 140
2. 三维的魔术换面…………… 144
3. 光动力的神奇乐章…………… 148
4. “透视眼”…………… 152

第十一章 人满为患…………… 156

人口问题已经是全世界面临的最严峻的问题之一。据联合国的估计,到 2005 年 6 月,世界人口已经接近 65 亿,为此,各国政府制定了详细的人口计划,而借助的主要手段就是避孕。在一个社会里,如果不控制孩子的数目,妇女就会不断地分娩,忙于照看小孩,就不可能摆脱经济上的贫困。因此,采取避孕措施,控制生育,是减少贫困的最基本的方法之一。

1. 不速之客…………… 156
2. 古老的避孕秘笈…………… 158
3. 男性体内的避孕难题…………… 161
4. 对身体行骗…………… 163
5. 尼日利亚的冒险之行…………… 168

第一章 重见光明

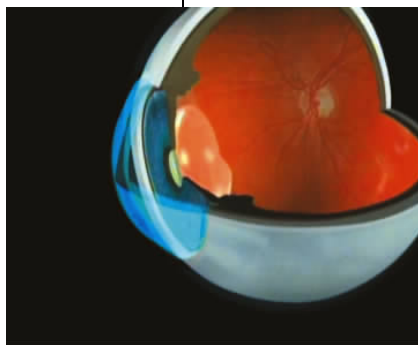
001

眼睛是人体重要的感觉器官。它带给我们这个世界的五彩斑斓和多姿多彩的信息。很多人都认为拥有视觉很正常,因为他们从一出生起,就能够无障碍地看到世界的美丽。这难道不是理所当然的吗?然而事实上,失明这种巨大的不幸可能降临到任何人的身上。维生素的缺乏,先天的缺陷,经济上的贫困,都有可能剥夺我们用视觉与世界亲密接触的权利。科技的进步能否给人类带来新的希望呢?

1. 可避免的失明>>

人们通常形容对某样东西的爱护有加,会用一个比喻句,“像爱护眼睛一样爱护它”。这句话有两层意思,第一,视觉极重要,人与外界的接触很大程度要依靠视觉。更重要的是第二层意思:眼睛很娇弱,它像一个被层层保护着的娇小姐一样,生活在由众多的骨头砌成的避风港中,可就是这样,它有时也难免受到伤害。

上 ▶ 失明可能降临在每个人的身上



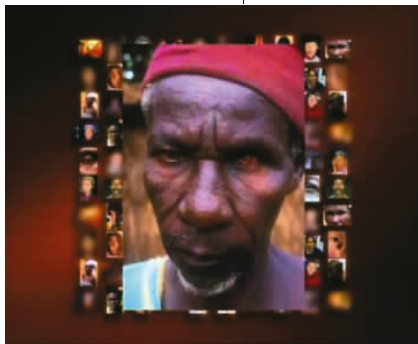
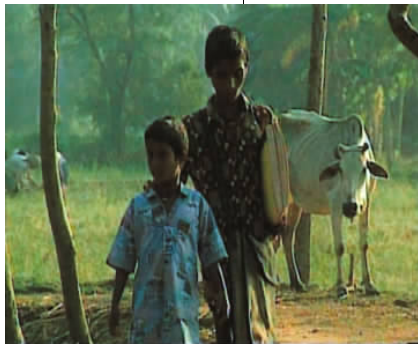
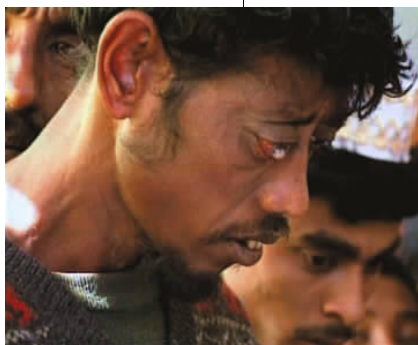
下 ▶ 眼睛是个复杂的器官

可避免的失明
精益求精的白内障手术
戴眼镜的渔民首领
激光疗法
神奇的干细胞

重见光明

002

上▶ 明显的视力残疾
中▶ 视力残疾会影响整个社会



下▶ 80%的失明是可以避免的

眼睛的娇弱在一定程度上源于它的复杂。虽然我们一睁眼就能看到东西,显得那么轻而易举。然而,只有医生们知道,这要牵涉到多少根神经、多少个部位。

前部的角膜,是一个能让光线进入的透明屏障。大量的光在到达眼球的晶体前都要受到虹膜的控制。在肌肉的控制下,晶体就像照相机镜头一样,将影像聚焦在视网膜上。视网膜对光线产生反应,神经冲动通过视神经被送到视盘。大脑的不同部位分别对颜色、细节、运动和空间做出分析。眼睛与大脑共同作用,才能为我们展现出美丽的世界。

而且,眼睛只是视觉系统的重要组成部分,系统的任何部分发生病变,都可能损害整个系统,造成视残乃至失明。缺乏维生素A影响的是上皮细胞和视网膜感光功能;白内障是因为本该透明的晶状体变混浊;沙眼会引起角膜病变,从而导致视疾或失明……

世界卫生组织统计显示,全世界视残者已达1.8亿,有4500万是全盲。视残者虽然是少数,残疾者的表现虽然有的明显,有的不明显,但在医疗条件落后的不发达国家,它都会影响整个社会。事实上,它已经成为全球性问题。然而,更让人触目惊心的是,在那些全盲者当中,居然80%本可以预防或能够医治,而且他们中间有许多是儿童。

卫生组织另一项调查显示,全世界平均每分钟就有一个孩子失明。

一粒小小的维生素A胶囊,一瓶普通的沙眼眼药水,一个技术要求并不很高的白内

障手术,有时候,就能换回一个孩子的全部世界。

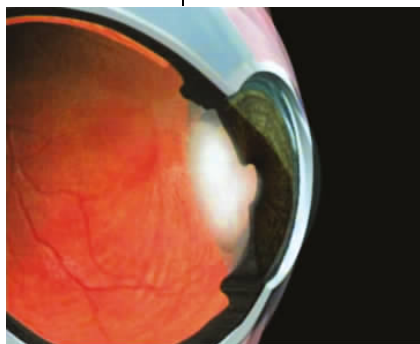
戴维是位眼科专家,他对非洲某些地区存在的问题有直接的了解。

有个女孩叫诺丽娅,今年 13 岁,花一般的年龄。可是由于缺乏维生素 A,她再也看不到鲜花的娇艳。在她生活的地方,像她这样由于缺少维生素 A 致盲的人并不少。维生素 A 很贵吗?不,事实上,一粒维生素 A 胶囊花不了几分钱,而且合理均衡的膳食也能保证人体所需。但由于维生素 A 只存在于动物性食物,如鱼的肝脏中,植物中至今没有找到它的存在,而动物性食物是进不了贫穷的非洲儿童的菜谱的,就更不用说专门去服用维生素 A 胶囊了。所以这样的不幸有时就难以避免。更令人遗憾的是现在她已失明,已发展为目前无法治愈的盲症。

最令人不可思议的失明原因是麻疹。自麻疹疫苗使用到现在,世界大部分地区都已经消除了麻疹。可是在非洲,仍有很多无辜的儿童由于麻疹导致失明。这些儿童通常是当地生活最贫困的儿童。

另外,白内障也是致盲的首要病因。这是由于眼睛内晶状体发生浑浊,由透明变成不透明,从而阻碍光线进入眼内引起的一种病。它有很多病因:有的儿童生下来就是白内障;有些是后天的,比如眼外伤,某些内科疾病如糖尿病、肾炎等引起的白内障。还有并发症白内障。但是大多数的病例和患者与年老有关。现在世界上大约有 2 000 万人由白内障

上 ▶ 全世界平均每分钟有一个孩子失明
中 ▶ 缺乏维生素 A 而失明的小姑娘



下 ▶ 白内障患者混浊的晶体

可避免的失明
精益求精的白内障手术
戴眼镜的渔民首领
激光疗法
神奇的干细胞

重见光明

004

上 ▶ 白内障在非洲和亚洲比较普遍



下 ▶ 伦敦穆尔菲尔兹眼科医院

维生素 A

维生素 A 又称抗干眼病维生素,是视网膜内感光色素(视紫质)的组成成分,其主要功能是维持上皮组织的健康和正常视觉。正常成人每天的维生素 A 最低需要量约为 3 500 国际单位(0.3 微克维生素 A 相当于 1 个国际单位),儿童约为 2 000~2 500 国际单位。维生素 A 缺乏时会引起一系列症状,如儿童发育不良、皮肤干燥、干眼症、夜盲症等。

而致盲,另有 1 亿白内障患者需要手术恢复视力,在大多数的非洲和亚洲国家,白内障至少占盲人的一半。

但是,白内障的治疗并不是很复杂的事。通过做白内障手术,在摘除白内障的同时给患者植入一个人工晶体,只需几

分钟他们的疾病就能得到医治,绝大多数患者能够恢复视力,当然也许他们的视力并不完美,但却足以过正常人的生活。而且做白内障的费用也不高,可是在有些发展中国家,人们根本就没有钱治疗,况且也缺乏掌握这方面技术的人才,这就造成很多人因白内障致盲的悲剧。所以戴维小组在索马里巡诊时,尽可能多地治疗白内障患者,并不遗余力地培养当地医生,以从根本上解决问题。

伦敦的穆尔菲尔兹眼科医院是世界上主要的专科医院之一。他们也在研究如何以适当的方式将技术转让给发展中国家。

医学专家们任重道远,他们希望能在 21 世纪的头 20 年之内消灭那些可以避免的盲症。要实现这个目标,就必须对视力丧失的情况有更多的了解,要把世界上不同的致盲原因作为研究目标,更要在治疗方法上不断取得突破。

2. 精益求精的白内障手术 >>

白内障的治疗,在古巴比伦草书、埃及金字塔羊皮书及中国甲骨文中都有记载。但直至今日,尚无一种真正有效的药物可阻止白内障的发展。不过眼科医生没有放弃努力,他们用手术治疗给白内障患者带来光明。

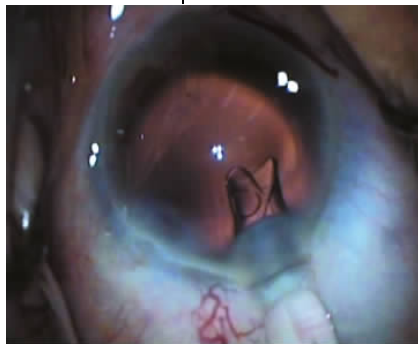
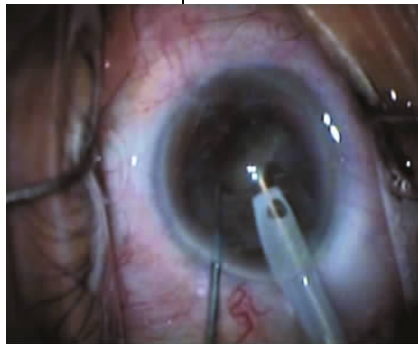
公元前 150 年,希腊医生瑟萨斯用一扁针插入眼内,将混浊晶体从瞳孔拨开,压至下方,这就是最早的白内障针拨术。1745 年,法国医师戴维尔划时代地开创了白内障摘除手术,其方法是把眼球切开,取出白内障。1949 年,英国医师利德黑用手术取出混浊的晶状体,在原来位置植入一个人造的透明的晶状体,效果出奇的好,且方法安全可靠,得以在全世界迅速推广。人工晶状体植入术是人类第一个有功能的人造器官的取代手术,这种手术可使 95% 的人术后获得 0.5 以上的矫正视力。

科学之路永无止境,眼科医生并不满足现状。穆尔菲尔兹眼科医院的布鲁斯医生正在研制新的摘除白内障的微型外科手术程序,植入大量的新一代人造晶状体。他们用高频超声波探针注入液体,这与传统白内障手术的巨大差别是不用剥离豌豆状的晶体,而是使硬的晶状体变成了液体,并通过一个微型真空管式的切口把白内障摘除。

灵活的晶状体植入技术的发展,使这成为可能。白内障被摘除了,重要的是留下了人体天生的晶状体囊,这个晶状体囊就像葡萄皮一样,或者说是一个留在后面的碗状剩余物。然后晶状体被注入这个碗状剩余物中,一会儿就伸展开进入了眼睛。这个手术切口极小,只有 2.8~5.5 毫米,手术后特别容易愈合,而且角膜散光也小,早期就能获得较为满意的视力。

不过,使用新的晶状体,会在晶状体囊上出现疤痕组织,布鲁斯采用激光技术来解决

上 ▶ 医生正在研制新一代白内障摘除手术
中 ▶ 新一代超声波乳化手术



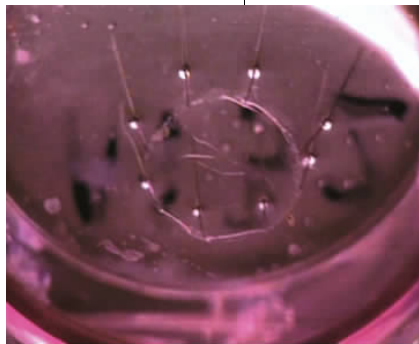
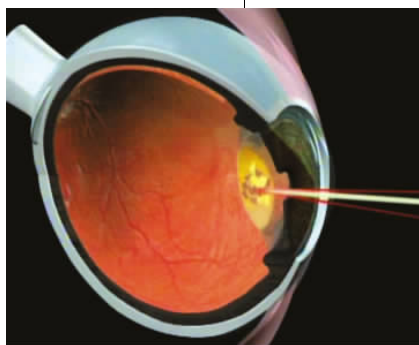
下 ▶ 人工晶体的注入

可避免的失明
精益求精的白内障手术
戴眼镜的渔民首领
激光疗法
神奇的干细胞

重见光明

006

上 ▶ 激光解决瘢痕组织
下 ▶ 用培养液培养晶体
预防疤痕产生



晶状体

晶状体为眼球的重要屈光间质之一,它依靠自身的弹性、睫状体收缩舒张及晶状体悬韧带松弛和紧张来调节眼睛,使我们能看清远、近各种距离的景物。正常晶状体为富有弹性的无血管的透明体,形似扁圆形双凸透镜。当它初期发生混浊时对视力影响并不大,而后日渐加重,明显影响视力甚至失明。

这个问题。他把一束激光集中到三维空间点上,激光发出的两条红色光束对准目标,当它们在瞬间同时发射时,囊组织就被分解。

当然,他们希望从实质上解决问题,那就是防止疤痕反应的发生。在实验室的方法是用一个晶状体囊器官培养组织模型。就是说,把天生晶状体囊用各种营养液依附在一个组织培养盘上等等。由于细胞需要在活体中发育生长,因此这是一个非常精确的用于临床的模型,可以使他们衡量不同材料、不同药物治疗疤痕反应所产生的效果。

一般来说,人工晶状体植入以后,能够具有一定的景深,能满足患者普通的远近两用功能。但是,对于一些有特殊要求的患者,配戴相关的眼镜还是必不可少的。比如,对于近距离工作较多者,医生可能在选择人工晶状体时主要满足患者的近距离视力,若想看远更清楚,则需配戴低度数的凹透镜(近视镜);反之,远距离视力要求较高者,医生选择人工晶状体时主要满足患者的远视力,若想读书看报,可能要配低度数的凸透镜(老花镜)。

为了解决这个问题,眼科专家们又研制了一种可调节的人工晶状体。这种晶状体的工作原理是:晶状体植入患者囊袋内后,患者视远、视近时睫状肌会放松与收缩,使睫状环扩大、缩小,从而将晶体光学部推挤前后移位,产生类似人眼晶状体的调节作用,恢复人眼正常的调节功能。

不过,由于该晶状体除了要求患者眼部无其他严重眼病外,更需要手术医师的高超手术技巧。因此,不是任何患者都适合植入这种晶体,有些有特殊要求的白内障患者术后仍然

不可避免地需要配戴眼镜,尤其是在非洲地区。

3. 戴眼镜的渔民首领 >>

有个有趣的小伙子,是村里渔民的首领,他不仅要能看清渔网,还要读一些文件以便及时了解政府的官方消息。可是很不幸,他是个远视眼,难以完成这些任务。如果为他提供一副眼镜,情况就大不一样了。

事实上,像这位渔民小伙一样的人大有人在。

在伦敦的眼科研究所,作为穆尔菲尔兹研究伙伴的戴维,与来自世界各地的眼科专家探讨白内障患者术后配眼镜的问题。

在戴维调查的印度,最大的问题是做了先天白内障手术后的儿童要回到科科龙进行屈光度测定,配合适的眼镜。可是,他们的父母对配戴眼镜并不积极,或者是不理解孩子配戴眼镜的必要性。很多时候,他们有眼镜也不戴。而且,有些国家根本没有眼镜,或者人们买不起,那些近视或远视患者也如此。

主要问题变成了如何提供合适的眼镜。

牛津大学的乔舒亚教授发明了一种按人眼晶体工作原理制作的模型。他是一位实验物理学家,当他了解到,本来可以拥有健康眼睛的盲人高达4 000万,视力需要矫正的人高达10亿却没有得到及时的矫正时,他感到十分惊讶,这激起了他发明可调节眼镜的想法。

早期他也做过一些镜片,但眼镜的镜框比较厚,实际用起来不是很好。后来他花了多年时间,研究制作可调节的眼镜。这种眼镜的可调节体现在镜片上,它不是一般的镜

007

人工晶状体

人工晶状体是指人工合成材料制成的一种特殊透镜,它的成分包括硅胶、聚甲基丙烯酸甲酯、水凝胶等。人工晶状体的形状功能类似人眼的晶状体,具有重量轻、光学性能高,无抗原性、致炎性、致癌性和能生物降解等特性。白内障术后摘除了浑浊的晶状体,将人工晶状体植入眼内替代原来的晶状体,使外界物体聚焦成像在视网膜上,就能看清周围的景物了。

上 ▶ 可调节的眼镜片



下 ▶ 将液体充入镜片

可避免的失明
精益求精的白内障手术
戴眼镜的渔民首领
激光疗法
神奇的干细胞

重见光明

008

上 ▶ 制作出可调节的眼镜
中 ▶ 渔民首领带上了可调节眼镜



下 ▶ 激光手术矫正视力

片,而是由特制的薄膜和水组成的。薄膜是有弹性的,像人的晶体一样。他在眼镜腿上安装一个泵,这样就可以把水充进薄膜里,当然人们也可以把它们抽出,这完全取决于个人的需要。就是利用这种充进和抽出,达到如同人眼中的晶体自我

调节一样的效果,能够让人轻松地看远看近。利用这种带弹性的镜片,人们要做的就是从事自己的工作(不管是近距离还是远距离)时,依照自己的情况对眼镜进行调整就可以了。

在用了乔舒亚教授的可调节眼镜后,渔民首领再也不用为阅读而发愁了。

乔舒亚教授相信,运用这种技术的最好办法就是让它能够持续地应用。他真正的想法是创建一个事业,这个事业的目的是用这种技术来医治那些能够治疗的眼睛,造福于那些眼疾患者,而且他们也负担得起这些费用。

4. 激光疗法 >>

激光疗法对于那些追求完美视力的患者来说,简直就是“飞来横福”。厚厚的酒瓶底再也不用戴在脸上了,对恢复视力也不再是幻想。

新一代激光手术已在穆尔菲尔兹进行试验。

朱利安参与了波阵面技术的研发,用反射的激光进行诊断,并用外科激光技术矫正视力。波动法犹如将石头扔进池塘里,观察

水中泛起的涟漪。如果是一个光源点,波纹就呈圆形。但是如果波纹散布的速度放慢或加快,它就会变形,这就是波阵面技术的基本原理。

在诊断的过程中,先用一束激光通过瞳孔进入眼中,扫描测量整个眼睛的受光情况,然后又从视网膜反射回来。朱利安通过监测这些反射回来的形状确定视差。

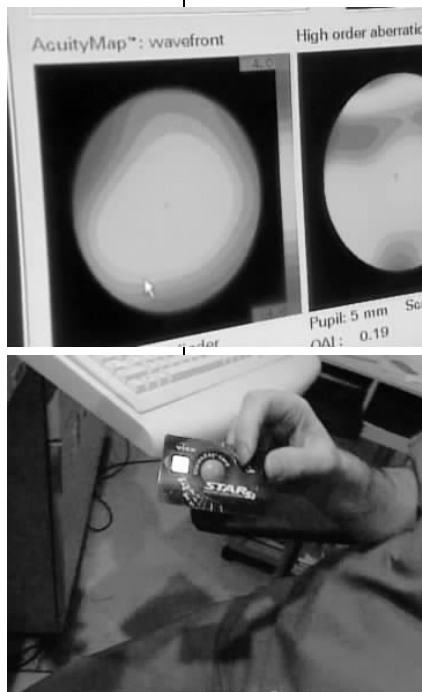
计算机内有40 000个微型镜记录患者详细的视力信息。这些信息被储存在智能卡上,以备实际手术时使用。

然后,他们将智能卡插入读卡机,大约3至5秒钟后激光就探测到那个信息并将它向上传输。而实际上他们已经做好了发射激光的准备。这束激光仅用于治疗视网膜上的眼睛前部,视网膜是眼睛前部的明窗。

那么,激光是怎样治疗眼睛的呢?

说起来,用于治疗激光手术早从20世纪80年代就兴起了,如今LASIK引入以后取代了以前PRK激光手术,使激光手术更加普及。LASIK能够解决的问题更多,不适感更小,但是和仅仅改变眼睛表面的PRK相比,有创程度更高。

从眼睛的结构来看,两个部件负责光线到视网膜的聚焦。一个是角膜,它的焦距是固定的,提供80%聚焦能力,另一个是晶状体,它执行微调功能,焦距受睫状肌的影响。对正常视力而言,透过角膜的光线直接聚焦到视网膜中心的斑点上。近视和远视、散光等是因为不能聚焦到视网膜中心。当角膜表面不是圆形而是椭圆形时就出现散光,在视网膜上出现多个焦点。LASIK激光手术的工作过程是在角膜上作瓣样切口。一系列超强光脉冲使新暴露的角膜内部变形,每一个脉



上 ▶ 利用波阵面法测量视差
下 ▶ 记录视力信息的智能卡

什么是PRK?

激光光学角膜切削术简称PRK。PRK把角膜表面上皮去除之后,再用激光把预计要去除的角膜组织予以汽化,由于激光的释放完全由计算机控制,因此准确度非常高,伤口经上皮再生而愈合,约需3天。愈合后,视力就可恢复,近视将完全消除。

可避免的失明
精益求精的白内障手术
戴眼镜的渔民首领
激光疗法
神奇的干细胞

重见光明

010

贴士 5 什么是 LASIK?

激光角膜磨镶术简称 LASIK。LASIK 用角膜板层刀制作一个带蒂的角膜瓣,在瓣下的实质层采用准分子激光进行汽化。然后将角膜瓣复位, LASIK 是在 PRK 基础上发展起来的屈光不正矫治术,其设计更合理,更符合人眼角膜的解剖生理特性,可用于矫正 100 度至 3 000 度的近视,是目前最趋于完美的近视矫正手术。

冲去掉非常薄的一层角膜。纠正近视,是使激光束集中于角膜中心减少它的曲度。纠正远视,是用激光束使角膜的周围变形以增加曲度;纠正散光,是用激光束使角膜变形,促使它的曲度均匀化。激光是冷激光束,对眼睛其他正常组织没有任何损伤。对于视力健康者视力的增强,所用的技术原理类似,但是操作复杂性提高。

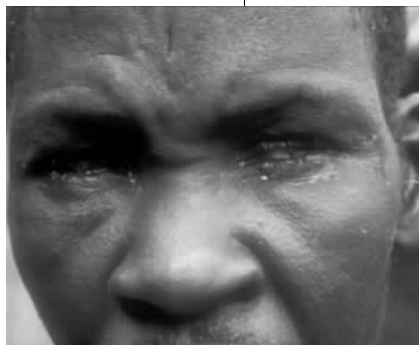
目前,波阵面技术仅用于一些特殊的人群,这些人的视力很差,能用一种惯用的激光疗法矫正。

实际上,波阵面技术费用并不高,它在天文界已经应用多年,要制造比较经济的波阵面扫描仪是可能的。这意味着那些资源非常紧缺的发展中国家的人们,在不久的将来也能应用波阵面技术。

但是激光疗法却未必能够解决世界性的问题。

角膜致盲是沙眼造成的,这是致盲的第二大原因。沙眼是一种严重的慢性眼睑和角膜感染,能够导致角膜模糊,分解进入眼中的光线,这种感染绝大多数是由苍蝇传播的。特别是干旱地区,人们的脸上总有很多苍蝇,那里的沙眼患者特别多。

40 多年前,人们对这种病还束手无策。据世界卫生组织统计,当时它不仅使全世界 $\frac{1}{6}$ 的人遭受病痛折磨,在很多地区甚至造成 1% 以上的人完全失明,10% 以上的人视力严重受损。现在,几乎每个人都知道用点眼药水之类的简单办法就可以治疗沙眼。可是在世界上的一些地区,由于贫困和卫生意识的淡漠,沙眼得不到及时的治疗,危及到角膜,继而引起视力残疾或失明。据世界卫生组织



上 ▶ 沙眼是致盲的第二大原因

下 ▶ 大多数沙眼由苍蝇传播

调查,目前全世界沙眼患者达 5 亿人之多,其中约有 600 万人因角膜溃疡形成后,继发细菌反复感染而导致双目失明。在非洲、东南亚、拉美和太平洋一些岛屿国家,沙眼已经成为危害公共健康的大问题。

角膜是眼睛的“聚光镜头”,它聚集光线并在眼睛后部的视网膜上成像。如果角膜因疾病、物理伤害等原因肿胀或受损,会导致视力严重减退或失明。除了沙眼外,很多别的角膜疾病也会导致失明。另一份统计表明,世界上大约有 1 亿人由于患上了不同的角膜疾病最终失明。目前普遍采用的治疗方法是移植他人捐赠的角膜,但手术可能因为排异反应而失败,而且角膜来源不足。因为某些国家,例如印度,由于传统观念的影响,人们在捐献人体器官方面显得十分消极。即使在英国,患者们也通常要等上好几个月才能得到捐献的角膜。因此,在角膜致盲的 1 亿人中,将近一半人因为得不到他人捐献的角膜而不能恢复光明。

一个多世纪以来,科学家一直尝试研制可植入眼睛而又不会被排斥的人工角膜。在过去 20 年里,医学专家曾试图用许多方法为不能恢复视力的患者进行角膜移植。虽然大部分的手术获得了成功,但仍有 25% 的人在移植 5 年内角膜出现排异反应或衰退的现象。

英国兰开斯特大学及舍菲尔德大学的研究人员正在用一种新方法解决人造角膜排斥的难题。他们使用一种独特的水分胶体制成人造角膜。这是一种类似软性隐形眼镜材料的含高水分的聚合物。人工眼角膜经修改后以传统的移植方法植

上 ▶ 沙眼在干旱地区很普遍
下 ▶ 医生们在讨论沙眼治疗方法

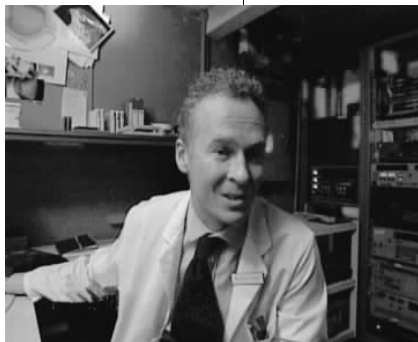


可避免的失明
精益求精的白内障手术
戴眼镜的渔民首领
激光疗法
神奇的干细胞

重见光明

012

入患者的眼球，并与眼睛融合在一起。



上 ▶ 研究植入人造角膜
及与人体组织结合方法
的艾伦医生

下 ▶ 沙眼治疗应结合传
统和现代方法

在穆尔菲尔兹，布鲁斯·艾伦医生也正在研究植入人工角膜并使之与人体组织结合的方法。他们希望将眼中的眼壁组织和眼中心处清晰的受光部分的一个多孔透光的薄环裙结合成一体，从而在眼中把人造角膜固定。他们也希望用生物材料进行沙眼手术的技术能够让不发达国家的治疗发生根本性的变革。

沙眼在许多国家非常普遍，医生还必须解决包括传统观念在内的一系列问题。不是所有的人都愿意接受现代医疗技术。许多盲人或视力残疾者更愿意使用传统的治疗方法。他们宁愿用草药也不去条件好的眼科诊所。在他们的观念里，只有那些滴到眼睛里会感觉到痛的药水才是好药。事实上，人类有5 000年的医学史，所以中草药的种类很多，有些确实可以被用来医治眼病，没有必要顾此失彼。聪明的办法是，最好不要与传统的

医生相抵触，要在统一的卫生保健系统内与他们合作，向他们灌输现代的医学理念。实际上，现代医学家们甚至可以给他们眼药水，让他们能够广泛应用这种眼药水。

5. 神奇的干细胞 >>

在发达国家，尽管现代医学提供了最先进的治疗方法，但仍有许多人的眼病不能治愈，比如约翰和安妮。

由于麻疹，约翰·韦尔曼出生时只有部分视力，当时还不十分肯定。11岁患了白内障，但还能到处骑自行车及进行类

似的活动。12岁时他得了青光眼,造成视网膜毁坏,18岁就完全丧失了视力。

尽管约翰的眼睛完全失明,但这并未阻止他过正常生活,对他来说,主要问题是辨别方向。他觉得盲人和视力不全的人经常遇到的困难就是搞不清他们在哪儿,搞不清他们要去的地方怎么走。

科学家们发明了一种导向工具帮助他认路,这种工具与当前使用的卫星定位系统相似,这种装置最终能为世界各地的盲人指引方向。不管约翰想去哪,这些红外线发射机都会向他的耳机传递一套可供选择的方案:去温特花园和商店向右拐;去瓦特马戏场和商店向左拐……与悬挂的发射机相补充,目前正在研制最新的卫星技术。这样,像约翰这种时常走动的盲人可以通过全球定位系统沿街找路,知道何时左转,何时右转,离某建筑物有多少步,离要去的饭馆或办公室有多远。

而安妮·费尔韦瑟是天生视力就有缺陷,这是隐性遗传造成的。安妮虽不是全盲,但光线暗时就很受限制。她特别希望先进的医疗技术能给她移植一双健康的眼睛。可是对于像安妮这样的人,恢复视力的可能性有多大呢?安妮的问题出在视网膜杆和视锥细胞的退化而损坏了视网膜感光器,这种情况在眼睛老化的过程中经常出现。

人眼的视网膜是由负责光强度感应的杆细胞和色彩感应的锥细胞二者分工合作组成视觉感应的。这样的细胞在视网膜内有近百万个。在靠近视网膜中心,略凹陷发暗的黄斑区就有100万个视锥细胞,密度最大。感光器将光能转换成电



上▶ 视力残疾者希望搞清楚位置和方向

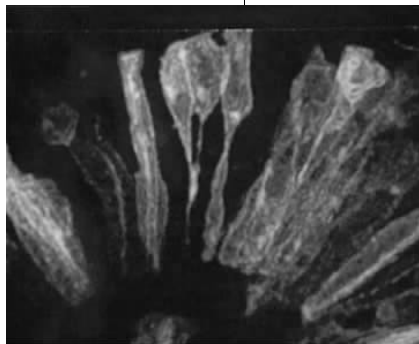
下▶ 向盲人耳机发送信息的红外线发射机

可避免的失明
精益求精的白内障手术
戴眼镜的渔民首领
激光疗法
神奇的干细胞

重见光明

014

上 ▶ 利用视网膜模型寻找干细胞位置
下 ▶ 鱼眼中的干细胞复制品



能,再通过视路输送到大脑。视网膜通过这两种类型的细胞来接受不同地方传来的光线。亮度、颜色和位置等视网膜收集起来的信息被传送到视神经,它能把这些信息送到大脑的视觉皮层,翻译成我们自身的意识。在退化过程中,基因故障也可能是损害视网膜感光器的原因。

医学家们认为有些情况是可以治疗的,一种方法是用有正常的基因细胞置换损坏的细胞,他们正在探索使用干细胞。

干(gàn)细胞是这样一种细胞,它能产生出体内的各种组织,例如大脑、心脏、肌肉、骨头和血液等等。理论上,医学家们可以用干细胞培植在某些退化病变过程中遭到损坏的视网膜杆和视锥细胞上。这个想法的灵感来自于对哺乳动物的观察。在实验中,医学家们发现,把干细胞注入到动物的大脑,它就游到适当的地方并产生相应类型的细胞。所以在理论上,应向安妮的视网膜注入视网膜干细胞,这些干细胞的子体就游到视网膜处,分别形成视网膜杆和视锥细胞,这样就能把病治好了。不过,在人眼中还未发现干细胞,但可以在鱼眼中看到干细胞的复制品。

剑桥大学教授比尔·哈里斯他们正在试图利用视网膜模型了解那些胚胎干细胞的位置。也许不久,安妮就能从中受益。那将是一个令人难以置信的变化。

第二章 顽症克星

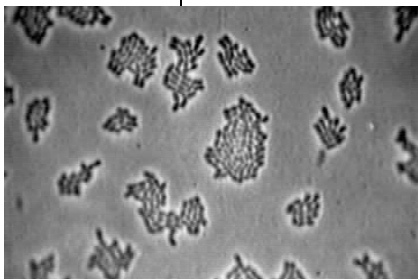
谈到细菌,你会想到什么?疾病?是的,大多数人都会把细菌和疾病联系在一起。可是,并非所有细菌都是有害的,有一种细菌,不仅不会引起疾病。而且还能增强人们的免疫力,帮助人们抵御各种疾病,更奇妙的是,折磨着世人的许多顽症,碰上它就像碰上了克星一样,乖乖地束手就擒,这样的细菌到底是何来历?

1. 被曲解的细菌>>

“不要对着手中的食物咳嗽或打喷嚏,那会传染疾病的”。在人们的成长过程中,总是伴随着妈妈们这样的嘱咐。一代传一代,细菌诱发疾病,于是这种看法根深蒂固。现代文化更倾向于将所有细菌都和具有破坏性的疾病等同起来。人们认为,只要少与细菌接触,就能减少患病的概率。事实上,我们对细菌的恐惧实在是有些过了头。

众所周知,人体是由无数细胞组成的。可

上 ▶ “人丁兴旺”的细菌家族



下 ▶ 我们对细菌的恐惧有些过了头

被曲解的细菌
疫苗也会“水土不服”
意外的惊喜
顽症的克星

顽症克星

016

是你知道吗？生活在我们体内的细菌比细胞还多呢！据科学家们说，人身上的细菌大约是一个人全身细胞总数的 10 倍。即使是一个很苗条的姑娘，她全身细菌的重量也有好几斤呢。而且人身上的大部分细菌都在体腔内，这些处于人体温室的细菌数量和种类一般比较稳定。如果细菌与疾病等同的话，那世界上就找不到一个健康的人了。

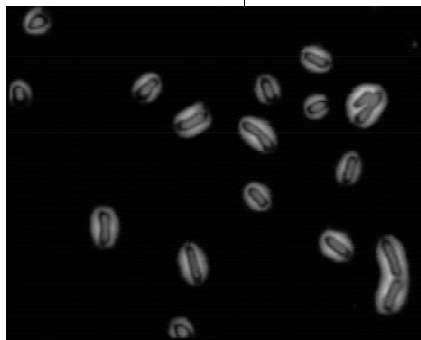
一项由美国国家科学院进行的研究更表明，在人的口腔这一弹丸之地，居然也生长着近 500 余种的微生物。其中，有一部分是永久居民，而另一部分则是临时居住者。这项研究的负责人认为，尽管大多数细菌在通常所处的环境之外很难存活，但是这些细菌在人们的口中却活得逍遥自在。是啊，人

体的口腔是如此的温暖，食物又是如此的丰富，住在里头，冻不着也饿不着，怪不得细菌乐于在这里无忧无虑地繁衍生息呢！更值得一提的是，其中有 37 种还是新近才发现的，日后，随着科学的进一步发展，我们会发现越来越多的细菌活跃于我们的唇齿之间。

而被我们踩在脚下的土壤，其实也是一个细菌的乐园。据科学家们检测，每 1 克土壤里大概有上百万种那样的生灵存在。其中，普通细菌的种类非常之少，大量的都是稀有种类。

所以，细菌家族可以说得上“人丁兴旺”的。在这个庞大的家族里面，有一部分是人类的敌人，可能会引起疾病，而大多数则是与人类“和平共处”的朋友，更有一小部分甚至可以说得上是人类的救星，由于它们的存在能够帮助人们维持免疫系统的平衡，从而成功地抵御各种疾病的侵蚀。

上 ▶ 其实大多数细菌对人类无害，有的甚至有益



下 ▶ 免疫系统需要学习

世界上有不少人深受过敏症的折磨。春天到了,到处是花的海洋。当大多数人陶醉于那一片姹紫嫣红时,总有那么一部分人却对此“敬而远之”。因为他们一旦接触到花粉,就会出现浑身发痒、打喷嚏、起水泡等过敏症状。据医学家们统计,在美国,几乎每 5 个人中就有一个会得花粉热这种很常见的过敏症。花粉、动物皮屑乃至家庭尘埃都会引发这种病。

食物过敏现象并不常见,但也不是完全没有。最容易引起过敏的食物包括核桃类干果、鸡蛋、牛奶等。有时候,美味的海鲜和普通的花生也会引起过敏,而且这两种东西引起的反应最为激烈。在极罕见的情况下,甚至会使人休克、致死。一般而言,小孩食物过敏的机会比成人大,不过,儿童通常在 3 岁以后就会不药而愈了。

还有的人对某些药物也会过敏。最常见的是青霉素,所以在进行注射之前,一般人都要先做个皮试。

在由过敏引起的疾病当中,最最严重的要数哮喘了。此病发作时,人会呼吸急促,气喘吁吁,还有更严重的症状,甚至死亡……

曾经有一个故事,讲的是在中世纪的欧洲,有一个心地非常歹毒的国王设置了一种让人不能睡的刑罚。行刑很简单,当这个犯人稍有困意,一旁的狱卒就利用各种手段阻止他睡觉,让犯人求生不得、求死不能。据说有一个犯人在临死的时候忍不住说:“我真盼望着自己能够早早地利利索索地去死,也绝对不愿意遭受这种折磨。”由此可见,不能入

上 ▶ 花是过敏源之一
中 ▶ 对花粉过敏的孩子
下 ▶ 备受哮喘折磨的儿童



被曲解的细菌
疫苗也会“水土不服”
意外的惊喜
顽症的克星

顽症克星

018

免疫系统的三道防线

根据自然的巧妙设计,人的免疫系统主要有三道防线。第一道防线起一个机械屏障作用,从而阻止病原微生物侵入。皮肤中的汗液、皮脂,气管、支气管中的管腔黏膜和纤毛,胃酸、肠道中间的正常菌群以及脑的血脑屏障都是防线工程。

第二道防线的成员由吞噬细胞和各种抗体(免疫球蛋白)组成。各种抗体(免疫球蛋白)是体内搜索敌人的导弹,它们锁定入侵目标,触发免疫反应。再由吞噬细胞负责吞噬清理敌人。

第三道防线由免疫器官家族负责,这个家族成员的武器主要是淋巴液和血液,当病原微生物已进入,它们则在其繁殖前进行阻杀。免疫器官家族成员主要有集合淋巴结、脾脏、骨髓、胸腺、扁桃体、阑尾等。

睡是对人身体和精神的一种双重折磨。可是对哮喘患者而言,不能睡眠是经常的事,有时候往往有睡意也不敢入睡,因为实在无法承受睡熟后被憋醒的痛苦。

哮喘,已被世界医学界公认为4大顽症之一,被列为10大死亡原因之最。它是严重危害人们身心健康,损害劳动能力的一种疾病,而且难以得到根治。这种病在一个世纪前还鲜为人知,可是目前全球约有3亿人患有哮喘病,在过去20年间哮喘发病率持续增加,现在正以每10年20%~50%的比率增长,因此哮喘已成为世界上仅次于癌症的第二大致死和致残疾病,造成每年18万例或每10年100万例不必要的死亡。仅在英国就有50万儿童受害。

而且,哮喘的病因还是个谜,治疗方法同样地不可捉摸。但是有一部分人是由于免疫系统的过度活跃导致的呼吸道过敏引起的。

一个人的免疫系统功能,决定了他身体的健康状况。如果免疫系统功能低下,他就容易遭受各种有毒细菌、病毒、真菌及其他各种微生物的感染,并成为各种流行和暴发传染病的易感人群中的一员。而如果他的免疫系统过于亢奋,也不是什么好事,这时候过敏现象就会发生。很多其实对于人体没有威胁的物质,过度敏感,或者说过度活跃的免疫系统都会如临大敌,产生过敏反应。在这个过敏反应中,免疫系统会分泌一种叫“组织胺”的东西。组织胺会引起发痒、打喷嚏等典型的过敏症状,有时甚至会造成“敌我不分”的现象,从而发生攻击自己细胞的状况,这就导致自我免疫疾病的产生。关节炎、红斑狼疮、牛皮癣、胰岛素依赖性糖尿病等可怕病症都是这样产生的。

那么过敏症又为什么会发生呢?免疫系统又为什么会亢奋呢?

免疫学家做过许多关于儿童的免疫实验,他们发现,来自

一个有很多兄弟姐妹的大家庭的孩子,就不太容易过敏,这种情况在有哥哥的孩子身上表现得更明显。确实,哥哥们比姐姐们可要脏多了,整天跟着这些天不怕、地不怕的臭男孩玩在一起,接触环境中各种细菌的机会可要多得多。而另一项针对儿童的研究也表明,过敏反应是受孩子洗手洗脸的频率影响的,那些洗脸次数少的孩子不容易过敏。这可与我们的卫生观念相悖了,不是越干净越好吗?怎么越脏的孩子反而越不易得病呢?通过对农场长大的孩子做进一步的研究,结果证明,不管是在斯堪的纳维亚、德国还是瑞典,在农场长大的孩子总是比其他的孩子容易抵抗过敏,虽然他们的经济背景和居住场所相同。这是为什么呢?因为农场里动物多,植物多,土壤开阔,在蓝天碧草间长大的孩子与各种微生物从小就是好朋友了,虽然他们自己并不自觉。

这些情况都表明,免疫系统的早期开发阶段必须要遇到足够的细菌才能保持平衡。这和大脑一样,免疫系统也需要学习,它所经历的一部分学习过程就是同细菌打交道。如果免疫系统失去了这个过程,它就会失去控制,寻衅闹事。人与环境联系紧密,免疫系统从接触环境的第一刻起,就开始依赖它了。或者说,环境中的微生物在预防过敏方面可能是有益的。这种假说开始解开过敏症这个谜。

人类生来就有一个巨大的白细胞库,它们不仅能识别细菌含有的外部蛋白质,也能识别我们自己的蛋白质。这是人类用以抵抗外来侵略的硬件。然而,硬件的发挥还需要软件的参与,这些软件负责输入信息让硬件发挥作用。

上 ▶ 洗脸次数少的孩子
反而不易过敏



下 ▶ 同无害细菌的接触
有益身体

被曲解的细菌
疫苗也会“水土不服”
意外的惊喜
顽症的克星

顽症克星

020

过敏

过敏是一种普遍的免疫系统疾病,这种病症可能发生在任何年龄、任何时间。正常人体内都有一套生理的保护性免疫反应系统,即当外来物质(又称抗原)如某些致病菌侵入人体时,人体通过免疫淋巴细胞可产生免疫球蛋白,将抗原中和或消化掉。对于体质过于敏感的人来说,其免疫反应的灵敏度超出了应有的程度和范围,即通常会将一些对人体不会产生伤害的外来物质,如某些花粉、蛋白质等物质视作外来的入侵者,并对其进行中和或消化(通常表现为瘙痒、红斑、风疹、水肿等过敏反应),这样就会伤害到机体的一些正常细胞、组织和器官,从而引发局部甚至全身性的过敏反应。

细菌学家约翰·斯坦福



免疫系统也需要有一种机制来告诉那些有识别能力的细胞,让它们进攻细菌,保护自己。而这种机制,就是存在环境中的有益细菌。

可是,在文明的进程中,很多人失去了这种同无害细菌的重要接触。

我们从乡下搬到城里,失去了同动物特别是同土壤接触的机会。看看梯田就会明白了,梯田上,曾经有成千上万的人在劳作。他们以土地为本,而今那里人迹寥寥。人类已经同生存环境中的某些有益细菌隔离了,所以引起过敏和自体免疫疾病的增加,这可能就是哮喘和其他多种疾病的病因。

所幸有一种叫做分枝杆菌瓦基的细菌对人体特别重要,它已经被美国微生物学家约翰·斯坦福在非洲的土壤里发现了。这种细菌释放出惊人的抗体,从而有助于人的免疫系统的平衡,不但能帮助人防病,还能帮人治病,甚至对癌症都有一定的作用。

这种珍贵的细菌是怎样被发现的呢?它又是如何起作用的呢?

2. 疫苗也会“水土不服”>>

约翰·斯坦福,个子瘦高,留着茂密的白胡子却眼神纯真,叫人看不出他的真实年龄。不过,他应该不年轻了。“同细菌接触对人们的健康至关重要”的理论最近才在科学界获得了广泛的认可,可他却对这个理论一直关注了30多年。或许正是对一切未知的东西都抱有强烈的好奇心,才会使他拥有纯真的眼神吧!

这个在发展中国家同麻风病、肺结核这

科学前沿

Scientific front

021

类穷人病打交道，站在医学的前沿研究人与细菌关系的科学家，出去调研的时候，通常是全家出行，包括他的妻子兼搭档辛西娅，4 个孩子。这是一个并不完美的家庭。4 个孩子都有这样那样的毛病。马修智力迟钝，马克也有问题，还有一个是收养的孩子……如果他只身离开，很有可能会被人误解，遭到非议。



这 6 个科学奥德赛的历程并不轻松。从非洲的泥潭到无人涉足的危险之地，从乌干达、拉美、尼泊尔，到迷雾重重的甲朗麻风病院……然而分枝杆菌瓦基的发现足以弥补一切辛劳。

在乌干达工作时，他们发现了一个独特的问题。卡介菌是一种预防肺结核的疫苗，有时对于预防麻风病也有效果。20 世纪 70 年代，人们做了很多实验检测它的疗效。结果发现，疫苗的效果不是世界性的，卡介菌并不是在哪儿都管用，

- 左上 ▶ 斯坦福的全家福
- 右上 ▶ 迷雾重重的甲朗麻风病院
- 左下 ▶ 斯坦福的科学研究从非洲泥潭开始
- 右下 ▶ 斯坦福的妻子兼搭档辛西娅

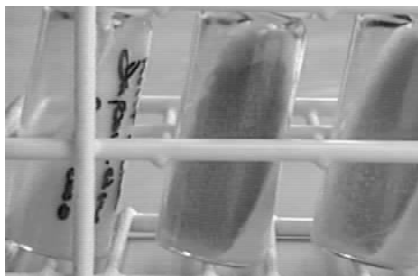
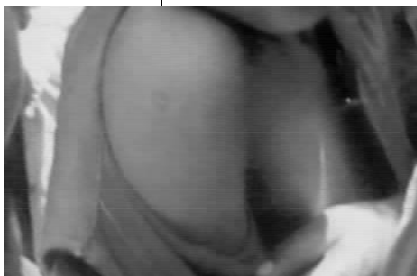
被曲解的细菌
疫苗也会“水土不服”
意外的惊喜
顽症的克星

顽症克星

022

不知什么原因，它只在像乌干达这种特殊的地方才能起作用。奇怪的是即使在乌干达，地区不同，疫苗效果也大不一样，其中基奥加湖一带的预防效果是最好的。难道疫苗也存在“水土不服”的问题？这引起了斯坦福的极大兴趣。

可以说，斯坦福的研究工作占着天时、地利、人和。天时，是因为他有着细菌学的专业背景；地利，是因为检测卡介苗的疗效时他正好在疗效最好的乌干达地区工作；人和，当然是指他那6人亲友团了，要知道，孩子们有时候也能帮上忙，10岁孩子的行为有时更容易受到别人的重视。



左上 ▶ 卡介苗疫苗能防治麻风病

右上 ▶ 细菌学家的孩子们

左下 ▶ 贫穷的乌干达

右下 ▶ 分枝杆菌瓦基

他知道，麻风病和肺结核这两种疾病都是由病原细菌引起的，但这两种病的发病率在同一个国家的不同地区并不相同，注射疫苗后的效果也不相同，他想，这会不会和人们居住的乡村地理环境有直接关系呢？于是他们对乌干达的土壤样本进行了分析。在对土壤样本的细菌研究中，他们发现了几

种不同的分枝杆菌,大多数显然跟疾病没什么关系,但其中一种叫做分枝杆菌瓦基的微生物却引起了他们的注意。因为这种微生物的蛋白质成分和造成麻风病及肺结核的病原微生物的蛋白质成分基本相同。在微生物中,蛋白质相似的现象经常发生。可这两者的相似却叫人惊骇,一种能帮助人预防疾病,另一种却使人命归黄泉。

最丰富的分枝杆菌瓦基源就在基奥加湖的岸边,人们天天来这儿洗澡和做饭。这里的人受麻风病和肺结核的感染率较别的地区低得多,或者说,卡介菌疫苗的效果最好。将肺结核、麻风病的分布范围和卡介菌疫苗的效果一起考虑,斯坦福觉得,会不会是免疫系统将分枝杆菌瓦基的蛋白质看成了麻风病和肺结核的蛋白质,才导致卡介菌的效果那么好呢?人对疾病的感受性和对疫苗的反应能力会不会主要取决于环境呢?这个理论还需验证。可是,在乌干达进行实验的条件不是很适合。斯坦福出于无奈,带着从乌干达的泥土样本中培养出来的分枝杆菌瓦基,回到了伦敦的米德尔塞克斯医院进行实验。

在实验中,他们把分枝杆菌瓦基加入到卡介菌疫苗中,注射到实验者的身上。结果令人兴奋,实验证明,注射分枝杆菌瓦基加卡介菌,同只注射卡介菌相比,能更好地预防麻风病。在乌干达的问题终于有答案了。正是这种蛋白质结构和麻风病、肺结核病原微生物蛋白质结构相似的分枝杆菌瓦基,住在适当环境中的人接触到这些微生物以后,才会在一定程度上起到防病效果。显而易见,分枝杆菌瓦基对免疫系统十分有益。这也在一定程度上证实了斯坦福的猜测,免疫系统的健康在于同微生物的日常接触。

然而,这只是很关键的第一步,后面的道路还很长。多



▶ 最丰富的分枝杆菌瓦基源就在基奥加湖的岸边

被曲解的细菌
疫苗也会“水土不服”
意外的惊喜
顽症的克星

顽症克星

024

麻风病

麻风病是由麻风杆菌引起的一种慢性传染病。主要侵犯皮肤、黏膜和周围神经,也可侵犯深部组织和器官。本病在世界范围内流行甚广,据世界卫生组织估计全世界现有麻风病患者约1 000万人,主要分布于亚洲、非洲及拉丁美洲。

上 ▶ 试验从自己开始



下 ▶ 接种了分枝杆菌瓦基的孩子没有任何麻风病迹象

年来,眼看着人们遭受疾病的可怕折磨,斯坦福教授真正的目的是要将理论转化为实践。分枝杆菌瓦基从来没有引起过任何疾病,他决定首先将它试用于人类最头疼的疾病——麻风病。

有时候科学家们的勇气和道德感真是叫人折服。为了确保安全,他决定首先在他自己和他的妻子辛西娅的身上率先注射这种细菌。他们觉得,如果你自己不用,就不能给别人用。而且他们害怕如果给别人注射,会产生强烈的反应。

1975年,他们第一次相互注射,此后一直用用停停。没有出现任何不适。

1978年7月,为了验证分枝杆菌瓦基对麻风病儿童的作用,他们全家又去了伊朗。他们住在巴巴哈里——大不里士附近的一个麻风病患者居住区。在这里,他们给一帮孩子注射了这种分枝杆菌瓦基疫苗。由于麻风病的潜伏期很长,检验过程要用10年时间,所以当时他们并不知道结果。后来,他们离开了那里去了别的地方。1990年,在两伊战争的高潮阶段,斯坦福夫妇应邀回到了巴巴哈里。他们欣喜地发现,12年前接种的所有的孩子都长得健康挺拔,也都很漂亮,没有一丁点麻风病或肺结核的迹象。他们终于确信,这种药物对预防麻风病的确很有效。

实验已经完全成功,然而,这些惯于冲向科学最高峰的科学家们并不满足,下一步他们要看看这种东西能不能帮助那些已经患有此病的人。

3. 意外的惊喜>>

分枝杆菌瓦基疫苗的成功,可以说斯坦福他们在免疫领域已经取得了突破性的进展,而现在,他们打算开创治疗的先河。

这回,斯坦福一家来到了西班牙范提尔斯的麻风病院。医院所在的地方本来就很偏僻,加之人们对麻风病和患病群体的极端恐惧,哪怕范提尔斯的患者并不对他人构成威胁,但他们还是被一道石墙同外界隔离开来,这就使病院显得更荒凉了。

就是在这样偏僻荒凉地方的一个实验室里,斯坦福开始了对分枝杆菌瓦基的早期研究。这时候,他们开始从预防转向治疗。

麻风病的传染阶段可以用抗生素来治疗,但问题是当最后一个麻风病杆状细菌被摧毁后,免疫系统会继续攻击身体。这样一来,麻风病从最初的传染病渐渐变成了自体免疫疾病了。

这回与斯坦福同来的还有他的西班牙同事皮德罗·托里斯,他们想看看分枝杆菌瓦基对此是否有效。刚开始的时候,为了安全起见,他们是以防病的剂量开始使用的,然后逐渐增加一些,后来加大到10倍的剂量,观察了那些患者一年,并无不良反应,他们又增加10倍,一直到最后达到他们所认定的理想的治疗剂量。

结果令人兴奋,分枝杆菌瓦基能够克服

上▶ 西班牙范提尔斯的麻风病院
中▶ 将麻风病院与外界隔离的石墙



下▶ 分枝杆菌瓦基能治疗麻风病

被曲解的细菌
疫苗也会“水土不服”
意外的惊喜
顽症的克星

顽症克星

026

抗生素

原称抗菌素。由微生物产生的在低浓度下具有抑制或杀死其他微生物作用的化学物质。1929年英国学者弗莱明首先在抗生素中发现了青霉素。目前所用的抗生素大多数是从微生物培养液中提取的,有些抗生素已能人工合成。由于不同种类的抗生素的化学成分不一,因此它们对微生物的作用机制也很不相同,有些能抑制蛋白质的合成,有些能抑制核酸的合成,有些则能抑制细胞壁的合成。

► 斯坦福的家庭观察



麻风病患者免疫系统的严重失衡,它不只是像疫苗那样的预防剂,它还能治病,有着巨大的潜力。最激动人心的事往往成功于无意之中。斯坦福的一个叫雷默的同事在印度南部用分枝杆菌瓦基治疗麻风病患者时,无意中发现他的患者当中有一个人恰好有牛皮癣。在用了分枝杆菌瓦基后,不仅他的麻风病有了好转,连带着牛皮癣也痊愈了。是凑巧还是分枝杆菌确实对牛皮癣也有疗效?雷默决定再做一个实验。他又找了9~10个没有麻风病的牛皮癣患者,给他们都用了分枝杆菌瓦基,结果他们的牛皮癣都治好了。由此他们相信,分枝杆菌瓦基对于别的病肯定也有作用,牛皮癣仅是其中之一。

同样,在斯坦福家庭里,分枝杆菌瓦基的使用也佳音频传。说起来,斯坦福的家庭真是多灾多难。与他志同道合的妻子辛西娅·斯坦福患有脉管病、里诺德症等多种疾病;他的岳母患有癌症,还有脊髓继发性症;辛西娅的3个妹妹一个有关节炎,一个患哮喘,还有一个是精神分裂症。并且在他们身上,都存在着程度不同的里诺德症。然而,有了分枝杆菌瓦

基,这个家庭的情形忽然就发生了很大的转变。先是辛西娅,由于她是最先使用分枝杆菌疫苗的,所以她可能是这种疫苗的第一个受益者。在注射完疫苗不久以后,她身上由脉管病引起的小红疱萎缩了,她都快要把这病给忘了,一直没去想它。等到天气转凉的时候,她又突然意识到圣诞节快到了,在往年的这个时候,她的里诺德症总是要出来凑热闹,有时候手指因疼痛和麻木变得极其不灵活,甚至连开锁、从钱包里拿钱这样的事情都

办不到。奇迹发生了,今年的圣诞节,这些症状都没了踪影,这是从未有过的事。惊喜的辛西娅把这一奇迹告诉了丈夫,这位敏感的细菌学家立即意识到是怎么回事。于是,家庭治疗开

被曲解的细菌
疫苗也会“水土不服”
意外的惊喜
顽症的克星

顽症克星

028

上 ▶ 探索分枝杆菌瓦基
的新疗法

下 ▶ 新疗法的试验



的支持下成立了一个以分枝杆菌瓦基为基础的公司,专门开发新型疗法。当然这个过程昂贵而复杂,需要同其他进行临床实验的科学家进行合作。他们找到了治疗哮喘病专家、南汉普顿人民医院的莱特科·杜堪诺维克博士,他正在寻找一种方法,以稳定哮喘病患者反应过激的免疫系统。长期以来,他们总在关注患有哮喘病之类过敏病症的人,并且一直在寻找可以恢复平衡的灵丹妙药。与斯坦福他们的合作,或许会是一个契机。实验用的疫苗含有在凯默波顿的专家实验室用非洲泥土样品培植的无害分枝杆菌瓦基里。它能改善免疫系统,因此杜堪诺维克博士决定将它投入试验。

它可以用于严格控制的人类实验。这种实验的规模很小。过了一段时间,杜堪诺维克博士回到被实验者中间看看疫苗对免疫系统的调理效果如何。结果让人激动不已,在仅仅注射了一次分枝杆菌瓦基之后,有 $\frac{2}{3}$ 的患者的哮喘症状平均减少了 30%。实验者之一马克·戴尔非常激动,在过去的很多年里,他被哮喘折磨得痛不欲生。自患哮喘以来,他脑子里从来都是一些纠缠不清的疑问,现在再也不必这样了。

尽管还处在试验的初期阶段,但结果同样是令人振奋的。科学家们打算把试验进行下去。

4. 顽症的克星 >>

对麻风病、哮喘、牛皮癣等病的治疗,证明了分枝杆菌瓦基能治疗各种疾病,斯坦福的乌干达之行得出了令人惊叹的

成果,现在,这枚果子还在继续生长,它最终会长成什么样子?分枝杆菌瓦基还有多大的潜力有待于开发?它能向医学的最高峰——癌症发出挑战吗?

1988年,英国的约翰·格兰奇教授发现卡介苗疫苗对癌症的治疗有所帮助。分枝杆菌瓦基,这种从非洲土壤里“蹦”出来的细菌会做何表现呢?它会超越它的前辈吗?

说来奇怪,免疫学家发现,虽然癌症患者的免疫系统不会过敏,但是它会失衡,而这其实和过敏没什么两样。而分枝杆菌瓦基正好能关闭那些不善于对付癌症的系统,打开那些善于对付癌症的免疫系统。接下来就轮到免疫系统来调节了。如果是这样的话,则分枝杆菌瓦基对癌症应该是有用的。

伦敦皇家马斯登医院的玛丽·奥布赖恩博士正在指导同仁们进行抗癌实验。这是个精干的女研究者,几十年来,她一直在研究如何对付这种叫世人胆战心惊的疾病。她和同仁们一起,试着努力通过免疫系统来治疗癌症,试图让免疫系统识别人体内存在的异常物质,比如说癌细胞。遗憾的是,一直都没有好的消息传出。到了1996年初,实验室中的癌症患者使用分枝杆菌瓦基后出现的结果给她留下了很深的印象,分枝杆菌瓦基居然对癌症患者有帮助!没有什么能形容一个医生看到一种对抗疾病的新药物出现时的激动心情了,当时她就想,该怎样将试验用于肺癌患者呢?她开始尝试各种方案:与化疗结合,与药疗结合,与手术结合。最后他们发现,分枝杆菌瓦基和化疗结合的效果比预料的还要好,这有点儿出人意料。于是从1966年开始,奥布赖恩博士开始了一场小规模实验,将分枝杆菌瓦基



被曲解的细菌
疫苗也会“水土不服”
意外的惊喜
顽症的克星

顽症克星

030

► 分枝杆菌瓦基大有可为



和化疗结合治疗少数肺癌晚期患者，结果救活了不少人。后来医学上也证实了他们的试验结果。

然而，态度严谨的科学家们虽然在小规模的试验中取得了一些进步，他们却并不认为这就是事情的全部。他们觉得，或许这都是因为选对了病例，或许这里面还有个运气的问题。为了证明这是真正的科学观察，他们还要进行一种大规模的随机性研究，他们称之为 3 阶段研究。为了进行这种大规模的 3 阶段实验，他们找来了欧洲的 400 位肺癌患者，以检测分枝杆菌瓦基和化疗相结合

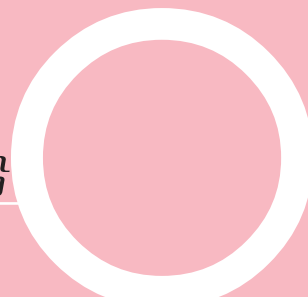
的效果。如果 3 阶段研究能证明，将分枝杆菌瓦基加入到标准化疗法中的确可以增加患者的存活率，哪怕只是个小数目，也是了不起的进步。或者说，那就可以说是医学史上百年不遇的大事。从环境中提取某些物质，用它来改善人体的免疫系统并且治疗多种疾病，这在医学界尚属首次。

在乌干达发现分枝杆菌瓦基的 30 年后，约翰·斯坦福的科学之旅到了最后阶段，现在需要进行大有可为的临床实验，当然，这还需要经过官方的许可。

就约翰·斯坦福而言，乌干达之旅真是不虚此行，那里的观察竟然产生了这么好的结果，真是令人不可思议。多年后，当这位留着白色大胡子却眼神纯真的科学家回首往事时，他会想到，或许人们会为很多非常简单的事而在某个地方呆上很长时间，然而那不要紧，或许就在那一长段呆着的时间里，人们哪儿都不用去就得出了一个意外的结果。他的搭档兼妻子的感觉同样也是妙不可言：“当你对某件事情进行了长时间的努力而最终取得成功时，当看到成功就在你面前时，那种感觉真是好极了。”

科学前沿

Scientific front



然而,除欣喜之外,这两位科学家还考虑到了人权。现在,分枝杆菌瓦基主要针对的是哮喘之类在发达国家发作频繁的疾病,因为正是在这些国家,人们与细菌过于疏远。但毫无疑问,他们必将在最短时间内把它应用到发展中国家,使它取之于何处,用之于何处。

031

史无前例的动物明星
颠倒细胞的生物钟
实验室里的“小猫种鱼”
科技是把双刃剑

克隆生命

032

第三章 克隆生命

21 世纪人类最大的挑战是什么？医学家们说是改变老来多病的现状；21 世纪人类最有前景的技术是什么？盖茨毫不犹豫地把生命科学推上了宝座。1996 年多利羊的诞生，揭开了人类了解自身发展，揭示生命之谜的新篇章。一场医学革命随之也蓬勃兴起：人体中任何受损的器官或组织一旦出现故障，可以像汽车零部件那样更换和修理的幻想将成为现实……

揭开谜底的线索来自于生命本身。

1. 史无前例的动物明星 >>

1996 年 7 月的一天，在离苏格兰福斯湾小城爱丁堡不远的一个小村庄里，伴随着一阵阵“咩咩”的叫声，一头可爱的雌性小绵羊秘密诞生了。它被取名为“多利”。这个名字挺有些浪漫色彩，是主人根据自己所喜欢的乡村歌手多利·帕顿 (DOLLY PURTON) 的名字取的。

在英语中，DOLLY 又指玩偶娃娃。的确，这只小羊就像玩偶娃娃一样漂亮可爱，它

► 宁静的苏格兰村庄



上 ▶ “动物明星”克隆羊
多利
下 ▶ 罗西尼学院

白毛绵密,体态丰满,顽皮好动。微张着的粉嫩嘴唇和稚气好奇的眼神无不泄露着它的天真。在宁静安详的苏格兰,人们随处可以看见这样可爱的小动物,在蓝天碧草之间它们和羊爸羊妈们悄然地啃着草。

可是,多利和它们不一样。1997年2月27日,英国权威的《自然》杂志专题报道了生物学史上的一个重大事件:位于爱丁堡附近的罗西尼学院的伊恩·威尔姆特及其同事研究培养的第一只无性繁殖动物诞生了。这就是多利。一夜之间,多利轰动了全球。世界各地的报纸上都能看见小多利的“玉照”,它成了有史以来举世最为知名的动物明星。

究竟是什么让多利如此出名?

原因是,多利不是通过正常的精子和卵子结合成受精卵发育而来的,而是由威尔姆特和他的同事们克隆出来的。

长期以来,生物学家一直认为:高等动物不可能像低等动物和植物那样,通过无性繁殖繁衍后代,因为这是违反自然规律的。在包括人在内的哺乳动物体内存在着两种细胞,一种是含有单倍染色体的性细胞即生殖细胞,一种是含有双倍染色体的体细胞。最终形成生命的受精卵由精子和卵子结合而来,是个双倍体细胞,而精子和卵子分别是雄性哺乳动物和雌性哺乳动物的生殖细胞,均含单倍染色体。精子和卵子只有碰到同属单倍体的对方才能结合成受精卵,从而发育成新一代个体。这就是哺乳类动物繁殖后代的天然方式——有性繁殖。

发育生物学传统理论认为,在高等动物体内,只有受精卵才有发育成新的完整个体的特性。成年体细胞虽然含有完整



克隆

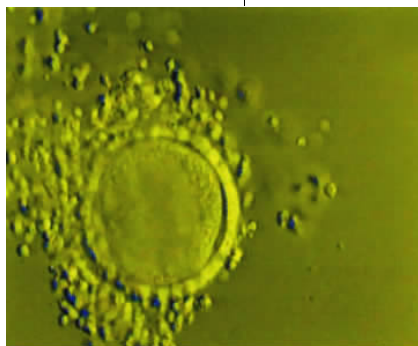
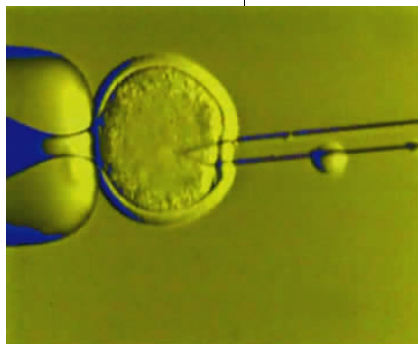
克隆是英语单词 clone 的音译,源于希腊语单词 klon,原指幼苗或嫩枝以无性繁殖或营养繁殖的方式培育下一代植物,现在是指遗传学上同一生物或细胞系的人工无性生殖技术。在自然界里,亲体通过自身细胞分裂和复制直接形成子体的无性繁殖,在细菌、水螅和孢子等低等生物中很普遍;用扦插和嫁接的方法种植农作物也是人们经常用的方法。这些方法的共同点就是,不必通过性细胞的结合就可以直接形成新的个体。

史无前例的动物明星
颠倒细胞的生物钟
实验室里的“小猫种鱼”
科技是把双刃剑

克隆生命

034

上 ▶ 创造多利的科学家
威尔姆特
中 ▶ 从卵细胞中提取遗
传信息



下 ▶ 挨饿的施体细胞

的基因信息,却无法被解读,因为它是一种高度分化了的“定向”细胞,是只能产生单一器官或组织的特定种类的细胞。如乳腺细胞只能产生乳腺组织,肝细胞只能产生肝组织等。它们无法像胚胎细胞那样具有产生所有组织的“全能性”。因此,人类是不可能通过无性生殖繁衍后代的。

然而,多利的诞生一下冲破了人们认为不可逾越的“科学禁区”。它揭示了一个惊人的事实:成年体细胞并不像人们所认为的那样丧失了全能性,在某种条件下完全可以被解读和表现。因为它就是由一个成年体细胞和抽去了细胞核的卵细胞结合而来。

多利到底是如何出生的呢?

首先,多利的创造者威尔姆特博士从正在交配时期的苏格兰黑脸雌绵羊身上取出一个卵细胞,并用比头发还细的吸液管吸掉了卵细胞中含有遗传信息的DNA。这样,就只剩下细胞质,也就是蛋白。然后,从所要繁殖的动物身上取下一个细胞。克隆多利的动物细胞来自于一只6岁的芬兰多塞特雌绵羊。他们同样用一根小小的吸管从母羊的乳腺中提取出一个乳腺细胞,把它放在卵细胞旁边。这个施体细胞要挨饿,使它处于安静状态——类似冬眠,从而可以重组基因。这一部分正是罗西尼学院科学家的独到之处。很多人也曾试着这样做,但没有谁获得进一步实验的重组卵细胞。

正在冬眠的施体细胞被注入剥去细胞膜的卵细胞,卵细胞再被放置在两根精细的电极之间,接受轻微电击。奇迹就在这一刻发

生:电流把两个细胞融为一体,产生额外的遗传信息,促使卵细胞发生生命的跃变,它们完成了不可思议的重组。重组后的卵细胞与受精卵相同,通过细胞分裂,形成胚胎。然后,他们找了第三只雌绵羊作为“代理妈妈”,通过注射,处于胚胎时期的多利被移入代理妈妈的子宫。148天之后,代理妈妈成功分娩,克隆羊多利来到了世界。它,便是芬兰多塞特雌绵羊无性繁殖的“复印件”。

这是人类首次成功地用成年动物身上的细胞制造新动物,对科学家而言,第一次从来不足为奇;而对大众来说,这样的成功真是一个崭新而振奋人心的时刻。

多利既是一只平凡普通的绵羊,又是人类伟大杰出的科学成就。它开创了哺乳动物无性繁殖的先河,并使克隆人类成为可能。

上 ▶ 多利的“代理妈妈”



2. 颠倒细胞的生物钟 >>

所有生物都有自己的生物钟,它虽然看不见也摸不着,但世间生灵在它的控制下,什么时候吃饭,什么时候睡觉,什么时候谈恋爱……都有一个固定的轨迹。而我们知道,一切生物,从单细胞到高等动植物都是由细胞构成的。细胞是生物形态结构和功能活动的基本单位。一切生物受生物钟的支配其实都是源于细胞受生物钟的支配。

人的细胞在生物钟的支配下,生活轨迹是这样的。当精子和卵子结合成为受精卵后,受精卵便分裂成两个完全相同的细胞,两个再分裂成4个,4个再分裂成8个细胞,在此时期,8个细胞中任何一个细胞单独放入成

下 ▶ 人的生命都是由一个单细胞开始的



史无前例的动物明星
颠倒细胞的生物钟
实验室里的“小猫种鱼”
科技是把双刃剑

克隆生命

036

► 将细胞的生物钟调至零



干细胞

干细胞的“干”，是起源的意思，严格地说，干细胞是尚未分化发育的、能生成各种器官组织的全能细胞。按照分化程度和能否发育成各种器官组织这一标准，干细胞可以分为全能干细胞和组织干细胞。前者能发育形成一个完整的生物个体，就像人的胚胎发育成一个人一样，而后者只能分化形成一些器官组织，如肝脏、肾脏和心脏以及骨骼、皮肤和肌肉等。干细胞主要来源于胚胎。而现有技术已经能在体外鉴定、分离、纯化、扩增和培养人体胚胎干细胞和各种器官组织干细胞。

熟女性子宫中均可发育成为单独且完整的个体。这个过程大约仅维持4天，即进入下一个发育阶段，形成特殊分化细胞。人体作为多细胞的聚集物，不仅由数以亿计的细胞构成，而且更重要的是这些细胞分成了大约两三百个不同类型的细胞：心脏细胞、肌细胞……每个细胞都有一个细胞核，它们携带着大约10万个完整的基因代码，但是，多数基因都处于关闭状态。

例如，肌细胞并不需要像脑神经传送代码之类的基因。人类细胞中的大多数基因，也许有90%都是关闭的。这些不同类型的细胞就是特殊分化细胞，它们继续发育，形成人或动物必不可少的各种器官，如肌肉、大脑、肠等等……当初，医学家们都认为人类细胞一旦开始其生命循环，它的最终目的地似乎就难以改变。它注定要形成血细胞、肌细胞、骨细胞或者表皮细胞等等不同种类的体细胞。然而一次偶然的实验事故让他们发现，

无论细胞专司某项功能有多久，基因被关闭的时间有多长，都有可能重新激活它们，并将其生物钟调至零。

1994年，科学家弗斯特在第一次用分化至120个细胞的晚期胚胎培育4头克隆牛时，由于研究人员忘了及时给胚胎细胞喂食，饥饿的胚胎细胞没有办法，为了降低消耗，只好转入休眠状态，想不到反而激活了遗传基因。

受这一事件的启发，1996年，威尔穆特用同样的办法，将多塞特雌绵羊的乳腺细胞置于饥饿状态，成功地激活了细胞核的全能性。

这一成年体细胞生物钟的可颠倒性，是促使多利出生的一个重要技术元素。为什么生物钟拨回之后细胞就能分裂成那么多类型的人体细胞呢？这是因为，成年体细胞在生物钟被调至零的情况下，激活了所有的基因，从而又形成胚胎。而

在早期胚胎中,含有功能独特的细胞:胚胎干细胞。它具有与早期胚胎细胞相似的形态特征和很强的分化能力,可以无限增殖并分化成为全身 200 多种细胞类型,从而可以进一步形成人体的任何组织或器官。

一场医学革命正在发动。这就是细胞替代疗法:从患者那儿得到一个健康细胞,将它拉回发展的起点,然后在文学家们的控制之下按需要发展,用来做成各种组织,修复因事故而伤残的患者肢体,或者治疗疾病,如为糖尿病患者造出胰岛细胞、为帕氏症患者造出神经元、为心脏病患者造出心肌细胞。一切都有赖于先把细胞送回起点,而后它才能走上另一条道路。

罗西尼的梦想是替换人体皮肤、大脑、血细胞等等。这样的梦想真的能实现吗?理论上,基因工程可以用来替换任何受损的人体组织。当然,在初级阶段,采用基因工程替换肾脏、心脏、肺等人体器官,可能会遇到较大的困难。相比之下,替换肝脏组织、脂肪组织甚至肌肉组织,或许要容易一些。因为对于各种组织,他们可以施加正确的基因影响,使这些组织在统一的形式下成长,符合人类的要求。

剑桥的科学家们对此深信不疑。在这个举世闻名的脑修复中心,他们已经开始培植新的神经移植体。

治疗神经疾病的传统方法主要依靠药物,用药物代替大脑中失去的化学物质。这方面的典型例子就是帕金森综合症,大脑失去了化学物质多巴胺,造成行动僵化,行走困难。这就好像是汽车没了汽油,就被困住了,动弹不得。给它加上油后,它又可以开动了。



史无前例的动物明星
颠倒细胞的生物钟
实验室里的“小猫种鱼”
科技是把双刃剑

克隆生命

038

左上 ▶ 帕金森综合症患者

右上 ▶ 目前对帕金森综合症的疗法主要靠药物

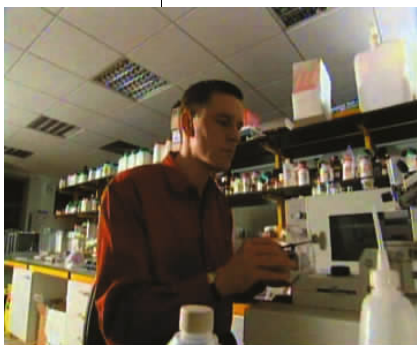
左下 ▶ 脑修复中心研究人员正在培育新的神经移植体

右下 ▶ 培养瓶中的老鼠胎儿细胞

有一个非常年轻的女士,忽然一天小拇指开始发抖,她以为是自己在运动中受了伤。来到医院,她告诉医生她的父亲得过帕金森综合症,因此对颤抖深恶痛绝。医生听了她的话之后建议她最好去找神经科专家看一看。结果很令人遗憾,这位年轻的女士居然也被确诊为青年人的帕金森综合症发作。医生们对她进行药物治疗,她的整个大脑都浸在药中,而其实真正需要它的只有部分大脑。

新的细胞疗法则不一样,它是让人体组织生长成适合于受损的细胞,再植入患者体内。它是替换失去的多巴胺细胞,而不是放回多巴胺。

剑桥大学正在用老鼠做实验,以便找到治疗方法。他们在培养瓶中培养老鼠的胎儿细胞,细胞逐渐长大,每一球状区



域内都可能有多达 10 万个独立的干细胞。然后他们将这些细胞整个放入另一个培养盘中,试图让它们生长出脑细胞。令人欣喜的是,干细胞确实正在长成脑细胞。看上去,它们充满了诗意,就像花园中的树木,枝繁叶茂。培养好的干细胞被注入老鼠受损害的大脑部分。在老鼠脑内,它们奇迹般地长成了成熟的神经元。

胎儿细胞经过培养可以提供成千上万的干细胞。可是经移植后,却不能生成神奇的多巴胺。用这种方法治疗患者遇到了困难。

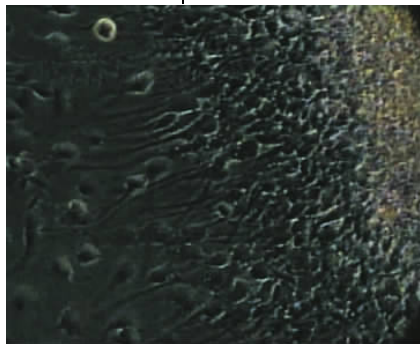
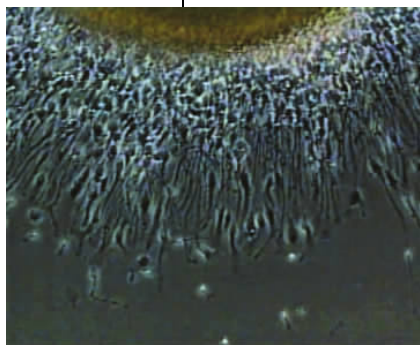
要使脑细胞产生失去的化学物质,必须使用从流产婴儿身上移植出来的干细胞。也就是说,必须使用胚胎组织。因为最有价值的干细胞只能通过胚胎获取。干细胞是人体中保留的未成熟细胞,具有再分化形成其他细胞和组织器官的潜力。但是,干细胞也有全能型和专门型之分。全能型干细胞具有形成完整个体的分化潜能,胚胎干细胞就属于此类;专门型干细胞,只能向一种类型或密切相关的两种类型的细胞分化。相比而言,利用前景最广阔的,还是分化能力最强的胚胎干细胞。

这样的实验有了显著的成果,它达到了某个有限的程度。有一位非常有名的作家,患了非常非常严重的帕金森综合症,濒临死亡。他的生命,在很大程度上是被神经移植挽救的。

可是为了将健康的神经移植到患者的脑中,每个患者需要 5 个胚胎。这就严格地限制了这种方法的普及,使得此类方法只限于

上 ▶ 老鼠干细胞正在长成脑细胞

中 ▶ 在老鼠脑内,培养好的干细胞长出了神经元



下 ▶ 经过培养,胎儿细胞可以提供成千上万的干细胞

史无前例的动物明星
颠倒细胞的生物钟
实验室里的“小猫种鱼”
科技是把双刃剑

克隆生命

040

很小的圈子和很少的一部分人。

使用胚胎组织涉及到法律、道德因素，很多人反对这样做，认为那等于损害和破坏人类的生命。因为提取干细胞会摧毁人类胚胎。美国总统布什于2001年8月曾宣布，联邦政府经费只能有限地支持对已有的人类胚胎干细胞系进行研究。教皇等一些宗教人士更是极力反对克隆人类早期胚胎，其理由主要有两点：其一是即使发育了仅仅几天的人类早期胚胎也是神圣不可侵犯的生命，只为了获取一些有用的细胞而毁灭一个生命，是不合伦理道德的；其二是克隆人类早期胚胎成为合法行为后，意味着克隆人的管制放松了，将可能导致克隆人的出现。

为此，匹兹堡大学医疗中心开始试验一种变通的方法进行细胞替换，用培养好的神经细胞代替胚胎组织注入患者的大脑。这是世界上首次运用细胞替换疗法给中风瘫痪患者做手术。

在英国，有关利用干细胞治疗各种疑难杂症的疗法不断问世。有些生物学家已经提出，在细胞疗法可能采取的情况下，人们可以按一定的人口比例储存细胞——从新生儿脐带上取下这些细胞，存入细胞库，以待将来使用。可是，用同样的细胞治疗所有的患者好是好，却难以避免排斥的情况发生。事实上，当人们需要器官移植时，最大的问题在于人体往往排斥外来的器官，导致移植失败。

那么，能否用患者自身的健康细胞培养所需的组织，使这种疗法个人化呢？罗西尼研究小组认为可以。

他们运用类似克隆多利的技术，希望把患者的一个健康细胞和一个人类卵细胞融为

上 ▶ 利用细胞替换疗法
给中风瘫痪患者做手术

下 ▶ 注射器把细胞导入
中风区



一体。几天后,这种具有患者特异性的胚胎干细胞就能提取出来用于移植。作为患者自身的复制品,新组织与患者的匹配将天衣无缝。用这种胚胎干细胞培养获得的细胞、组织和器官,其基因和细胞膜表面的主要组织相容性复合体与提供体细胞的患者完全一致,不会导致任何免疫排斥反应。如果这一设想能够变成现实,将是人类医学史中一项划时代的成就,它将使器官培养工业化,解决供体器官来源不足的问题;还可以使器官供应专一化,提供患者特异性器官。到时候人体中的任何器官或组织一旦出现故障,将能够像更换损坏的汽车零件一样随意更换和修理。

想象一下,从一个患者,比如从一个患了帕金森综合症的患者身上取一个健康的表皮细胞,采用无性繁殖动物的技术,重组这个健康的表皮细胞,使它发展成很多替换细胞,代替患者受损的脑细胞。能够采用这种方法治病是多么令人激动的一件事啊!在英国,一些有远见的公司已经开辟出新生儿脐带血干细胞储存服务的项目。父母花 600 英镑,就可采集婴儿脐带血,从中分离出干细胞,将干细胞保存在液氮中。这些干细胞有可能在婴儿长大后患病时挽救其生命。

目前,罗西尼学院的科学家正集中精力研究控制干细胞的方法,初步建立起干细胞刺激诱导技术,使干细胞按照要求生长成各种组织。这不是一件容易的事,甚至比创造克隆羊多利还要难。因为创造多利之初,成年体细胞被送回原点后,形成胚胎再顺其自然发育就可以了。而细胞分化则是多种细胞因子相互作用引起细胞一系列复杂的生理生化反应的过程,因此,要诱导产生某种特异类型的组织,就需要了解各种因子在何时何地开始作用,以及何时何地停止作用。



► 利用克隆多利技术使细胞替换“个人化”

帕金森综合症

帕金森综合症 (Parkinson's Disease), 也通称为帕金森氏症或帕金森症。是一种慢性的中枢神经系统失调。它的病因目前仍不明,推测和大脑底部基底核 (basal ganglia) 以及黑质 (substantial nigra) 脑细胞快速退化,无法制造足够的神经引导物质多巴胺 (Dopamine) 和胆碱作用增强有关。脑内需要多巴胺来指挥肌肉的活动,缺乏足够的多巴胺就会产生各种活动障碍。

主要症状为:颤抖、四肢僵硬、平衡感差、便秘、讲话速度缓慢、音调呆板、字越写越小等。

史无前例的动物明星
颠倒细胞的生物钟
实验室里的“小猫种鱼”
科技是把双刃剑

克隆生命

042



上 ▶ 一个女性一生大约只产生四五百个卵细胞

下 ▶ 罗西尼试图了解卵细胞对遗传信息做了什么

罗西尼学院的研究是如此地迷人，引起了同行们的极大兴趣，用胚胎组织进行神经移植治疗帕金森病患者的剑桥大学也希望尝试运用这种方法重组人类干细胞，把它们变成多巴胺神经元。由于很难获得大量卵细胞，即使不考虑道德因素去获取它，想用这种方法治疗数百万患者也不切实际。

罗西尼学院认为，只要用人体干细胞就能重组患者的细胞。他们有一个想法，如果能识别卵细胞对遗传信息究竟做了些什么，采用模仿卵细胞的方法代替它，他们就可以在实验室里不用卵细胞也能获得人体干细胞。目前，克隆多利的技术表明，把任何组织变成其他组织在理论上是完全可能的。如果采用这一先进技术，就根本不会产生真正的道德问题。这样，他们就可以为人们提供譬如神经细胞，它们对治疗帕金森综合症至关重要。用这样的方法来替换人体受损的组织，

使患者恢复健康的组织工程，的确是医学实践的重大转变。

然而，我们能用自己的细胞再造所有的器官吗？

3. 实验室里的“小猫种鱼”>>

中国有个童话叫做“小猫种鱼”：小猫看到别人种粮食、种水果、种蔬菜获得了大丰收，受到了启发，它就把自己爱吃的鱼种到地里，结果却一无所获。为什么粮食、蔬菜、水果能够种出来，鱼却种不出来？在多利出生之前，人们一直都认为克隆只能发生在植物身上，值得庆贺的是，罗西尼的技术却向人们宣告，鱼也是可以种出来的。

每个生命都从受精卵开始,最后发育成一个人。干细胞研究是理解这个过程的关键。仅仅几年前,把患者的细胞转变成人体需要的任何组织,这种想法似乎只是科学幻想。可现在是现在,重组细胞将培养出新的简单人体组织。细胞替换疗法最终能有效地治疗疾病,已经得到科学家们的肯定。

中国上海第二医科大学组织工程研究中心主任曹教授曾经利用体外细胞繁殖复制出了一只人体的耳朵,并把它成功移植到了老鼠的背上。

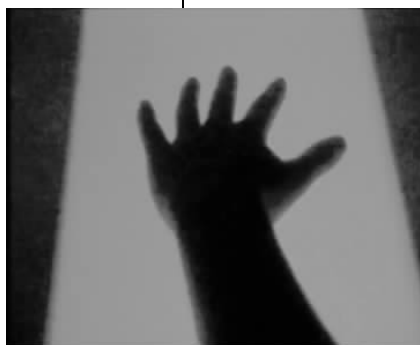
这只耳朵是如何种出来的呢?

他先用一种特殊的生物材料做成一只耳朵支架,这是制作“人耳”的关键。因为人的耳朵几乎都是软骨结构,为了培养人造耳,选择的材料也必须是软骨。为此,他取了牛身上少量的软骨细胞,放在培养器皿里,那里有足够的营养保证软骨生长。等到细胞成活,便将细胞集中到这只用生物材料做成的支架上,即“人耳”模型上,这样就有了一个支架与细胞的复合体——复制人耳的雏形。支架上的软骨细胞逐渐分泌构成软骨成分的物体,慢慢长成了软骨组织,由于依附在“人耳”支架上,形状就如同人耳了。大概只需要一个星期的时间,一只人造耳朵就长成了。

更奇妙的是,曹主任把这只耳朵移植到一只无毛的老鼠背上几天后,耳朵就在鼠身上成活了,而且还长得很不错呢!

动物实验还证明,细胞培养的组织不会无限地生长,也不会萎缩。这为临床应用提供了基础。人体由 206 个组织器官组成,如果所有的组织器官都能像“种耳朵”一样种出来,意味着人类将从根本上摆脱疾病的痛苦。

但是,组织工程真的可能克隆整个人体器官或较大的人体部位吗?



史无前例的动物明星
颠倒细胞的生物钟
实验室里的“小猫种鱼”
科技是把双刃剑

克隆生命

044



▶ 搏动着的心脏

要知道器官的生长形成可比组织复杂得多。因为器官的形成是一个非常复杂的三维过程。如何把一片细胞变成立体的器官呢？有人提议用塑料模子，让细胞在其中生长。但是，它必须是可生物降解的模子，可以自行消失，留下原来器官的复制品。“种耳朵”用的生物材料就是一种在耳朵的后续生长过程中会逐渐溶解为水的物质。更关键的是，很多器官是两个不同胚层的组织相互作用而形成的，它牵涉到很多东西。

譬如要培植一个心脏，你还需要肌肉，需要神经，需要各种连接组织，至少还需要组成血管的细胞。因此，你得有不同的细胞类型，还得让它们在一个极其复杂的三维空间中自行发展。外国科学家甚至预言：人类至少还需要15年才有可能用胚胎干细胞体外复制组织器官。不过，很多科学家都深信器官培植的可能性。他们认为，这在很大程度上取决于对基因控制的理解，如何控制这些特殊器官的发展，可能就是此项工作的关键。

是啊，记得几年前人们还说，不可能克隆出多利呢！而现在，克隆动物的事情已经是见怪不怪、屡见不鲜了。科技的发展有时候往往让人目不暇接，浮想联翩。

治疗性克隆

治疗性克隆，运用克隆技术获得人体早期胚胎，但目的不是将胚胎培育成人，而是为了提取全能性的胚胎干细胞，然后在合适的条件下，使其发育成为人体的任何一个器官，包括大脑、肌肉、血液和神经。这些器官组织将用于医疗。目前治疗性克隆已获得不少国家的默许。

4. 科技是把双刃剑 >>

多利带来的克隆技术的好处随处可见。它应用于人类，在治疗疾病等方面前景广阔，越来越多的国家倾向于支持克隆人类早期胚胎的治疗性克隆。在这个领域，一向给人以“保守绅士”印象的英国，采取的倒是“激进”的开放态度。在2000年年底，英国众议院以压倒多数票通过一项法案，允许科学家克隆人类早期胚胎，并从中提取干细胞进行研究。培

育出多利羊的英国科学家威尔姆特就已向政府提出申请,以进行治疗性克隆的研究。

当然,克隆技术还有待成熟。2003年2月14日,多利由于患有不断恶化的肺病,被研究人员实施了安乐死。这提醒着人们,克隆技术用于治疗人类疾病方面,还有很长的路要走。但是从长远看,克隆技术的发展将改变整个医学界。替换受损组织、替换受损器官,在某种意义上说,只是克隆技术的开始。真正重要的是,随着所有科技间的交叉,人们将明白一些非常重要的过程。为什么细胞会这样发育,会分化,会产生癌症?艾滋病为什么这么容易传播?只有了解了细胞的使用方式,才能治疗这些疾病。这种科技将带领我们进入治疗这些疾病的知识领域。

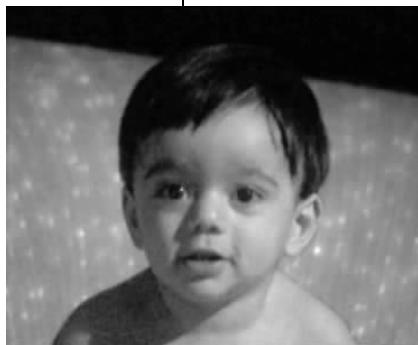
不过,克隆完整的人类个体的生殖性克隆,即真正意义上的克隆人,难度大,争议多,目前世界各国均表示不同程度的反对。当然,它在治疗不育症方面不能说没有积极意义。

除了鲜花和掌声之外,克隆技术引起了一场众说纷纭的激烈争论。有人认为,生物学家们的行为是非自然的。但是,人类改造自然已有5 000~10 000年了。20世纪,医学上取得的一些使人类受益匪浅的重大突破,如疫苗、麻醉药等,无一不是改造自然的结果。事实上,人类的许多先进科技诞生时,都有人恐惧、有人咒骂。输血技术刚出来时,好多人曾强烈抵制,至今在一些西方国家仍有人拒绝接受输血治疗;20多年前,心脏移植手术被认为是十分可怕的,而现在,这样的手术挽救了无数人的生命。人类的第一位试管婴儿露易丝·布朗于1978年在英国诞生时,也曾引起了极大的

生殖性克隆

和治疗性克隆不同的是,生殖性克隆是利用克隆技术获得人类胚胎,然后培育胚胎,使其发育成人。如果大规模地使用,在治疗不育症方面有一定意义,但争议颇多,且有可能造成世界人口遗传基因的单一性,大部分国家均不同程度地反对。

上 ▶ 干细胞研究是理解生命发展的关键



下 ▶ 有关多利的宣传并不都受欢迎

史无前例的动物明星
颠倒细胞的生物钟
实验室里的“小猫种鱼”
科技是把双刃剑

克隆生命

046

上 ▶ 任何技术都可能被滥用

中 ▶ 新知识将改变人类未来



下 ▶ 苏格兰绵羊能否带来奇迹

伦理争议,而如今,全世界试管婴儿已经超过 30 万例。

人们还有一种担心,那就是克隆技术的滥用问题。多利诞生没多久,美国《时代》周刊就刊登了一篇名为《我们将跟在羊的后面吗》的文章,充分表露了对人类前途的深深疑虑。

更有许多新闻报道一哄而上,纷纷猜测无性繁殖人,关注着这种技术能否克隆一个独裁者,或者相同的一批人。

不可否认,克隆技术有可能被滥用,还有更多的日常技术也有可能被滥用。众所周知,在第一次世界大战中,用以净化饮用水的氯气被用作毒气;一些用在医学上的细菌也被当作战争武器。因此,克隆这个特殊的技术如果遭到滥用也是可能的。总不能因噎废食吧!更何况,科学家们指出,即便独裁者真的被克隆出来,他也只能成为一个普通人。因为人的个性只有一半取决于基因,另一半则取决于环境。他们还指出,理解科技,了解科学,这对人类的幸福安康至关重要。

是的,我们应该坚信,人类最神圣的火花就是我们的智慧、我们的创造力。舍弃智慧和创造力是绝对错误的。知识既能行善,也能作恶。但是,如果没有知识,就不能做出决断。道德的一个重要方面就是,我们具有自己的意志,能分清善恶,明辨是非。因此,没有知识,就没有选择,就不能成为真正的人。选择使我们从生物学上对人类的形成有了更深刻的理解。剑桥大学和罗西尼学院研究的新知识,赋予我们智慧,去改变人类的未来和命运。

如果梦想成真,它将成为未来的伟大奇迹,一个来自苏格兰绵羊的人类传奇。

第四章 灵丹妙药

青蛙是人们再熟悉不过的动物了，它素有“灭虫能手”之称。可是有谁知道，青蛙身上居然还蕴藏着人类健康的秘密。

实验证明，青蛙皮肤分泌的一种名叫缩氨酸的物质能够治疗很多人类顽症。青蛙身上的抗凝物质是静脉血栓和心脏病的克星；西非花斑肛褶蛙身上的缩氨酸与某些昆虫神经系统中的蛋白质完全相同，将它注入农作物中，能够有效抗击虫害；而北美洲的豹蛙则为癌症的治疗带来了巨大飞跃，它皮肤上的分泌物能有效控制肿瘤细胞的生长，还能治疗白血病。在这种已经进化了数百万年的生物身上，我们真能找到对付人类顽症的有效武器，让生命之树常青吗？

1. 青蛙的防身绝技 >>

夏日的夜晚，中国东南部武夷山山脚下，雷声隆隆，暴雨倾盆，碰上这样糟糕的天气，

上 ▶ 可爱的生灵
下 ▶ 青蛙们也长相各异



青蛙的防身绝技
雨林中的宝藏
战胜病魔的灵丹妙药

灵丹妙药

048

- 上 ▶ 中国武夷山风光
- 中 ▶ 生物学家们在寻找青蛙
- 下 ▶ 它们的身上藏有宝物



没有什么特别重要的事情要处理的话，人们一般宁愿呆在家里，足不出户。然而，对于贪玩的青蛙们来说，雷声和暴雨可丝毫影响不了它们玩耍的好心情，它们在草地上、溪水边快乐地蹦着跳着，以自己独特的方式愉悦着自己。

就在这些小东西其乐融融、自娱自乐之时，几位穿着雨衣、打着手电的不速之客悄然到来了。一只小一点的青蛙正玩得兴起，完全没有意识到危险已来到身边。忽然，它的眼前一道强光，小青蛙吓呆了，它一动也不敢动，是闪电吗？不是的，一只大手向小青蛙伸去，天啊，难道它也要像那些同伴一样，成为人们餐桌上的美味佳肴了吗？在这个地方，那些饕餮之徒是无所不吃的。从瘦不拉叽的猴子到古灵精怪的猫，就连那种咬了人后5步就能致命的毒蛇他们都不放过，就别提肉味鲜嫩的青蛙了。小青蛙的亲戚朋友当中就有一些莫名其妙失踪的，大蛙们说可能是被人类抓去吃了。好些日子，小青蛙都不太敢出门，今天也是看到夜晚下着大雨，估计没有什么人会出来，所以就结伴出来玩耍取乐，孰知厄运还是来了！

小青蛙想错了，这回抓它的可不是那些无所不吃的老饕，而是来自北爱尔兰的生物学家们。

这些人为什么要千里迢迢地来中国雨林寻找青蛙呢？要知道，在这个水源充足、植物茂盛的地方，青蛙家族已经生活了好些年了。因为这里的温度对它们十分适宜，可以说是青蛙生活的理想之地。一直以来，除了

那些贪吃的人会对它们感兴趣外,其他的人对它们可都是漠然置之的。原来,这些科学家们是在收集一种名叫缩氨酸的蛋白质分子。在生物界,从植物中的玉米大豆到动物中的老鼠猴子,所有的活细胞都会产生缩氨酸。然而,缩氨酸又分很多种类型,有的具有极其珍贵的价值,有的则可以弃之不顾。青蛙分泌出来的这种物质就是一种宝贝,受到科学家们的青睐。

热带雨林外表看来虽然美丽,实际上却是险象环生,杀机重重。生活在里面的每一种生物,无时无刻不面临着危险。因此,在这漫长的生物战中,能够幸存下来的生物无不身怀绝技。青蛙家族也不例外。说起来,青蛙的天敌还真是不少,蛇、水鸟、鳖、浣熊,甚至包括人类等,随时都可能要了它们的小命。体形小而柔弱、性情温和的青蛙要想生存下来,逃过这些天敌的迫害,也必须有一套自己的独门密器。所幸,上天给了它们发达的后肢,这使得它们拥有良好的跳跃力,这几乎是蛙类唯一的运动方法及自卫手段。又为了保持很好的弹跳力,以期在生死攸关的时刻派上用场,几乎所有的青蛙都会在平时注重锻炼。当干扰沿着池塘或小河的边缘传来时,蛙群总是保持平静,当它感到被发现时,会迅速跳进草丛覆盖的岸边,当然即使是这样的危机时刻,它们也不会脑袋发懵地跳入那可能有敌害潜伏的水中的。当蛙类们不幸被捕捉在人类手中时,它们通常会停止挣扎,一副任人宰割的模样,其实它是在等待时机,一旦捕捉者放松警惕,它就猛力地跳跃逃逸。此时,家传绝技终于派上用场了。

一般的青蛙大多没有自卫的武器,除晚上出没外,不少种类以体色变化产生保护色,或借拟态伪装以保护自己的安全。当然,有些时候这东西都不管用,那就只好用最后一招——装死了。而最受上天眷顾的要数那些能够产生毒液的青蛙了,这些种类有些有醒目的警戒色。仿佛在说,“哼,谁要敢惹我,

武夷山

中国风景名胜区,位于福建省武夷山市南部,方圆70平方千米,属典型的丹霞地貌,在世界同类自然景观中独树一帜。

武夷山自然保护区保存了地球同纬度最完整、最典型、面积最大的中亚热带原生性森林生态系统,享有“世界生物之窗”、“蛇的王国”、“鸟的天堂”、“昆虫的世界”、“天然植物园”的美称,是“研究亚洲两栖和爬行动物的钥匙”。1987年武夷山自然保护区被联合国教科文组织列为“人与生物圈”世界自然保护网成员,1992年又被联合国列为全球生物多样性保护区。

另类青蛙

会飞的蛙 飞蛙生活在东南亚,体长达10厘米。这些习惯于夜生活的两栖动物借助趾间的飞行膜能够优美地滑翔“飞行”。它们喜欢栖息在水塘岸边的灌木丛和低矮的树上,并且常常是离人们住所最近的地方。

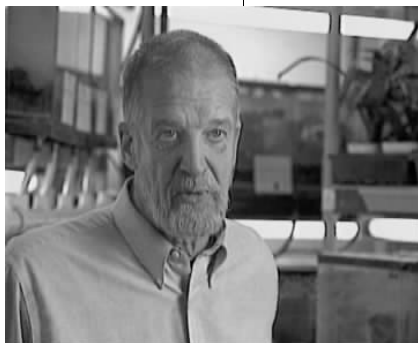
像狗一样叫的蛙 所有两栖动物的叫声主要功能就是吸引异性。狗蛙的“歌声”就像犬吠,而且还会用不同声音组成各种各样的“变奏曲”。狗蛙的鸣叫是借助于喉袋的鸣囊发出的,其喉袋平常不易看出,但在鸣叫时喉袋可以鼓得如同身体一般大。

青蛙的防身绝技
雨林中的宝藏
战胜病魔的灵丹妙药

灵丹妙药

050

上 ▶ 人类需要它们
下 ▶ 精神矍铄的戴利教授



就没好果子吃，大不了，咱们同归于尽”。面对这样的拼命三郎，大部分入侵者也就只好作罢了。

那种令生化家们不辞辛苦寻找的神秘物质缩氨酸就藏在青蛙分泌的毒液里面，他们跑到雨林中来寻找青蛙，就是为了弄清楚青蛙这个家族里，到底有多少种这样致命的生物武器，而这些武器对攻击人类的病魔又有多大的杀伤力。

说起来，发现青蛙身上藏有宝物还要归功于两位有名望的科学家：一个是意大利的厄斯潘默尔，他对青蛙分泌物中的缩氨酸进行过研究，发现这种物质对治疗人类某些疾病极具价值。遗憾的是，厄斯潘默尔教授已经去世，他再也不能指导大家进行这方面的深入研究了；另一位则是美国国家保健研究所的戴利教授，虽然年事已高，但他依然精力充沛。前不久他还在泰国的丛林里，为一个动物的标本不惜攀登苔藓覆盖的斜坡，忍受水蛭爬满全身的艰苦呢。当然，对于他们这些科学家来说，这都算不上什么。如果想从

大自然中获取特殊的标本，总是要付出代价的。

多年前，戴利教授在南美洲的厄瓜多尔考察时，对当地雨林中的有毒箭蛙身上数量不多的生物碱分子产生了浓厚的兴趣。南美雨林的毒箭蛙，有人把它们称做动物中的罂粟花。这是因为它们虽然个头很小，从2厘米到10厘米不等，但身上都披着亮丽的色彩。有经验的生物学家都知道，大自然的动植物中，最美丽的往往也是最毒的。这些青蛙之所以穿得如此的光鲜亮丽，倒不是想吸引异性的注意，而是要告诉那些企图靠近自己的敌人：看着点，我可是有毒的，你要敢靠近我，

当心你的小命。的确是这样,虽然两栖动物身上带有毒素是一种普遍的现象,但像有毒箭蛙那样会致命的并不多见,其毒素可以说是世界上最烈性的毒药了。生活在热带雨林中的土著人,在制作打猎用的毒箭时,只要用箭头在毒箭蛙的身上擦那么几下,这支箭射中的猎物就没有不送命的。而且,箭头上的毒性能保持一年以上。正因为此,毒箭蛙才有了这个“美名”。

戴利教授们发现的红绿黑三色有毒箭蛙就是“动物罂粟花”中的一种。从厄瓜多尔回来后,他们在毒箭蛙身上提取了汁液,然后把它注入到老鼠身上,结果老鼠立即把尾巴搬到了背上,他们认为这是一种吗啡类型的混合物。他们又把混合物分离出来,却没有搞到足够的量来确定它的结构,只好又等了20年,直到科学仪器达到要求的灵敏度,能够测出它的结构。随着研究的深入,他们发现,毒箭蛙的这种毒素中含有具镇痛作用的混合物,其效果是吗啡的200倍。对于那些长期遭受病痛折磨的人来说,用这种混合物做止痛剂,简直就是一个天大的喜讯。目前,戴利教授正在着力将这种毒蛙的毒液制成药物。

厄斯潘默尔教授和戴利教授都从自己的发现和研究出发,有意识地寻找新的重要复合物,以便在未来制成新药。在这两位科学家的倡导下,北爱尔兰的生化学家们开始了寻觅宝藏的艰难历程。



上 ▶ 别靠近我
下 ▶ 其毒无比的毒箭蛙

2. 雨林中的宝藏 >>

世界上的动植物,一半以上的物种产生于热带雨林。青

青蛙的防身绝技
雨林中的宝藏
战胜病魔的灵丹妙药

灵丹妙药

052

- 上▶ 美丽的热带雨林
- 中▶ 生物多样性至关重要
- 下▶ 中国巨型蝾螈



蛙也不例外。热带雨林主要分布在中、南美洲亚马逊河流域，非洲刚果盆地，南亚等地区。中国云南、台湾、海南及澳大利亚局部地区也有分布。

在北爱尔兰大学的克里斯·肖教授的带领下，生物化学家们去了很多地方，实实在在地收集了很多标本。最后在中国东南的武夷山附近，他们发现了数百种青蛙。这是一个很惊人的发现，因为整个青蛙家族总共只有4 000多种，而中国居然就有数百种，可以说这里是一个青蛙的宝库。当然，还有几百种尚有待发现。而且，所有的青蛙都含有大量的缩氨酸，是这种有趣混合物的丰富来源，其中的一些除中国以外的其他地方都无法找到，这必将为生物研究开辟一个新纪元。因此，他们把精力集中到这里。他们的主要目的就是进入雨林，把那些能提取分泌物的青蛙抓到。当然，有像蝾螈那样的意外收获更好，回北爱尔兰时他们就可以盆满钵满了。

蝾螈的发现是寻找青蛙途中的一段插曲。不过，这也够让这些生物化学家们兴奋好一阵子的了。这可真正算得上是一种宝贝。要知道，中国的巨型蝾螈可能掌握着解开人类细胞衰老之谜的钥匙呢。这是一种罕见的长寿动物，人类似乎无法知道它们生存了多少年。这种动物可能存在于恐龙之前。

关于蝾螈的长寿，流传着这么一个故事。1953年在前苏联西伯利亚地区，一群在北极圈冻土地带的苦役犯从坚硬的冻土下挖出一些冰块，冰块里有一种奇怪的古生物，它们显

然被冰块给冻住了。苦役犯们用火将冰块化开时,奇迹发生了,被冰块冰冻了几百万年的那种奇怪的古生物竟然活过来了。这种古生物就是蝾螈。对于这种非常有趣的动物,科学家们可以用它们进行有关抗衰老的研究。

进入到热带雨林之中,人们仿佛来到一个神话世界。这里抬头不见蓝天,低头满眼苔藓,密不透风的林中潮湿闷热,地上又湿又滑。这里光线暗淡,虫蛇出没,人们在其间行走,不仅困难重重,而且险象环生。但是,这里却是生物的乐园,不论是动物还是植物,都是陆地上其他地方所无法相比的。走在雨林中,科学家们顿觉眼花缭乱。雨林地区的地形复杂多样,从散布岩石小山的低地平原,到溪流纵横的高原峡谷,多样的地貌造就了形态万千的雨林景观。在森林中,静静的池水、奔腾的小溪、飞泻的瀑布到处都是;参天的大树、缠绕的藤萝、繁茂的花草交织成一座绿色迷宫。

科学家们身边还走着一位当地的小伙子,他不仅对这一带的地形比较熟悉,更重要的是,他可以称得上是捉青蛙的能人。这一路上很多青蛙就是他先发现的。科学家们非常纳闷,同样是一双眼睛,为什么他的就那么灵敏呢?看来是山区的生活练就了他的火眼金睛吧!

瞧,又发现了一只!

小伙子捕捉青蛙用的是当地常用的一种办法,他们抓住青蛙的眼睛对强光特别敏感的弱点,一旦发现青蛙时,将随身携带的应急灯灯光朝这些小东西射去,它们就乖乖地蹲在那不敢动弹了。

小伙子把它抓了起来,按照惯例,科学家

蝾螈

蝾螈,火蜥蜴,全世界大约有 400 多种,分属有尾目下的 10 个科,包括北蝾螈、蝾螈、大隐鳃鲵(一种大型的水栖蝾螈)。它们大部分栖息在淡水和沼泽地区,主要是北半球的温带区域。

蝾螈身体短小,有 4 条腿,皮肤潮湿,体长大约在 10~15 厘米,中国大蝾螈体型最大,体长可达 1.5 米。

中国大蝾螈、日本大蝾螈等十几种蝾螈属濒危动物。



上 ▶ 蝾螈的身上藏有衰老的秘密

下 ▶ 又抓到一只

054



► 返回大自然

蛙毒妙用

有一种小小的哥伦比亚叶蛙，是蛙中的“毒王”，它的毒液除了用来杀敌之外，居然还能够杀菌。叶蛙因此才能与它们皮肤上的各种有害微生物进行斗争，顽强地生存下来。在南美洲，古时候人们把叶蛙投入牛奶筒，以保持牛奶的新鲜度——叶蛙的毒液会抑制乳酸菌的生长，使牛奶不变质。真是不可思议，这些人不怕脏也就罢了，难道他们也不怕中毒吗？想来这种毒对人是起作用的吧！

们得到它的分泌物就可以了，然后把它们放走，不会对青蛙造成任何伤害。所以，躺在人们手掌心看似死了一半，实则在等待逃命时机的小青蛙其实不必担心，这些人并不想要它的命，只要它合作一点，乖乖地上交点它的分泌物，它的惊魂之旅就结束了。这些人把分泌物带到高技术实验室进行实验，并测定它的分子类型。他们可能会找到新的分子，它们拥有令人振奋的属性，比如抑制癌细胞、扩张血管等。

现在这只小青蛙可能要受到非比寻常的待遇了。天色已晚，科学家们没有时间过多地在林中逗留。加之克里斯·肖教授对这只青蛙情有独钟，他以前从没有见过类似的青蛙，说不定又是一个新品种哦！为此，他们有必要把它带到实验室去了。

在实验室，他们开始提取缩氨酸并进行分析。

以前对青蛙皮肤上的缩氨酸进行研究时，要把青蛙杀死、剥皮，然后采用化学方法去提取。这虽为了实验的需要，青蛙们往往要无辜地牺牲。在南美的雨林，印第安人用一种灵巧的方法提取毒箭蛙身上的毒液。他们用细藤条将毒箭蛙来个五花大绑，然后用小木棍轻轻刺激它们的背部，毒箭蛙便分泌出乳白色的毒液。等到毒液分泌干净后，印第安人就会将毒箭蛙放回大自然，以便让这些小小的“移动毒液生产厂家”能够继续“生产”毒液。大概是受了印第安人的启发，现在的科学家们从青蛙身上提取分泌物的方法不仅比传统的方法文明了许多，也能保证不让青蛙受到伤害。

这是一种简便的电刺激技术。北爱尔兰生化小组成员之一罗布·鲁宾逊通常是这样做的：首先在青蛙的身上洒一些水，这样它的皮肤就会变得非常顺滑。然后他再把电极轻放

到蛙皮上,电流强度非常小,不会惊扰到青蛙,更不会对它造成伤害。蛙的皮肤薄而湿润,松散地仅贴附于身体的某些部位。它们的皮肤分为两层,表皮层和真皮层。分泌东西的腺体一般处于真皮层的外面。因此在微电流的影响下,青蛙皮肤下面的肌肉就会开始收缩,从而促使分泌物的分泌。一般来讲,分泌物中既有用以保持皮肤湿润的黏液,也有用以防身杀敌的毒液。鲁宾逊用水把分泌物冲洗下来装进烧杯。这样他们就得到了一种相当复杂的混合物,它是由缩氨酸、蛋白质、生物所必需的胺以及其他各种生物碱组成的混合物……

然后他们再对青蛙的分泌物进行分析检测。第一阶段实际是将所有组成部分分离成各种单一成分。首先减少提取的毒液容量。在这一阶段里,他们要用大量的蒸馏水把它冲洗下来。其次用一种冻干技术,让分子保持在低温状态,这样就不会发生退化。再在真空下把水分取出,就得到了白色粉末。最后将其中的少量复原,用高技术分成几部分,就将毒液中的每种成分都提炼出来了。

而另一个研究员斯蒂芬·麦克林用的是另一种分离方法。他将取下来的青蛙毒液用酸分解,然后注入到套色版系统。这个系统将把这些组成部分进行分离。

不管方法如何,最后他们都得到了混合物的分离成分。首先是所有的小分子,然后是缩氨酸和生物碱等中型混合物,最后是大型缩氨酸和蛋白质等分子量混合物。

第二阶段里他们再把约90%的液体收集起来做进一步分析。把10%的液体放入分光仪,测出它们的体积。他们将样

上 ▶ 分离缩氨酸



下 ▶ 确定缩氨酸的化学结构序列

青蛙的防身绝技
雨林中的宝藏
战胜病魔的灵丹妙药

灵丹妙药

056

巴尔的摩国家水族馆

位于马里兰州的巴尔的摩市,是美国最大的国家水族馆之一,也是世界著名的水族馆。1981年,巴尔的摩国家水族馆正式使用。该水族馆由巴尔的摩市政府投资2 100万美元修建,年接待游客100万人次。其建筑、管理、展览被看作是全世界的楷模。展出鲨鱼、海豚、热带鱼以及一万多种不同的水生生物,并有热带雨林的展出。

▶ 行动缓慢的泡蛙



品放到100个盘子上,把它弄干后放进机器里,并对他们感兴趣的斑点发射一束激光。不一会,样品就上升到试管顶端,这样他们就能验证缩氨酸的质量。

分离出来供克里斯小组深入研究的缩氨酸是天然而复杂的蛋白质,由2~40种,或更多种氨基酸组成,它是青蛙御敌的强大武器。

整个程序的第三阶段,是确定缩氨酸的化学结构序列。保持缩氨酸固定不动,投入试剂,它就会分解出各种氨基酸,再把这些分离出的东西做各种实验,灵丹妙药的魔力或许就出现了。

3. 战胜病魔的灵丹妙药>>

被分离和分析出来的每种新缩氨酸都是北爱尔兰大学研究小组振奋人心的发现。每一种缩氨酸都有可能在医疗方面产生巨大的作用。

泡蛙虽然是泡蛙的一种,但它的长相看上去像巴西的一种雨蛙。在森林里,你或许会多次听到它们的叫声,那是雄性泡蛙在对自己的意中人倾诉衷肠。为了博取异性的欢心,许多雄性泡蛙会跑到几十米高的树上去引吭高歌。当然,这样

也有些手脚不灵活的,一不小心就掉了下来。这可使那些搜集标本的科学家们拣了个便宜。它们行动起来非常缓慢,如果没有特殊的本领的话,很容易被它的天敌消灭掉。为求生存,它们用一种毒性很强的混合物对抗天敌。

通常印第安人在外出打猎受伤时,就从泡蛙身上提取分泌物,烧成末抹在伤口上,人很快就会精神恍惚起来。可是第二天醒来以

上 ▶ 它们用一种毒性很强的混合物对抗天敌
中 ▶ 来自中美洲的肥蛙
下 ▶ 研究人员在测试肥蛙缩氨酸的功效

后,他们却自称是全世界最伟大的猎手。

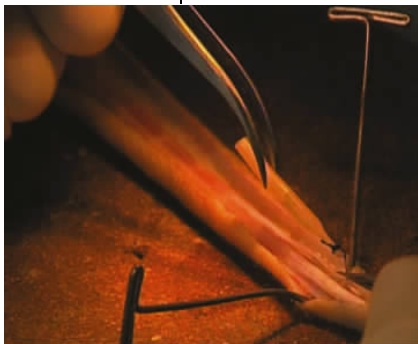
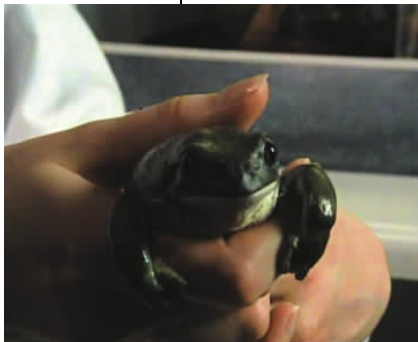
这种混合物里就含有缩氨酸,人们可以用它们来做止痛剂。

杂色肥蛙来自中美洲,产自墨西哥,或许是因为它们比较肥胖,分泌的缩氨酸种类也较别的蛙要多。经过科学家们的测试,发现它至少含有 14 种能引起血管扩张的缩氨酸。他们又对这些缩氨酸进行全面研究,测定了它们的结构,在结构上为其定性的第一种缩氨酸确实是一种新型青蛙皮肤缩氨酸。

在这次研究中,科尔雷因小组与设在贝尔夫斯特附近的乔丹斯顿辐射生物单位进行了合作。为了测试这种新型的青蛙皮肤缩氨酸对老鼠尾巴内一小段动脉的影响,人们把缩氨酸放在加热装置里保持正常体温,并把缩氨酸放在像血一样的营养液中。然后施加一个强大的收缩力,使动脉收缩,减少血液流量。10 分钟后,当动脉的血压达到最大值的时候,一种含有肥蛙产生的缩氨酸的溶液进入老鼠动脉。30 分钟后便有了结果。

人们看到,老鼠的血压大约下降了 50%。这是一个真正的突破!如此低的浓度下居然能获得如此高的血管活性,在开展治疗及养生方面势必能起到极其重要的作用。兴奋的科学家们禁不住浮想联翩起来,他们谋求用较低浓度的药物更有效地治疗肿瘤,用很很低低的剂量降低高血压患者的血压。

除此之外,他们还发现,肥蛙的毒液里有能阻止血流阻塞的抗凝分子。一般的毒液



青蛙的防身绝技
雨林中的宝藏
战胜病魔的灵丹妙药

灵丹妙药

058

上 ▶ 肥蛙的抗凝物质有着很大的潜力
中 ▶ 西非的花斑刚褶蛙



下 ▶ 花斑刚褶蛙毒液的蛋白质与某些昆虫相似

进入血液循环常会造成血流阻塞,但由于含有抗凝物质,毒液就容易随着血流扩散开来。

血液学家比利·吉尔摩在实验室做了一个简单的试验。首先,他取来一份正常的血浆试样,并加上一副效力很大的血凝剂。试样在正常体温下,血凝块在 15 秒钟之内产生。然而,他把同样的血凝剂加到含有肥蛙提供的抗凝缩氨酸的试样中,却没有出现血凝块。时钟滴滴答答地响,时间在一分一秒地流逝,血凝块始终没有出现。看来,肥蛙的抗凝物质有着很大的潜力,可以防治人类的两大健康杀手——严重的静脉血栓和心脏病。

花斑刚褶蛙是一种非洲巨型走蛙。在这个小组获取的第一批缩氨酸中,有一种就是从它们身上发现的。克里斯惊讶地发现,它所含有的蛋白质与某些昆虫神经系统中的蛋白质完全相同,能引起肌肉的严重痉挛,最终导致全身瘫痪。在后来的研究中,科学家们了解到,这种青蛙之所以能够产生这种混合物,是因为在非洲雨林中,它们的主要天敌是水中巨型昆虫,也就是潜水甲虫,使它们防不胜防。这种甲虫身长大概为 15 毫米,异常凶猛。如果你碰巧遇到一只甲虫,它能咬掉你大脚趾上半立方毫米的肌肉。为自身防卫,软弱无能的青蛙通过演变,在皮肤上生出这种防御性的化学物质来。无疑,这种化学物质将对生物技术产业具有巨大的影响,因为,将这种无性繁殖的缩氨酸注入粮食或棉花等作物中,将能有效地抗击虫害的袭击。这意

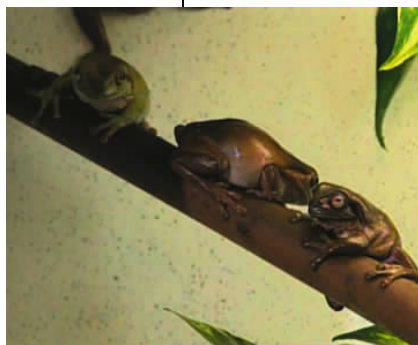
味着人们再也不必盲目地喷洒杀虫剂了。

绿雨滨蛙可说是长相奇怪的家伙。成年蛙体肥大圆厚，前额两侧皮肉总是松松垮垮地垂下来，配上它们那宽阔且微微上翘的嘴巴，看起来就像一个在傻笑的老爷子一样，难怪它们又有个别称“老爷蛙”。绿雨滨蛙以及它的远亲近戚们都产于澳大利亚，它们身上的宝贝是大量的抗生性缩氨酸。一开始，研究人员就测定这种抗生性缩氨酸的活动不仅仅是针对普通花园里的微生物，而且能够杀害人体中的某些多重抗药病原体。不过目前还无法用一般的抗生素去治疗这些抗药病原体引起的疾病。

为什么这种缩氨酸如此厉害呢？因为它们的杀敌方式相对于传统抗生素来说，特别的古怪。抗菌素分子把自己埋置在细菌膜中，形成毛孔，继而就把细胞胀破了，这种不按牌理出牌的斗争手段可超出了抗药病原体的经验范围，手忙脚乱的它们自然就甘拜下风了。在世界范围内，具有抵抗力的生物体在不断增加，但这些生物体却无法抵抗这种混合物。可以想象，利用这种缩氨酸，可以打击多少病原体的嚣张气焰！

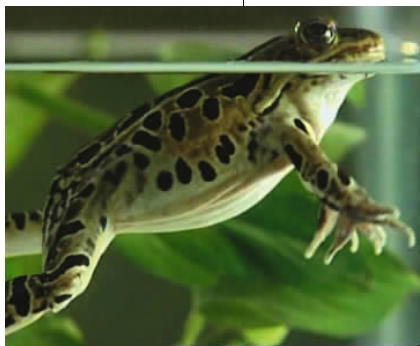
最令人兴奋的发现是由产于北美洲的豹蛙带来的。这种蛙的体长一般在 0.05 ~ 0.13 米，美国的品种呈绿色，加拿大的品种呈褐色，蛙身都长着黑色斑点，通常黑色的斑点外环绕着一条白色的纹线，非常像豹子，人们因此将它们称为豹蛙。它们为治疗癌症带来巨大的希望。

上 ▶ 绿雨滨蛙
中 ▶ 绿雨滨蛙含有大量
抗生性缩氨酸



下 ▶ 产自北美的豹蛙

上 ▶ 豹蛙的缩氨酸给癌症的治疗带来飞跃



下 ▶ 被摧毁的雨林

在对豹蛙进行测定的时候,科学家们发现了一种缩氨酸,其中的分子与人体内产生的信使分子极为相似,可以激发或阻止肿瘤的生长。因此在控制各种肿瘤细胞的生长方面可以发挥重大的作用。他们还测出肿瘤细胞隔膜上的一种黏合蛋白质可以接收这种缩氨酸。另外这种缩氨酸还能阻止进入白血球的骨髓细胞发生变异。因此,这种分子能治疗白血病,在化疗期间防止骨髓的损坏,并广泛应用于癌症的治疗。

想不到,那些貌似普通的青蛙竟然具有格林童话中王子的禀性,能够拯救普天下的人们。而这藏在雨林中的秘密,多亏两位老科学家的发现和宣扬。在历史上,萨满教僧或土著部落的巫医会一代代地把医药知识传给他们的子孙。而现在,掌握高技术的一代人也采取同样的做法,将新发现的科学知识一代代地传下去。雨林中的宝藏就这样为人所知,并将造福于全人类。

如果只看到雨林中这些动物、植物和花果,人们会认为雨林是一个美丽的地方。但我们必须记住,雨林也是一个战场,千百年来,在这里幸存下来的每种生物一直在与其他生物展开激烈的竞争。从根本上说,那是一场生物战,对我们人类社会产生了深远的影响。我们要使用这种已经进化了数百万年的生物武器来对付正在威胁着人类的一些病症,比如癌症、心脏病和神经组织退化疾病。

我们应该相信,雨林中有灵丹妙药,就隐藏在这些已经进化了数百万年的生物分子身上。这是我们最终战胜不治之症的强大武器。遗憾的是,50年前,热带雨林覆盖了地球表面的15%,如今却已不足6%,而且比例还在下降。每60秒钟就有

一片雨林被砍伐。

雨林被破坏就像图书馆被烧毁一样,里面的藏书我们还来不及看完。这种状况如果持续下去,那些对医学和人类健康有着不可估量的价值也会随之而去。

在巴尔的摩国家水族馆,除了身上藏有灵丹妙药的青蛙们外,还展示了其他一些濒临灭绝的动物。狮绒属绢毛猴就是其中的一种,它们的栖息地离巴西的里约热内卢太近,由于那里人口高度集中,它们的雨林之家有90%被毁掉了。

看着这些漂亮的小猴无忧无虑地玩耍,人们不禁会想:我们接下来该怎么做?看来人们不仅要保护它们的栖息地,还要把保护区扩展到附近地区。因为,青蛙身上的灵丹妙药除了带给我们惊喜和战胜病症的希望以外,它还提醒着我们,生物多样性既是自然的需要,也是人类自身的需要。

上 ▶ 巴尔的摩国家水族馆
下 ▶ 濒临灭绝的绢毛猴



新生婴儿的冷水浴
拯救“总司令”
洗脑：从葡萄酒到伏特加

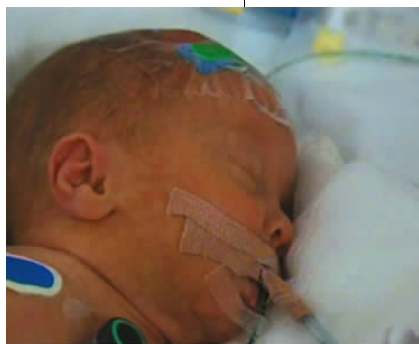
拯救大脑

062

第五章 拯救大脑

大脑是人体最重要的器官。它就像总司令一样统领人体全身的运作。可是，这个总司令却特别脆弱，一不小心就容易受到伤害，尤其是在人刚出生的特殊时期。据说，在英国和许多

发展中国家，每年都会有1 000多个新生儿因缺氧、早产或脑出血而造成脑部的损伤，这些脑损伤将直接导致大脑的功能障碍。为此，英国医生费尽心血，殚精竭虑，寻找治愈患病婴儿的途径。在这些途径当中，有两种听起来有点让人难以置信，一种是给婴儿们洗冷水浴，一种是洗脑。这些好像只有在科幻小说中才会出现的场景，如今不仅被搬到了现实世界的医院里，而且在治疗脑损伤方面好像还疗效甚佳呢！



► 脑损伤将直接导致大脑功能障碍

1. 新生婴儿的冷水浴 >>

冷水浴大部分人都洗过，那是一种对身体极有益处的洗浴方式，但好像只适于身体细胞仍然活跃的年轻人及健壮者，不适于老年人或体力衰退者，刚出生的婴儿就更别说了，搞不

好会发生什么负面效果呢。令人惊讶的是,冷水浴却成了一种治疗新生婴儿脑损伤的方法。

医生们的创意真是大胆,“如果你的手被烧伤了,把它放在冷水里冷却就能避免进一步的伤害。那么为什么不能让受伤的大脑也降降温呢?”“就像你用冰袋冷却脚踝的办法治疗脚扭伤一样,我们正在设法考虑冷却大脑。”

真的可以这样做吗?

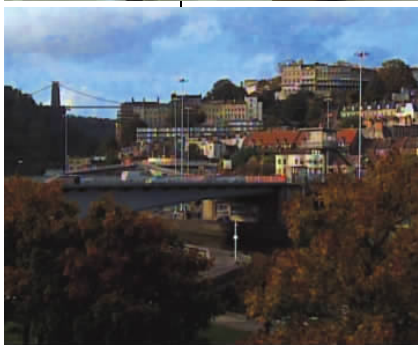
在伦敦的一家医院里,刚当上父亲的西蒙·斯多克汉姆先生特别兴奋,因为他听到自己的女儿凯蒂诞生的哭声了,然而意外发生了。正当他和家人在产房外兴冲冲地聊天的时候,突然,许多医生和护士急急忙忙地往妻子的产房里走去,显然是出了什么事情,一片阴影飘上他的心头。

他的妻子让娜特·斯多克汉姆并不比他知道得多多少,在生产最后几秒钟里,她只模模糊糊听到医生和护士们在说什么缺氧,难道是婴儿出了意外?

焦急的西蒙站在走廊里,不知如何是好,他隐隐约约听到医生们好像在说,要找几位实习医生来照顾凯蒂,因为凯蒂的病情正在恶化。

马丽安尼·多列森大夫来到产房对孩子进行检查。这位中年女大夫出生于挪威,在新生儿问题上是个专家。最近一段时间,她正在进行一项为婴儿受损的脑部降温的试验。为婴儿脑部降温是一种处理脑损伤的方法,是否有效还有待医学家们进一步研究,因此,他们打算做这个试验。试验的主要事项都在位于英国西部的布里斯托尔进行,一直以来,布里斯托尔都是伦敦、新西兰和北美的

上 ▶ 新生儿问题专家多列森大夫



下 ▶ “药物实验基地”布里斯托尔

新生婴儿的冷水浴
拯救“总司令”
洗脑：从葡萄酒到伏特加

拯救大脑

064

上 ▶ 大夫在为凯蒂降温
中 ▶ 降温至直肠温度
33.5℃
下 ▶ 为凯蒂降温的凉帽



药物试验基地，在那里，每年总是会有各种各样的试验。

多列森大夫觉得凯蒂的情况或许可以用试验予以治疗。当然，这首先要征得凯蒂的父母同意。她对西蒙和让娜特解释说，婴儿的大脑出了点问题，现在需要进行相应的尝试性治疗，需要他们签字。这对可怜的年轻父母看着自己的孩子，她才刚刚出生6个小时，除了托付给医生，他们能拿她怎么办呢？现在也只能走一步看一步了。

试验一共需要230名婴儿来测算成功率，采用随机抽取的方式：一半降温，一半维持原状。在这个试验中，出生才6个小时的凯蒂编号是13。婴儿的正常温度一般是37度，医生们打算把她降到直肠温度33.5度。

多列森大夫他们是用一种凉帽给她的头部降温的。在凉帽的边缘有一根带有蓝色标记的管子，冷水就从这根管子流进凉帽里去，在婴儿头部的四周流动，然后从另一根管子里流出，经过机器冷却后再流进去。这样循环往复不断往里面注入冷水，就足以使婴儿整个身体降温了。要知道，只要把大脑降低3~4度，就会产生巨大的改变。这种治疗将持续72小时，在这期间，一切都得小心谨慎。因此，医生们在凯蒂的头皮上放上3根专用的线，随时监测她的脑电波或者说大脑的活动情况。脑电波信号从那3根线传给电脑，然后在电脑屏幕上再用蓝色线表示出来。

时间一分一秒地过去，她的父母一边焦急地等待着，一边眼也不眨地看着凯蒂。他们的心里非常难过。因为凯蒂本来应该呆在

其他健康婴儿所呆的地方,而不是观察室。不过在医生的开导和宽慰下,他们的心情比刚开始时好了许多。

离身体变凉只剩一小时了,医生们只用了一半的药物量来使凯蒂保持镇静。停止降温以后,冷却帽马上就会摘下来,用药也会停止。72 小时后,凯蒂的冷却帽被摘了下来。她的妈妈轻轻地抚摸着她,感觉到她的体温比房间的温度还要低一点。由于药物的作用,凯蒂显得有点过于安静,不过通风后就会好起来。

现在医生们需要慢慢给她升温。大概再过 6 个小时体温就恢复正常了。多列森大夫估计,她明天就能够自由呼吸了。所以从明天开始,凯蒂的母亲就可以慢慢地给她喂奶了。当然那并不意味着治疗结束,是否需要进一步治疗还需要视凯蒂的恢复情况而定。

在 100 英里之外的大学附属医院里,著名的儿科医生约翰·瓦特教授及其美方赞助人都称这次试验为奥林匹克试验。如果试验确定这种方法可行,它将使第三世界国家受益匪浅。因为在那里有许多新生儿由于各种原因而脑部受伤。说起来,为新生儿降温的治疗方法在几百年前就有了。那时人们喜欢将婴儿放入冷水中,刺激他们的呼吸。到了 20 世纪 50 年代,斯堪的纳维亚的医生开始研究婴儿的冷水浴,他们把婴儿放入冰水中,效果也很不错。这种治疗方法的灵感来源于一般烧伤的治疗方法之一——冷却疗法。有关冷却疗法的文献最早出现在 17 世纪末。当

上 ▶ 冷水通过塑料管给
凯蒂降温
中 ▶ 冷水通过水管流进
流出



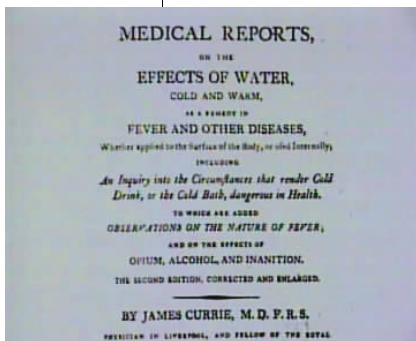
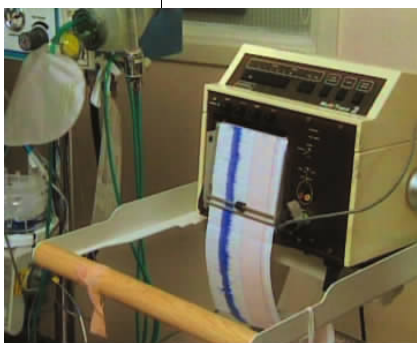
下 ▶ 传递脑信息的三根线

新生婴儿的冷水浴
拯救“总司令”
洗脑：从葡萄酒到伏特加

拯救大脑

066

时，温度计的发明者詹姆斯·科里在他的一篇关于冷水和热水效应的医学报告中就说，冷却法能够治疗发烧等疾病。另外，冷却法还用于治疗梅毒。后来，俄国人将这种方法引入了脑损伤治疗，到了20世纪50年代，瑞典医生比扬·威斯汀开始将全身冷却法用于新生儿的缺氧治疗。



左上 ▶ 降温时随时监测脑电波

右上 ▶ 冷却疗法还能治疗梅毒

左下 ▶ 有关冷却疗法的最早文献

右下 ▶ 古代的婴儿冷水浴

多列森大夫对这个颇感兴趣，她读了一些20世纪五六十年代的相关论文，尤其是瑞典医生比扬·威斯汀撰写的论文。当时，比扬将无法自主呼吸的新生儿放在冷水中，不料，所有的婴儿很快就开始呼吸并正常发育。这给了她很大的鼓励，她希望能把这项研究继续下去。事实上，她一直在继续着。凯蒂并非是多列森大夫唯一给大脑降温治疗的新生儿患者。

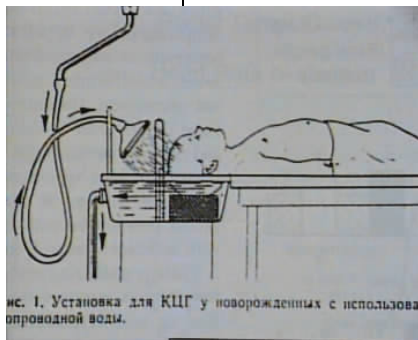
两年前,多列森大夫进行冷却试验的第一个婴儿是里斯。当时,这个新生儿的母亲蒂·巴雷特在分娩过程中出了点问题。后来,里斯就被拿去进行监测了。助产士很担心,因为他的心跳正在减慢。里斯是在出生后三分钟才开始喘气的,但他无法自主呼吸。医生解释说,他已经进入了极度缺氧状况,这很可能对他的大脑造成损害,病情非常严重。他需要马上恢复正常的呼吸。医生按压他的胸部,用药物刺激他的心脏,但他的反应很不正常。于是他们就给他做了脑电波试验,发现他的脑电波是那种被称为平线型的脑电波图。这时,他已经达到了做冷却试验的标准。

情况比较危急,多列森大夫临时选用了橡胶手套。她在手套里灌满了冰水,把它们放在里斯的周围,以达到降温的目的。等这些手套变热了,护士们就会再去冰箱取一些来垫在下面。降温要进行72小时。不一会儿,这个可怜的孩子就嘴唇发紫,身子也在打哆嗦。看起来,他好像已经对治疗产生了反应,这使得一直在外面看着他的父母的心都揪了起来。尤其是当他的母亲看到他抓住一个满是水的橡胶手指头,把它放在嘴里吮吸时,她忍不住就想,他本来是可以不这样的,他本来是应该躺在自己怀里吃奶的。她真想把他抱起来,给他喂奶,做母亲应该做的一切,可现在她却什么也做不了,连最普通的拥抱都做不到,对于一个母亲来说,这实在是一件痛苦的事。她只觉得自己很没用,只能坐在那儿无助地看着他。不过为了让里斯好起来,他们愿意做任何尝试。

两年过去了,生活有了很大的变化。这个

冷却疗法

冷却疗法,简称冷疗,是重要的护理技术之一,它利用低于人体温度的物质,作用于局部或全身而达到止血、止痛、消炎、退热和舒适的目的。作为一种古老的烧伤急救方法,冷疗可以减少创面余热对尚有活力组织的继续损伤;降低创面局部的组织代谢,减少氧耗;使创面局部血管收缩,减轻水肿;并具有明显的止痛效果。因此,冷疗在烧伤现场急救中具有重要作用。



上 冷却疗法被引入脑损伤治疗

下 多列森大夫第一个降温的婴儿 里斯

新生婴儿的冷水浴
拯救“总司令”
洗脑：从葡萄酒到伏特加

拯救大脑

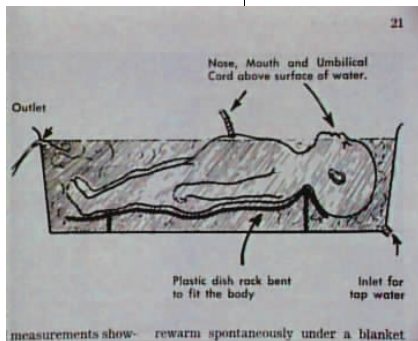
068

新生儿缺氧缺血性脑病

新生儿缺氧缺血性脑病是指在围产期窒息而导致脑的缺氧缺血性损害，临床出现一系列脑病表现。本症不仅严重威胁着新生儿的生命，并且是新生儿期后病残儿中最常见的病因之一。

围产期窒息是本症的主要病因。凡是造成母体和胎儿间血液循环和气体交换障碍使血氧浓度降低者均可造成窒息。由宫内窒息引起者占 50%，娩出过程中窒息者占 40%，先天疾病所致者占 10%。

► 婴儿被放在冷水中治疗脑缺氧



曾经躺在橡胶手套中间不能自主呼吸的婴儿成长得与正常的两岁孩子已经没有任何区别了。他有很强的自我意识，非常执着，做事很有毅力。如果他下决心要做什么的话，他就一定要把它做完。他精力充沛，总是动个不停，一刻也停不下来。如果是上了年纪的父母，肯定会感到很累的。事实上，就是他那么年轻的父母也被他折腾得筋疲力尽。由于出生时的那些小波折，他的父亲格外疼爱他。只要和他在一起，他就会感到很开心，以致他的母亲都说他要被宠坏了。

当他两岁的时候，多列森大夫在诊所里见过他，他非常健康。看着一个曾经病重的孩子能够健康长大，真是件很让人高兴的事。这也是她从事新生儿健康研究的动因之一。

2. 拯救“总司令”>>

为什么冷却能保护大脑呢？这方面的理论很多。最引人注目的一个观点就是认为冷却能减缓大脑的新陈代谢，从而减少氧耗。

要知道，大脑这个人体的“总司令”，虽然重量只占体重的 2% 左右，但它的“胃口”却是与它的功能相适应的。由于它担负着人体所有的指挥任务，可谓是“秤砣虽小压千斤”，所以它的“胃口”也远远大于人体的其他器官。它正常运转时所耗的能量足以让一只 40 瓦的灯泡持续发出耀眼的光芒。总体而言，一般人脑部血液供应量要占人体总量的 20%~25%，婴幼儿和儿童的脑耗氧量更是高达 50%，大脑可以说是人体的“特保儿”：不管人体发生了什么事情，血液总要优先供应给它，丝毫不能怠慢。而且，这个总司令从来不懂得什么叫未雨绸缪，它本身几乎没

有一点点供能物质储备,全部依靠脑循环带来新鲜血液里面的氧气来维持生存和执行正常的生理功能。这也就决定了它对缺氧的耐受性最差。一般情况下,慢性轻度缺氧即可引发困倦、注意力分散、记忆力降低等症状,随之出现意识障碍、惊厥、昏睡或昏迷,以致死亡。如果供血供氧完全中断,人在8~15秒内就会丧失知觉,脑细胞在6~10分钟就会发生不可逆转的坏死。

在通常情况下,人们经过一段时间的缺氧后,体温都会变得很低,这是因为体内新陈代谢正在减缓的缘故。所以说,任何新生小动物在极度缺氧的情况下都会出现体温下降的现象,降温就降低了人脑对氧气的需求。

其实,不光是拯救婴儿脑损伤要用到冷却疗法,在其他疾病引起的任何脑损伤治疗中,都强调对患者头部降温。在传统的对心脏病患者进行复苏的治疗中,一般只说是心肺复苏,这是针对患者的心跳和呼吸的。可是,不少心脏病患者经过复苏抢救,心脏已经恢复了跳动,但是由于大脑缺氧而发生了严重损害,结果不是与世长辞就是处于植物人状态,令人扼腕叹息。据调查,在心脏病患者中,由于突然患病导致心跳停止的人约5%能够生还,但是因为大脑缺氧3~6分钟之内,脑细胞就开始死亡,所以这些幸存者通常也会遭受长期性神经损伤的困扰。因此,现代医学对在复苏中保护大脑越来越重视,保护大脑成了现场心肺复苏最重要的环节之一,传统的心肺复苏已经变成了心肺脑复苏。

怎样在复苏时保护患者的大脑呢?由于在患者心脏骤停后,其脑损害的程度与本人体温和环境温度成正比,温度越高,脑细胞代谢越快,坏死越快。反之,温度越低,脑细胞坏死越

国际流行的健脑 20
字:

合理营养
劳逸结合
适量运动
戒烟限酒
心理平衡

► 降温疗法治愈的孩子
健康成长



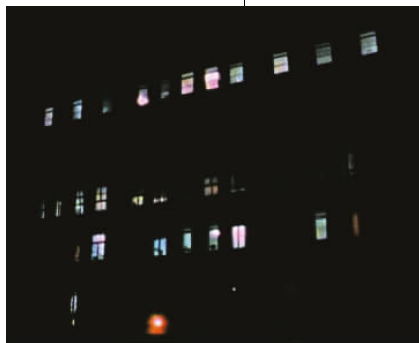
新生婴儿的冷水浴
拯救“总司令”
洗脑：从葡萄酒到伏特加

拯救大脑

070

上 ▶ 哈默史密斯医院是
最先给婴儿进行冷却治
疗的医院

下 ▶ 医生们在研究缺氧
给大脑带来的损伤



慢。治疗的要点就像给婴儿洗冷水浴一样,要尽快创造一个救命的“严冬”——采用各种措施降低患者头部和全身的温度。

对降温疗法有效性的另一种解释是它能改变C细胞间及其他细胞间的信息传递,而且能改变脑组织内部破坏与修复的进程。研究人员发现缺氧损坏新生儿大脑的过程,实际上是通过一系列的化学反应实现的,这些化学反应对温度非常敏感。通过给大脑降温有可能延缓,甚至阻止这些化学反应的实现。这时,如果人们给它们升温的话,很可能会带来极其不良的影响。一旦血液重新流动,恶性的化学连锁反应会继续杀死脑细胞,垂死的神经元会喷出有害蛋白质,伤害邻近细胞。冷却能使这一过程变缓,为受伤的脑细胞赢得时间逐步康复。

在伦敦的哈默史密斯医院,新生儿学高级讲师胡赛因·梅梅特博士领导的研究小组正在研究缺氧给婴儿脑细胞带来的不良影响。

在大脑受到损伤的时候,大量的脑细胞会受损或死亡。问题是,脑细胞有一个特征,它不像骨骼、肝脏、肌肉等其他器官或组织损伤后可因细胞分裂增殖很快得以恢复,它是不可再生的。人的一生就只有出生时那个数目的脑细胞可供利用,大约120亿个。目前,科学界尚没有更好的办法改变脑细胞不可再生这一特性。如果在婴儿时期就能设法阻止尚未发育完全的脑细胞的死亡,社会上大脑残疾、运动功能衰弱或学习有困难的成年人的比例就会大幅下降,其社会意义是不言而喻的。

细胞主要有两种死亡方式:第一种称为细胞坏死,即细胞体被扼杀,以细胞散裂而告终结,这是细胞受到化学因素(如强酸、强碱、

有毒物质)、物理因素(如热、辐射)和生物因素(如病原体)等环境因素的伤害,引起细胞死亡的现象;另一种叫做细胞凋亡,细胞凋亡(cell apoptosis)是借用古希腊语,表明细胞像秋天的树叶一样凋落的死亡方式。它是细胞的一种自杀行为,这时细胞会自行萎缩,最后被旁边的同类所吞噬。

细胞发生凋亡的时间是非常短的,但如果触发细胞死亡的外部因素能够在造成初次伤害以后稍作停顿,人们就可以抓住这个机会,在初次伤害与细胞滞后死亡之间进行干预。研究表明,大脑在受到初次伤害以后,脑损坏会持续 72 个小时以上。这就是为什么给婴儿的大脑降温要及时,并要连续进行 72 个小时的原因。而且,还有一项将 75 名脑损伤儿童冷却的研究证明,冷却能降低脑损伤的并发症——危险的脑肿瘤的发病率。

那么降温到多少才合适呢?医生们一般认为要使大脑的温度维持在 33 摄氏度,这比正常脑温大约低 4 度左右。

但是,截至目前,冷却疗法的早期研究还没能完全确定,应该怎样冷却患者呢?要知道,在冷却疗法中,冷却方式的选择并不是一个随便的问题。有人说,冷却疗法最大的障碍,就是怎样给人体降温。因为人体抗寒冷的反应十分强烈:猛烈地颤抖,以使身体保持在摄氏 37 度。如果简单使用诸如在病床上包裹冰块或老式降温毯这样的降温办法,难以应对人体的自然抵抗。还没有人知道最好的办法是什么,医生们一般采取两种方式,一种是只给头部降温,另一种是给全身降温。

新生儿药物专家大卫·爱德华教授认为,目前的种种迹象表明,只有使整个身体冷却下来,头部才有可能降温。一些试验和计算机的脑热流模拟都证实了这一点。不过他认为,人们可以采用各种不同的方式来为身体降温,但目的都是让



► 降温要持续 72 小时

脑积水

脑积水是指各种原因引起的脑脊液分泌过多或脑脊液循环受阻造成脑室系统扩张所产生的一系列症候群。主要表现为头痛、呕吐和视乳头水肿。CT 及 MRI 表现为受阻部位以上的脑室系统扩张和间质水肿,三脑室呈球形扩张。严重者可导致大小便障碍、智力下降、昏迷,甚至脑疝、死亡。从病因上可分为先天性和后天性。后天性包括炎症、肿瘤、出血等原因。

新生婴儿的冷水浴
拯救“总司令”
洗脑：从葡萄酒到伏特加

拯救大脑

072

上▶ 婴儿被塑料膜包起来
中▶ 装满冷水的橡胶手套也可给婴儿降温



下▶ 哈默史密斯医院用
吹风机冷却婴儿身体

大脑中部降温。从古至今，冷却婴儿身体的方法逐渐发展起来，至今已有多多种方式可供选择，尤其是有些新技术使人体冷却变得简便可行。

洛布是一个心脏病患者，去年12月，他发病后，医护人员迅即赶到他家，电击他的心脏。待洛布的心跳恢复稳定后，心脏病学家霍华德·库珀立刻用一套名为“北极阳光”的特殊衣服裹住他。这是一种看起来像亮蓝色汗衫短裤的衬垫，冷水在衬垫的渠道里流动，凝胶则把衬垫和人体皮肤紧紧地粘在一起。大约1小时后，这件特制的衣服将洛布的体温降到了33摄氏度。

有的医生会使用药物对婴儿进行降温，这种方法固然好，但是一定要有专业的医生才能开出药方进行用药。这对于缺医少药的第三世界国家来说，好像不是最佳方案。有人认为，如果能用有效的方法把体温控制在最佳状态，那就不需要使用药物。从理论上讲，仪器操作较为简单，即使没有技术的人也能使用，它很容易在第三世界国家进行推广，因为那里新生儿的窒息发生率比欧洲要高。

伦敦的哈默史密斯医院是最早对婴儿进行身体冷却治疗的医院之一。他们采用的使身体变凉的方法非常简单，做起来也不复杂。他们将婴儿放置在用塑料膜包裹起来的床上，然后吹冷气，使婴儿体温降低4摄氏度。这里的医生对这种疗法深信不疑。这种用吹风机来冷却婴儿的身体的方法，其原理简单，费用较低，非常适合在发展中国家推广。

英国科学家前不久还研制出一种形状像一顶帽子的装置,戴在婴儿头部能够对大脑起到一定的降温作用。这个情况跟多列森大夫治疗凯蒂用的凉帽有点相似。不过,前者是帽子本身能够自动降温的,而多列森大夫用的帽子必须有冷水管的辅助。

3. 洗脑 :从葡萄酒到伏特加>>

通常人们说给人洗脑,其实都是带有比喻色彩的说法,意思是改变人的思维方式、思想观念。可是,在多列森大夫的丈夫、新生儿医学教授安德鲁·怀特朗教授这里,还确有其事,并且他不仅要洗,还要把脑液从混浊的可口可乐状洗成清澈的伏特加状。难道这也像给婴儿洗冷水浴一样,是一种治疗疾病的特殊办法?

和自己的妻子一样,怀特朗教授也是婴儿冷却试验方面的专家。但他使用的是自己发明的治疗方法——洗脑疗法,这已首次被运用在出生时患有脑出血的早产儿身上。

凯尔塞·安妮是母亲受孕 29 周后产下的双胞胎姐妹中的一个,体重仅有 1 200 克多。她是怀特朗教授运用洗脑新疗法进行治疗的第 17 个婴儿。由于早产和双胞胎妊娠并发症,凯尔塞出现了脑室出血的现象,而且病情已经发展到了脑积水。也就是说,大脑内的液体在压力作用下不断聚积和扩张,已经对整个脑室和头部产生了不良影响。她出现了一系列不良症候:头痛、呕吐和视乳头水肿等。更严重的是,她那本该是很小的婴儿脑室肿得像个圆球一样。如果不及时处理,将可能

上 ▶ 多列森大夫的丈夫,
新生儿医学教授安德
鲁·怀特朗

下 ▶ 脑积水新生儿:凯
尔塞

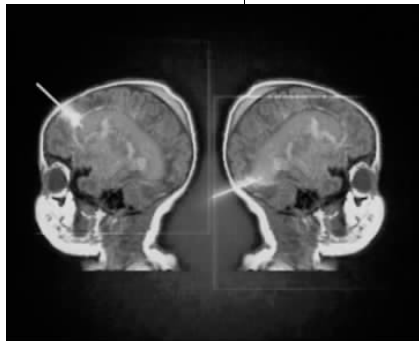
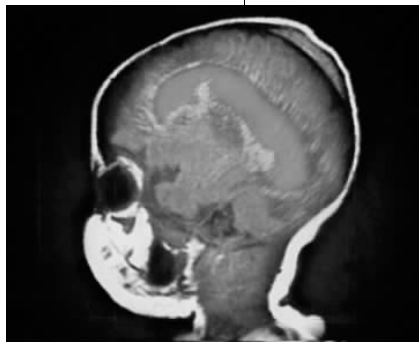


新生婴儿的冷水浴
拯救“总司令”
洗脑：从葡萄酒到伏特加

拯救大脑

074

上 ▶ 怀特朗教授在给凯尔塞洗脑
中 ▶ 充血膨胀的婴儿脑室



下 ▶ 排除淤血的同时也
就是清洗大脑

产生大小便障碍、智力下降、昏迷，甚至脑疝、死亡等可怕后果。

必须及时给予治疗，绝不能拖延时间。因为脑部创伤大多会发生在婴儿出现脑积水后的3~4周以内。对凯尔塞这个病例来说，现在正好是第19天，所以医生们竭尽全力，希望在这个时间范围内，能够最终制止永久性脑组织创伤的形成。

医生们把两支输液管插进了凯尔塞的大脑，一支将血凝块溶解液注入发生肿胀的脑室，另一支排出液体和血块碎片。他们首先设法从大脑中取出尽可能多的淤血。在排除淤血的同时也在清洗婴儿的大脑。大约经过大半天这样的治疗后，怀特朗教授来看了看治疗成效。还好，她的脑压看起来已经不是很高，脑积液也越来越少了，而且已经很像白葡萄酒那样的状态了。当然那没有必要完全清除干净。

在医学上，医生们喜欢形象地把脑积液分为很多个等级：从混浊到清澈，分别为博若莱葡萄酒，可口可乐或玫瑰酒，苏格兰威士忌或苹果酒，再是莱布弗雷米奇酒，最后是伏特加酒。要知道，正常的脑液应该是很清澈的，虽然完全没必要像伏特加酒那样清纯，但至少也该像莱布弗雷米奇酒或苹果酒，而脑中有残留物的时候，流出来的液体就同苹果汁和可口可乐的混合物很像了。

情况好像还可以，但治疗必须继续。他们只有慢慢地等着，这对于父母来说真是一种煎熬，而此时的婴儿也正经受着严峻的考验。所以，医生们建议她的父母们能多触摸她一

会儿。育婴箱中的婴儿是很少有人触摸的,但触摸是人的一种本能需要,他们更希望通过亲人的抚摸而不是靠吗啡来使婴儿的身体得到放松。

大脑清洗结束以后,凯尔塞·安妮被置于严格监控之下。护士们每天都在测量她的脑围,脑围没有增加,就说明她脑内的压力没有增加。脑室也开始明显缩小了,在接下来的 4 天里他们并没有从中抽取任何液体。

4 天后,医生们惊喜地发现这个小东西能靠自己消化牛奶了,她甚至已经不再需要靠静脉输送营养了。偶尔她还会伸展伸展自己的身体,张开手臂,轻微地转动头部,这都是这个年龄段的婴儿的正常动作。她的情况的确很不错。无疑,她正在逐渐恢复。但是,出生时的脑部损伤已经难以逆转。在怀特朗教授面前的电脑屏幕前,凯尔塞的左侧脑室看上去很清楚,因为它是黑色的,而脑室内正常的大脑物质应该是呈灰色的,它们既不是亮白色,也不是深黑色,所以白色和黑色的出现都表明大脑已经受了损伤。不过,只要病情不再恶化,就不用太担心。下一步医生们准备把她的身体擦干净,让她吃些东西,然后她就可以回家了。

现在,凯尔塞·安妮已经和家人团聚了。对她的父母来说,情况好像出人意料地好。开始他们一直担心凯尔塞赶不上她的双胞胎姐妹克里斯蒂娜的发育程度,现在他们觉得这种担心是多余的了。

在凯尔塞之前,怀特朗教授早已对其他婴儿实施过洗脑治疗,布鲁布·泰勒是其中之一。两年前,早产导致的脑出血对她形成了致命的威胁。当时的情况把她的父母吓坏了。他

上 ▶ 脑液已比较清澈



下 ▶ 洗脑成功例子·布鲁布·泰勒

新生婴儿的冷水浴
拯救“总司令”
洗脑：从葡萄酒到伏特加

拯救大脑

076

大脑性麻痹

又称脑性瘫痪 (cerebral palsies)。是一个综合性名称,包括多种原因引起的脑损伤所致的非进行性中枢性运动功能障碍。严重病例除肢体痉挛性瘫痪外,还有智力不足,不随意运动及视、听或言语功能异常,且有抽搐发作与感觉障碍。这类患儿并不少见,各国发病率都很高。

本症病因不一,有时为多种因素所造成,约有 $1/3$ 的病例,虽经追查未能找到病因。一般可将致病因素分为出生前、出生时和出生后3类。总的来说,产前因素约占20%,围产期因素较少,约占6.5%。产后因素较多,约占15%。缺氧与出血,在发病因素中占重要地位。近年来由于对新生儿监测与护理日益加强,发病率逐渐下降。

们想,她这么小就得了这么重的病,真是太可怜了。医生说,如果她的大脑受到了损伤,也许会无法站立,或患上大脑性瘫痪,也可能跛脚或出现语言障碍。不过好在她躲过了这一切。在经过怀特朗教授的洗脑治疗后,她很快康复起来。现在的她很健康,能做与她的年龄相匹配的举动和游戏,会向父母撒娇,会和小朋友们打闹,会说几个字,会模仿,也能数数。

怀特朗教授觉得很欣慰,要知道,如果通过自己的努力,能够使一个病情严重的婴儿变得正常而且健康,就会有一种很大的满足感。因为一个婴儿发生了大脑性麻痹,那将对他的一生造成难以想象的影响。

从试验的结果看,洗脑疗法有的效果是不错的。但是到目前为止,医生们还没有彻底治愈脑积水的能力。他们只能靠反复穿刺来释放脑液产生的压力,或使用一种永久性的分流装置。实际上这是一种带有一个单向阀的管道系统,它从大脑延伸到胃部。但这种系统可能在患者生命中的任何时候发生故障,出现堵塞,那时患者就会病情恶化,不得不返回医院进行手术治疗。如果离医院比较远的话,很有可能会有生命危险。所以说,这只是一种处理方法,并不能根本治愈疾病,这就是脑积水治疗的现状。

洗脑和头部降温还有待于取得最后的成功,但人们已经看到了希望。

第六章

艾滋病——真相与挑战

近 20 年来,一个凶恶的“杀手”在全球流窜作案,深受其害的人数已经达到数千万人,并且这个数字还在不断增加。受害者不分肤色、种族和信仰,也不分老幼和贫富。可是,我们当中的大多数人都以为自己还在安全地带,没有遭遇杀手的危险。这个杀手到底来自何方?它又是如何行遍全球,行凶作恶的?人们有没有找到将它“绳之于法”的有效手段?……本章将关注艾滋病的起源、传播途径和症状,并介绍英国科学家如何与世界各地的科学家并肩作战,寻求长期有效的治疗方法。



▶ “杀手”就在身边

1. 横行全球的杀手 >>

扎哈拉是一名才 6 个月大的埃塞俄比亚女婴,2005 年 7 月 6 日,她就要随着她的养母——美国著名影星安吉莉娜·裘莉到美国去了。此前,艾滋病相续夺走她的父母,她成了埃塞俄比亚 70 多万艾滋病孤儿中的一个。所幸的是,她自己的 HIV 检测结果为阴性,并且,她将会重新拥有一个幸福的家

横行全球的杀手
传染病毒的“第一滴血”
细胞内的战争
向杀手开战
“安全套”餐厅

艾滋病——真相与挑战

078

上 ▶ 全球感染艾滋病的人已达 4 000 万

中 ▶ 撒哈拉沙漠以南地区占感染人数的 70%



下 ▶ 过去三年俄罗斯人感染艾滋病的增长率是 1 000%

庭。可是在她的家乡,乃至全球,有多少像她一样的孤儿,有多少被艾滋病这个杀手摧毁的破碎家庭,有多少病毒缠身的艾滋病患者,仍处于水深火热中。

曾有人说,最终消灭人类的将不是战争而是艾滋病。的

确,艾滋病极高的感染率和病死率使世界上许多国家的经济和人民的生活受到了严重的威胁。西方有的国家甚至将艾滋病称为“恐怖病”、“超级癌症”、“20 世纪瘟疫”、“同性恋瘟疫”。

根据联合国的调查数据,目前全世界大约有 4 000 万人感染艾滋病毒。其中只有全球人口 10% 的撒哈拉以南非洲地区有 2 500 多万名艾滋病毒携带者,占总数的 70%。目前,该地区有 7 个国家的艾滋病病毒感染率超过 17%,有的国家甚至超过 35%,这就表明,每 3 个人当中就有一个感染了艾滋病病毒。而且在这里,疾病不仅在毒品使用者、色情从业者等高危人群中蔓延,而且已扩散到普通人群中。

拥有众多人口的亚洲,目前也正处于控制艾滋病蔓延的关键时刻。一方面,大部分亚洲国家艾滋病毒携带者人数不到总人口的 1%,病毒的传播仍主要局限于高危人群中;另一方面,该地区已成为疾病传播最快的地区之一,因为亚洲人口基数庞大,艾滋病发病率和病毒感染率提高一点儿就意味着将有数目巨大的患者和病毒感染者。

此外,东欧和中亚感染人数增长趋势极其可怕。根据过去 3 年的统计,俄罗斯人感染艾滋病的增长率是 1 000%。各地染病的原

因各不相同。在这里,他们主要是由于注射药物而感染。

在全球,西欧人感染艾滋病毒的比例很小。但近年来,在英国、西班牙和葡萄牙,感染人数有了很大的、惊人的增长。据统计,2003 年感染人数比上年增长了 17%,而且患者绝大多数都是同性恋。

相对而言,北美在控制感染人数方面更为成功。可惜好景不长,妇女和同性恋人群中的感染比例在大幅度增加。

残酷的现实告诉大家,艾滋病已成为横行全球的杀手。可是,羞辱和无知仍然继续围绕着 HIV 病毒和艾滋病患者。这使得他们周围的人并不知道谁感染了病毒,也并不总会意识到这件事。这样的结果就造成了更大规模的感染。

是的,仍有一些人像过去一样,以为这种事情只会发生在别的地方而不是自己身边。直到身边有人感染上艾滋病病毒,甚至有人因这种病死去,人们才开始意识到,其实杀手并非远在天边,而是近在眼前;意识到艾滋病不仅是非洲人的问题,也是全球性的问题。

上 ▶ 艾滋病已成全球性问题



2. 传染病毒的“第一滴血”>>

那么,这个横行全球的杀手是从何时何地开始行凶作案的呢?最早的证据可以追溯到 1959 年,医学家在库存的非洲人血样中发现了传播艾滋病毒的“第一滴血”。

1959 年 3 月,位于非洲西部的扎伊尔叛乱四起,局势动荡,民不聊生,不少人生活难以为继,只得靠卖血度日。在一个酷热的下午,有一个看上去还十分健壮的黑种人来到

下 ▶ 库存的血样



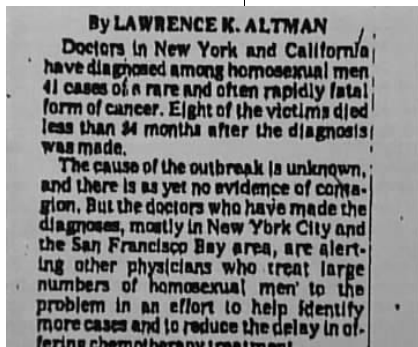
横行全球的杀手
传染病毒的“第一滴血”
细胞内的战争
向杀手开战
“安全套”餐厅

艾滋病——真相与挑战

080

上► 第一篇关于艾滋病的文章

下► 撰写第一篇艾滋病文章的劳伦斯·阿尔特曼



了现在的扎伊尔首都金沙萨市内的一家医院要求卖血。抽了200毫升鲜血后,他顾不上休息,一把抓起钱就走了。弹指一挥间,近30年的时间过去了,人们早已忘记了这位无名献血者,然而在一夜之间他却突然成了“世界级”名人。1989年的一天,那家医院的一名血液化验员在清理血液样品库时,发现在血库中一个不为人注意的角落躺着一个玻璃瓶,就下意识地拿起来看了一眼,他看见玻璃瓶上标明的抽血时间写的是1959年,鬼使神差的他决定重新对这个“旧玩意儿”进行成分分析。当自动分析仪打出含有艾滋病病毒第一型:HIV-1!他顿时惊呆了,第一例艾滋病是在1981年才被确诊的,而现在表明的结果却是30年前就已经存在了艾滋病病毒第一型:

HIV-1!由于当时献血者并未留下姓名,全球医学专家们便展开了寻人大活动,然而几经周折,耗资巨大,与献血者有关的一星半点的确切消息也没有得到。据此人们却可以得出结论:艾滋病病毒起源于非洲,时间在20世纪60年代,由外来劳工和旅游者从非洲传到了欧洲、加勒比海地区和美国。

在人们发现库存血样内的艾滋病病毒之后,直至1969年,美国又发现了第一例艾滋病病例。接着是欧洲,一位丹麦外科医生在刚果民主共和国工作期间,染上了肺孢子虫属卡里尼肺炎。这是一种由卡氏肺囊菌引起的肺炎。有位叫卡里尼的博士于1914年发现了这种菌,因此以他的名字命名。她返回丹麦后,于1977年9月病逝,后来她被公认为是欧洲第一例艾滋病患者。

1981年7月,《纽约时报》刊登了一篇医疗通讯记者劳伦斯·阿尔特曼写的文章,这是

第一篇关于艾滋病故事的文章,当然当时艾滋病还没有命名。文中讲的是在纽约和加利福尼亚地区有 41 位同性恋男人,染上了一种被称为卡波西肉瘤的癌症。在当时,那是一种非常罕见的病症。患病者以前极少有的皮肤疹块越来越多,这些像卡波西肉瘤的疹块,会像皮肤癌一样恶化。各种治疗均不能解决临床症状,患者很快死亡。这种癌症突然在纽约,尤其是同性恋男人当中出现。没有人明白为什么这个人群会被感染,为什么这种病会在这个时候发生,也没有人知道该怎么办,因为当时这种病例还相当少。发生了新的情况而没人能了解其中的原因,的确是件令人感到恐怖的事,不过在当时,好像也没人觉得这会危害到全球或整个国家的事情。



上 ▶ 最初艾滋病多在同性恋男人中出现

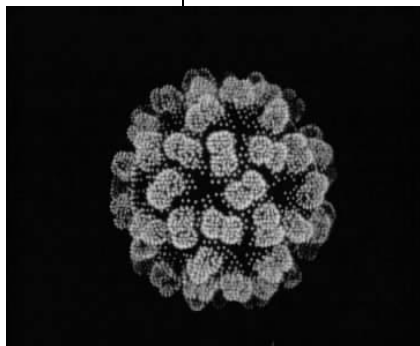
3. 细胞内的战争 >>

在那篇报道发表以后,人们在吸毒者、血友病患者以及多性伴者中也大量发现了这个怪病,并把这个怪病叫做获得性免疫功能丧失综合征 (Acquired Immune Deficiency Syndrome), 简称艾滋病,并用缩写词 AIDS 代表。引起艾滋病的病毒是 HIV (Human Immunodeficiency Virus) 病毒。那么,这种病毒是如何在人体内行凶作恶的呢?

1982 年,疾病控制中心将这种疾病和血液联系在一起。一年之后,巴斯德学院的鲁克·蒙塔尼博士和国家癌症学院的罗伯特·卡洛博士详细地描述了关于导致艾滋病的病毒。

血液是我们体内的重要组成部分,它通

下 ▶ 可怕的艾滋病病毒



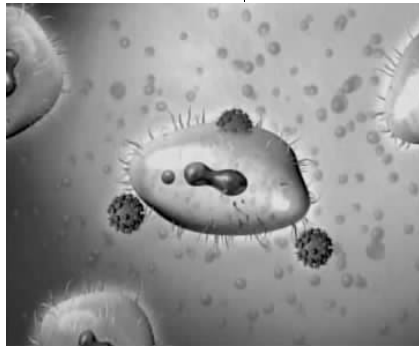
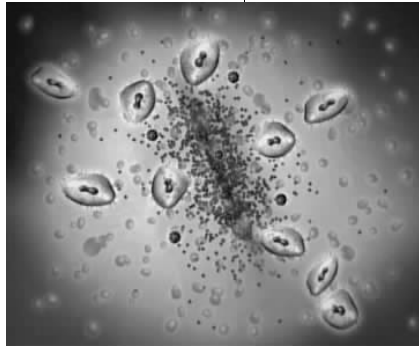
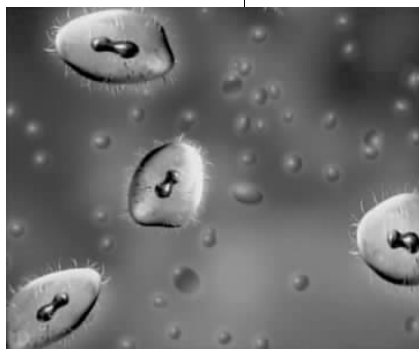
横行全球的杀手
传染病毒的“第一滴血”
细胞内的战争
向杀手开战
“安全套”餐厅

艾滋病——真相与挑战

082

上▶ 血液中的红细胞和白细胞

中▶ 白细胞赶来杀灭入侵者



下▶ 白细胞反而被 HIV 病毒绑架了

过由血管组成的高效运输系统，在心脏的推动下在我们体内旅行。血液中含有大量红细胞和少量白细胞。红细胞负责携带氧气，白细胞负责抵抗身体感染。白细胞中有两种免疫细胞，一种是 CD4，也称做助手 T 细胞；一种是 CD8，也称做杀手

T 细胞。当身体有病毒细菌侵入时，助手 T 细胞就会通知杀手 T 细胞。一旦杀手 T 细胞接到“命令”，它们就四处出击，追捕消灭病毒。但如果没有 CD4 的通风报信，CD8 就不知所措，无用武之地了。此外，它们也通过吃掉死细胞等被损坏部分，净化人体。

人体内部与血液相接触的器官，比如口腔和内脏，它们的表面由柔软的、红色的潮湿层覆盖，这个潮湿层被称为黏膜，它也存在子阴道和肛门内。黏膜层比皮肤脆弱，很容易被破坏。如果黏膜层遭到损坏，流到该部位的血液就会增加，该部位的白细胞数量也会相应增多。这时 CD4 会通知 CD8 到这里来杀毒灭菌。杀手 T 细胞接到命令，就迅速来到受伤的地方，包围入侵者，吃掉“引起炎症”的所有病菌和异物。如果入侵者是 HIV 病毒，毫不知情的白细胞如同羊落虎口——落入 HIV 手中，因为 HIV 病毒攻击的目标正好就是白细胞。HIV 病毒的外层含有一种特殊的蛋白质，这种蛋白质可以束缚白细胞内的受体。束缚了受体，HIV 病毒就长驱直入，闯进白细胞体内，杀死 CD4 细胞，并毫不犹豫地立即利用它繁殖新的 HIV 病毒。这样，白细胞不但不能像消灭别的病菌那样消灭 HIV 病毒，反而是自己被 HIV 病毒绑架了。

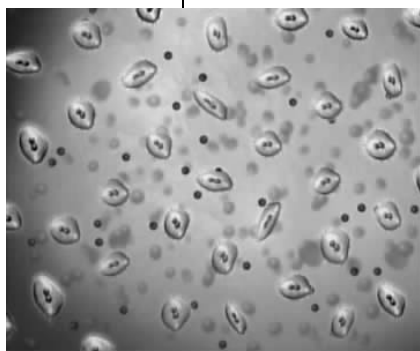
不到一天的时间,最新被感染的白细胞开始大量繁殖新的 HIV 病毒,白细胞成了 HIV 病毒加工厂,每个被感染的白细胞在死亡之前都可以繁殖数千个 HIV 病毒。等到病毒感染了 6 周到 3 个月之后,HIV 测试才能检测出患者体内的抗体。但从表面上看,这个人似乎一切都很正常。像其他疾病一样,患病后的身体需要一段时间做出反应。免疫系统挣扎着与 HIV 病毒作战,这时患者会感觉不舒服,出现流感症状,可能还会出现皮疹。这是一种非常严重的流感。这个阶段相当关键,如果在这段时间内进行治疗,实际上可以防止,即使不能防止,也可以减缓将来对免疫系统的破坏。

在这几个月内,如果没有得到治疗,每天都会有数万亿新的 HIV 病毒被繁殖出来。免疫系统中的 CD4 数量在 HIV 病毒的攻击下逐渐减少,这个过程会持续很多年,当 CD4 细胞小于每立方毫米 200 个时,身体即使有了病毒入侵,它也不能履行它“通风报信”的职能,没有它的提醒和引导,CD8 也就不会去捕杀病菌了。这样,人的免疫系统就失去了正常的功能。当一个人的免疫系统最终被征服时,就被称为患了艾滋病。这时人非常容易患上传染病和肿瘤。

因此,染上艾滋病病毒的人实际上并非死于艾滋病病毒感染,而是死于很随机的疾病,比如肺结核等其他致命的疾病,通常还伴有肿瘤。他们死于这些疾病,是因为他们的免疫力被压制,免疫系统不再正常工作,不能控制和杀灭各种侵入体内的病菌或肿瘤。

艾滋病病毒的可怕,除了它能摧毁人的免疫系统,使人暴

上 ▶ HIV 病毒在繁殖



下 ▶ 免疫缺陷易患各种疾病

横行全球的杀手
传染病毒的“第一滴血”
细胞内的战争
向杀手开战
“安全套”餐厅

艾滋病——真相与挑战

084

CD4 细胞

CD4 细胞是人体免疫系统中一种重要的免疫细胞,由于艾滋病病毒攻击的对象是 CD4 细胞,所以其检测结果对艾滋病治疗效果的判断和对患者免疫功能的判断有重要作用。正常成人的 CD4 细胞在每立方毫米 500~1600 个,艾滋病病毒感染者的 CD4 细胞出现进行性或不规则性下降,标志着免疫系统受到严重损害,当 CD4 细胞小于每立方毫米 200 个时,可能发生多种机会性感染或肿瘤。

▶ 避孕套能有效防止各种传播疾病



露于各种有害病菌中而不能自保,从而导致极高的病死率外,更在于它是一种传染病,有很高的感染率。这种小小的多面体物质,虽然没有脚,却比长了脚的东西走得还快,从非洲走到全球,到处作案。那么,艾滋病到底是怎么传染的呢?

有一个美国男子,因为患上了血友病,在 1985 年注射了第八因子(一种被艾滋病病毒污染了的血液),结果感染上了艾滋病病毒。此后,他的妻子经检查也感染了艾滋病病毒。他们有两个孩子,一个 5 岁的女孩,一个 2 岁的男孩,后来,这个 4 个人的家庭只剩下了一个 5 岁的女孩,其余的 3 人都被艾滋病夺去了生命。

这个家庭病例很典型地说明了艾滋病的 3 种传播途径:血液传播、性接触传播、母婴传播。

艾滋病病毒主要是通过黏膜和有破口的皮肤进入人体的。在这个故事里,男主人因为患病输入带有艾滋病病毒的血液,从而感染上艾滋病病毒,这就是血液传播。血液传播包括输血传播,如果一个感染了艾滋病病毒的人的血输给了一个健康的人,这个健康的人就可能被感染上艾滋病病毒。以此证明,静脉吸毒者共用针头针管,是最容易传播艾滋病的。还有,同血液接触的医疗器械,理发和美容工具,比如穿耳孔针、纹身针和针灸针,都可能把艾滋病病毒从一个人身上传到另一个人身上。

人类和所有动物一样,有交配的基本需求。与其他动物不同的是,人类交配的目的除了繁衍子孙外,还为了获得快感。在全世界感染艾滋病病毒的成人中,通过性接触感染上艾滋病的人占 75%~85%。故事中妻子之所以也被传染,是因为与患上艾滋病的丈夫过性生活引起的。这是艾滋病的第二条传播途径:性接触传播。

性接触传播包括同性性接触传播和异性性接触传播。其中,男性同性恋者的肛门性交者传播的机会最大。

为什么同性恋者容易患艾滋病?这是因为同性恋者在进行肛门性交时,常造成直肠黏膜充血轻度损伤,精液中的艾滋病病毒可通过破损黏膜进入血循环或淋巴系统,把艾滋病病毒传给性伴侣。世界艾滋病群体调查资料表明,艾滋病为同性恋特有的性病,占 80%;双性恋者占 10%;异性恋者占 5%。

感染了艾滋病病毒的男子的精液中含有大量的艾滋病病毒,其浓度可达 $10^7-8 \times 10^8$ MI 精液,通过向阴道射精能使女方受到感染。同样,在受艾滋病病毒感染的女子的阴道和子宫分泌物中也存在着艾滋病病毒,这就说明通过阴道性交,妇女也能把病毒传给男子。

目前,在异性恋人群中,各种性病有上升趋势,这意味着艾滋病病毒感染概率也可能上升。想要避免艾滋病病毒通过性交从一个人传播给另一个人,除了禁欲之外,唯一的方式就是在双方之间加上一层障碍物,避孕套是做这项工作的最有效的工具。但是,要让人们了解这个简单的事实并不容易。专家们不得不像推销可口可乐那样推广预防措施。不只是让人们了解,还要不断提醒他们,不断强化这方面的知识。

艾滋病的第三条传播途径是母婴传播。患有艾滋病或受艾滋病病毒感染的母亲可通过胎盘将艾滋病病毒传播给婴儿。此外,母乳也可能将艾滋病病毒传染给婴儿。因此,故事中两岁的男孩也未能幸免于难。而幸存的 5 岁女孩是在她的父亲被感染以前生育的,因此未被感染。



▶ 异性恋人群性病感染趋势上升

横行全球的杀手
传染病毒的“第一滴血”
细胞内的战争
向杀手开战
“安全套”餐厅

艾滋病——真相与挑战

086

4. 向杀手开战 >>

艾滋病病毒,这个小到仅有大头针的 1.6 万分之一的杀手,自 1981 年行凶作案以来,逍遥法外,走遍全球,破坏了一个个幸福美好的家庭,摧毁了一个个健康强壮的身体,制造出了一个令人触目惊心、振聋发聩的悲惨故事。许多国家不惜投入巨资,研究病因,探索治疗方法。

在英国和全球各地的医院及实验室,科学家正在努力寻求治愈这种日益泛滥的传染病的最佳疗法。现在,在科学界向艾滋病病毒这个杀手开战大约 20 年之后,医学界虽然仍未成功研究出可以彻底治疗 AIDS 的方法,但已打下了更多的研究基础。尤其是研制出许多抑制逆转录酶(RT),阻断 HIV 的复制,减慢病毒生长速度的药物和方法。

这样的药物主要有三类:一是抗逆转录病毒药物。它们可作为 RT (HIV 在转录 DNA 过程中起主导作用的酶)的底物或竞争性抑制药阻止病毒的复制。这类药物主要分为核苷类、非核苷类、蛋白酶类、侵入类(仍处于研制阶段)、整合酶(尚处于研制起始阶段)类。二是免疫调节类药物如干扰素、白细胞介素 2 和丙种球蛋白等,都具有抗病毒、抗细菌感染和增强免疫调节的作用。三是抗机会性感染药,这只能说是辅助性用药,用以减少由于艾滋病引起的免疫功能缺损导致的感染。

可以说,这些药物使情势有了很大的改观。一位艾滋病工作者曾发过这样的感慨,15 年前,他一个月大概要参加一二次葬礼。现

上 ▶ 向杀手开战
下 ▶ 代价不菲的抗艾滋病药物



在,他在挽救并延续着艾滋病患者的生命。但是,医学疗法的进步并不等于治疗的成功。事实上,这些药物并不像很多人相信的那样是救命稻草。它们不像阿司匹林那样简单,服用后,身体就都会变好。它们也许有用,但通常不良反应都很大。

医学专家认为:核苷会导致贫血和神经末梢麻痹,使脚失去感觉。非核苷可以导致肝炎、肝脏红肿,以及神经方面的不良反应,比如多梦,还会有些焦躁。蛋白酶抑制剂则会引起腹泻、肾结石、反胃。所有药物结合在一起还会产生脂肪分配上的改变,造成细胳膊、细腿、大腹便便。还有很多人的血液会产生胆固醇、甘油三酯升高。这些都不是非常好的药物,如果不是万不得已,没有人会选择服用这些药物的。可就是这样的药物,由于它代价不菲,真正能够服用的人也是少之又少。据统计,由于药价昂贵,目前全球艾滋病患者和病毒携带者有90%以上苦于无力购买治疗药品。许多发展中国家对艾滋病几乎是听之任之,无所作为。在整个非洲地区,接受治疗的艾滋病患者也不会超过1万人。是的,想想看,在一个也许每年的国内生产总值是人均100美金的国家生活的患者,是根本不可能为购买这些药物支付昂贵的药费的。而且很多地方甚至没有可供选择的药物,一些患者只能让国外的亲戚朋友将这些药物一古脑儿地寄过来,然后在缺少专业医生的指导下服用。

其实,药物有不良反应和昂贵也就罢了,只要它能起到作用,总不失为一种办法。最令人难以接受的是,艾滋病病毒很聪明,它们会通过变异产生抗药性,使药物失效。如果患者只吃一种药物,病毒会很容易产生必要的变异。如果患者服3种药物,病毒产生变异的难度就该增大了吧?

怀着这个想法,1996年华裔美籍科学家

逆转录酶

“逆转录病毒”是病毒的一种,它们的遗传信息不是存储在脱氧核糖核酸(DNA),而是存储在核糖核酸(RNA)上的。在感染受害细胞时,逆转录病毒首先将其RNA逆转录为DNA(因此被称为逆转录病毒),然后将这段逆转录的基因插入细胞基因中,由细胞的转录机构转换为病毒的蛋白质和RNA。逆转录病毒一般在其外壳外还有一层脂肪。比较著名的逆转录病毒有艾滋病病毒等。

由于逆转录过程比较不稳定,因此逆转录病毒的变异过程比较快,这使研究针对逆转录病毒的免疫抗体的过程非常困难。大多数针对逆转录病毒的治疗方法(比如目前拥有的针对艾滋病的药物)主要是针对病毒的逆转录过程。但由于病毒迅速的变异过程,病毒往往很快就会产生对药物的阻抗。



▶ 很多发展中国家并没有可供选择的药物

横行全球的杀手
传染病毒的“第一滴血”
细胞内的战争
向杀手开战
“安全套”餐厅

艾滋病——真相与挑战

088

鸡尾酒疗法

又称“高效抗逆转录病毒治疗”，由美籍华裔科学家何大一于1996年提出，是通过3种或3种以上的抗病毒药物的联合使用来治疗艾滋病。通常用于该疗法的3种药剂是：蛋白酶抑制剂、核苷类逆转录酶抑制剂和非核苷类逆转录酶抑制剂。由于这种多药剂配制的形式与鸡尾酒的配制形式相似，人们就通俗地称之为“鸡尾酒”疗法。该疗法的应用可以减少单一用药产生的抗药性，最大限度地抑制病毒的复制，使被破坏的机体的免疫功能部分甚至全部恢复，从而延缓病程进展，延长患者生命，提高生活质量。

► 研究主动疫苗的安德鲁教授



何大一提出了鸡尾酒疗法。这种疗法显现了强大的抗病毒作用，是人类治疗 AIDS 研究进程中一个里程碑。采用该疗法，AIDS 患者血液中的病毒载量迅速下降，CD4 细胞迅速增加。在一些病例中，抗逆转录病毒疗法甚至能使 HIV 降低到无法探明的程度。抗逆转录酶病毒疗法的发展使一些年轻人错误地以为，艾滋病已不像 20 年前那样可怕了。

但是，这种疗法并不能治愈艾滋病。患者一旦停药，体内病毒数量就会反弹。而且，抗药性的问题也不能完全排除，人们必须不时地变换着药剂的组合，以应付病毒的变异。此外，对一些个体而言，这种疗法存在的不良反应简直令人望而却步：脂质营养不良、背腹部脂肪异常堆积、血脂浓度异常升高，最严重的是肝衰竭和糖尿病都有可能发生。

这使得许多研究者认为，治愈艾滋病患者，这个目标离目前的现实还有点太遥远。而在不需要药物的情况下长期控制患者感染，或许会是一个很现实的目标。他们退而求其次，以期研究出一种能有效抵制艾滋病病毒的疫苗。就像我们年幼时都注射过麻疹、流行性腮腺炎、水痘疫苗一样，注射疫苗的目的是用来激发抗体。让这些附着在病毒上的小蛋白质防止病毒感染细胞。

历史上，像天花、小儿麻痹、麻疹这样的疾病都曾经严重威胁人类健康，当时的人们也曾把它们视为瘟疫，后因开发出有效的疫苗而被控制甚至消灭。因此，在防治艾滋病的艰辛征途上，有一部分专家将精力投入到疫苗的研制上。

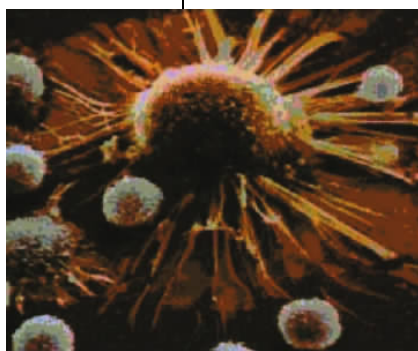
英国科学家安德鲁教授是牛津艾滋病研究所的负责人，他站在疫苗研究的最前沿，研究主动疫苗。在临床发现艾滋病和 HIV 病毒之前，他已经做这方面的研究 25 年了。他认为，试图在利用药物的同时利用免疫反应，或

者说通过某种途径综合疫苗和药物来治疗患者,这样的研究或许可行。

事实上,所有人都被特定的病毒感染过,而人们在这些病毒还没有对自身造成危害之前就控制了它们。有一种 EB 病毒,可以引起单核白血球增多症,它还会引起癌症。实际上在英国 90% 的成人都感染过这种病毒,但都被控制住了。人们日常使用的菜板上就有这种病毒,但他们终生都有强大的免疫反应来控制这种病毒感染。所以如果能够像控制 EB 病毒那样控制住艾滋病病毒,人们可能就可以说或多或少地攻克了这个难题。但是,这种对抗其他病毒非常成功的方法对艾滋病病毒不起作用。目前还不可能用一种疫苗来激发抗体。所以专家们在寻找可替代的途径,来激发那种称之为杀手 T 的细胞,这些血液内的细胞通常可以根除病毒感染。他们的思路是,让这些细胞整装待命,当病毒侵入时,它们将在病毒产生感染之前根除病毒。

可是,由于艾滋病病毒的问题之一是它的变异性以及它突变的能力。通过突变,它可以逃离控制它的免疫反应。这也是艾滋病病毒感染的主要特点。一个人最初也许控制了感染,如果缺少治疗的话,到后来却仍可能再度被艾滋病打败。因此,专家们必须设计出与病毒株能达到最佳匹配的疫苗,以具有高度的针对性。专家们已经设计了一种疫苗,这种疫苗主要是针对肯尼亚和东非。在肯尼亚,艾滋病是一个大问题,每天有大约

上 ▶ 杀手 T 细胞
中 ▶ 艾滋病疫苗的研究
下 ▶ 艾滋病病毒的问题
之一是它的变异性



横行全球的杀手
传染病毒的“第一滴血”
细胞内的战争
向杀手开战
“安全套”餐厅

艾滋病——真相与挑战

090

- 上 ▶ 艾滋病疫苗试验中心
- 中 ▶ 试验前的交谈
- 下 ▶ 护士给试验者注射艾滋病疫苗



700 人被感染,那里的亚型病毒也非常独特。试验的实施将非常复杂,而且试验必须在艾滋病感染高发区大规模进行。在开始试验之前,他们需要和这里的人进行大量交谈。

疫苗已经投入人类试验。临床试验最初是在患艾滋病的风险较低的人身上进行的。在被招募进肯尼亚艾滋病主动免疫中心研究小组之前,每一个来这里的自愿者都会先在另一间办公室与护理顾问谈论有关研究中的各种问题。其中包括疫苗的安全问题。在得到“疫苗本身并不是 HIV 病毒,所以它实际上并不会引起艾滋病”的回答后,其中的一名自愿者卡宗谷先生来到外边的工作室进行确认,他已经正确理解了所有信息。第二位顾问将完成他称之为理解评估的工作。然后,一名年轻的护士准备为其注射疫苗,“现在我们准备在你的左臂上注射疫苗。可能会有点疼,但不会很痛苦,您只要保持冷静就行了。”

注射这种疫苗后,人体会被激发生成细胞毒性 T 淋巴细胞。这些细胞毒性 T 淋巴细胞被认为是能够真正对抗 HIV 病毒的物质,是艾滋病的克星。

在做实验的同时,免疫中心的人必须为自愿者们提供所有最好的建议,使他们不受感染。工作人员必须介绍避孕套给他们使用,给他们提供所有关于避免感染的知识信息。

第一次试验结果非常令人振奋。到目前为止,实验看起来很安全,初步分析和首次实验结果显示,接受疫苗的一些人正在产生免疫反应。这使得安德鲁教授觉得在不需要药

物的情况下长期控制感染是非常现实的目标。他乐观地估计这个目标在未来 5~10 年内可以实现。

另一位佛朗西斯古奇教授也认为,疫苗是对抗艾滋病的最终方法。医学家们需要找到能保护全人类的疫苗。

而在埃塞俄比亚—荷兰艾滋病研究项目实验室,负责人达维特·沃尔蒂博士也正领着一帮人准备做疫苗研究。为此,他们已先摸清楚流行于埃塞俄比亚的主要是亚型 C 病毒,并且发现这种病毒在南非和印度等国家也非常普遍。而且,他们还正在积极地了解埃塞俄比亚的病毒分子传染病学,因为无论他们将来进一步采取什么行动,这方面的信息都是非常重要的研究基础。

5. “安全套”餐厅 >>

在泰国曼谷市区最繁华的苏孔特威路上,有一家奇特的“安全套”餐厅。在这家餐厅门口出售旅游纪念品的商店里,除了有体现泰国特色的木雕和丝织品外,更多的却是与安全套有关的商品:如绘有安全套图案的茶杯、脚垫、地毯、扑克牌,用安全套制成的花束和小花篮,藏有安全套的钥匙扣等。每个客人餐后结账时,服务员总会随着账单赠送两个安全套。每逢节假日,餐厅门口还会有一名扮成安全套卡通人物的店员,手擎着“预防艾滋病,请用安全套”的标语牌,向每一位就餐者热情地奉上一个安全套。

原来这是由泰国人口与社区发展协会主席米猜先生创办的餐厅。这位 60 多岁的老者在泰国是家喻户晓的人物,不仅因为他当过议员和政府部长,更因为他不遗余力地在泰国推广人口和计划生育,并把它与预防艾滋病和社会发展结合起来。20 世纪 70 年代,他首创在湄公河卖菜的小船上代授安全套的方式,在全国开展推广安全套的健康教育。他开办培训

干扰素

是动物细胞在受到某些病毒感染后分泌的具有抗病毒功能的宿主特异蛋白质。细胞感染病毒后分泌的干扰素能够与周围未感染的细胞上的相关受体作用,促使这些细胞合成抗病毒蛋白,防止进一步的感染,从而起到抗病毒的作用。

细胞毒性 T 淋巴细胞

细胞毒性 T 淋巴细胞(cytotoxic lymphocyte, CTL)是白细胞的亚部,它可以对抗感染,对某些病毒、肿瘤细胞等抗原物质具有杀伤作用,与自然杀伤细胞构成机体抗病毒、抗肿瘤免疫的重要防线。

横行全球的杀手
传染病毒的“第一滴血”
细胞内的战争
向杀手开战
“安全套”餐厅

艾滋病——真相与挑战

092

► 安全性交大游行



学校,举办“安全套之夜”活动,利用各种形式广泛宣传,以至于许多人用他的名字取代了“安全套”。如今,泰国的民众,特别是青年人购买安全套已经不再害羞。

像这种把艾滋病预防融入人们日常生活的做法,真是一种很有创意的举动。可以说,除了医学家们在疫苗和药物上的努力外,这也是防治艾滋病的绝招之一。越来越多的人已经意识到,艾滋病的发生,跟自己的行为密切相关。许多政府对此予以高度重视,他们把艾滋病列为头号公敌,抓紧宣传教育和卫生检查。通过教育,通过对这种疾病保持公开和坦然的態度,他们有效地控制了艾滋病。

两年前,你绝不会看到有人公开说他们携带有病毒。没人谈论它,通过电台或电视,你不会听到任何关于艾滋病的事情,甚至不会听到这几个字眼。现在完全不同了,你每天都可以从电台或戏剧、音乐、新闻等渠道获得相关信息。这些媒介带来了外界的大量信息,将艾滋病的层层面纱逐渐掀开。人们了解它是什么东西,了解 HIV 感染的途径,人们也就知道该如何去保护自己了。

克里格·龚萨沃斯,同性恋男人健康危机预防和治疗机构负责人就认为:控制艾滋病的感染,不仅仅有资源的问题,更与人们的意识、意志力和政府手段的问题休戚相关。

是的,在美国每年都有 40 000 新的艾滋病感染者。过去 3 年这个数字一直持平。但在有色人种同性恋男人和年轻的同性恋男人中,感染比率惊人地增长。非洲裔的美国妇女与欧洲的同伴相比,患艾滋病的概率高出 12 倍。而在塞内加尔、乌干达、巴西等资源有限的国家,患艾滋病的概率已显著下降。塞内加尔成人艾滋病感染率已由几年前的近 10% 下降至不到 2%。乌干达 10 年前感染率约为 15%,目前已降到

8%，一些地区甚至降到4%。巴西艾滋病病死率和几年前相比下降了一半。这是因为，这几个国家和泰国一样，艾滋病的预防已经融入到他们的生活中去了。

在泰国，有“安全套餐厅”；在尼日利亚，有组织安全性交的大游行，有出版介绍艾滋病防治相关知识的图书、杂志，就连学校的孩子们也被灌输了这方面的知识，并在全国范围内成立了抵制艾滋病的班级；在乌干达，通过教育，人们认识到这个疾病与耻辱无关，或者说与耻辱的关系非常小。报纸上，每天都可以看到人们也许认为非常有争议的新闻。电视上，有卡通连续剧等等，来鼓励人们安全性交。他们组织各种各样的文化活动，甚至与塞内加尔和其他非洲国家通过采取积极的信息交流方式，不断地给年轻人灌输安全性交和有关艾滋病的知识。

与此同时，人们也必须清醒地意识到，在全世界反击艾滋病毒的战役中，仍有数百万人死亡或正在死亡。这是一个庞大的课题，实际上，各个国家必须联合起来，并肩作战。人们必须把这看作是全球性的问题，有效并有策略地进行处理。可以说，前途非常乐观，年轻人的未来是充满希望的，但是需要人们更加努力地工作。

上 ▶ 艾滋病信息已不再遮遮掩掩

下 ▶ 为纪念世界艾滋病日而举行的比赛



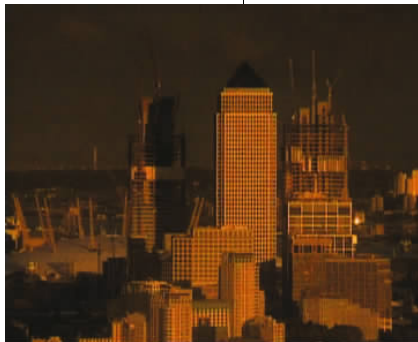
牵一发而动全球
发电厂里的芭蕾舞演出
太空旅行归来的燃料电池
对太阳实行“拿来主义”
土坑变雨林

解构未来

094

第七章 解构未来

上 ▶ 世界上近半数的人口住在城市里



下 ▶ 城市污染引发各种问题

能源危机是当今世界面临的主要问题之一。在上个世纪,全球人口总量净增了 2 倍多,而能源消费却增加了 16 倍多。其中,住在城市里的人口占了半数,他们虽然住在仅占陆地总面积的 2% 的城市里,却消耗着占全球总量 75% 的能源和丢弃着 75% 的废物。

而在未来 50 年中,预计全球人口还将增加 $\frac{1}{3}$, 达到 90 亿。这就是说,城市面积还将增加两倍。到那时,我们或许会变成类似蚂蚁一般的社会动物,而我们的城市也将成为我们生存的全部空间。

住在城市里并不可怕,可怕的是,城市污染会引发疾病,使全球变暖,出现灾难性天气和臭氧层空洞等严峻的问题。汽车、轮船等交通工具所造成的污染,还有工业污染,正在威胁着我们的生命,岂能等闲视之!

因此,我们必须积极改进技术。除非我们能找到建筑和运输能源的新形式,否则我们的星球必将遭到危机。

新的科技将给我们带来什么希望呢?

1. 牵一发而动全球 >>

人们常常将大地比喻为母亲,因为是它哺育了万物。事实上,在生态界有一种理论,就是把整个地球看成一个像人一样具有结构、能自我协调的活体。当这个活体健康的时候,万事万物各安其职,显得生机勃勃。但如果她肌体的任何一部分受到损伤,就有可能影响到别的部分、甚至整个身体功能的正常运转。

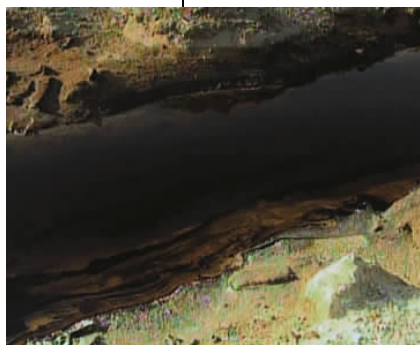
这个理论是由一个叫詹姆·拉莫洛克的英国大气学家提出的。20世纪60年代时,这位科学家在美国航空航天局工作,他们试图在火星上寻找生命的痕迹。在这项神奇而有意义的工作当中,这位大气学家发现当他们从外层空间向地球运动的时候,首先看到的是包围地球的大气外围;然后看到的是诸如森林生态系统之类的边界;再后是活着的动植物的皮;再后就是细胞膜,最后是细胞核和DNA。整个看来,地球就好像一个“大活物”。

这种发现触发了他的灵感。1968年,他首次发表了把地球看作是一个独立的能够进行自我调整的有机体的观点的文章。1972年,他又进一步完善自己的学说,认为地球是一个超级有机体,他借用希腊神话中的大地女神该亚的名字,称这一理论为“该亚理论”。

该亚理论认为,地球上的生命和非生命物质处在同一个系统内部。各种生物与其周围的环境如地球的大气圈、地表水体、地下矿藏等等之间有着不可分割的互动机制,它们互相作用,共同进化。

该亚

该亚(Gaea),希腊神话中的大地之神,所有神灵中德高望重的显赫之神。是希腊神话中最早出现的神,在开天辟地时,由混沌(Chaos)所生。她是天神宙斯的祖母,该亚生了天空,天神乌拉诺斯(Uranos or Uranus),并与他结合生了6男6女,12个泰坦巨神及3个独眼巨神和3个百臂巨神,是世界的开始,而所有天神都是她的子孙后代。至今,西方人仍然常以“该亚”代称地球。她在希腊各地都受到崇拜,著名的特尔斐神庙最初曾是她的祭殿。



上 ▶ 拉莫洛克教授
下 ▶ 地球一端的污染常会影响地球另一端

牵一发而动全球
发电厂的芭蕾舞演出
太空旅行归来的燃料电池
对太阳实行“拿来主义”
土坑变雨林

解构未来

096

可持续发展

“可持续发展”在1980年的《世界自然保护大纲》中首次作为术语提出。它的概念可归纳为：“建立极少产生废料和污染物的工艺或技术系统，在加强环境系统的生产和更新能力以使环境资源不致减少的前提下，实现持续的经济发展和提高生活质量。”或者说，可持续发展是“人类在相当长一段时间内，在不破坏资源和环境承载能力的条件下，使自然—经济—社会的复合系统得到协调发展”。



上▶ 人类对生态系统的破坏是全球性的

下▶ 电子探测仪引发绿色革命

所以，当你在地球的一端制造污染后，报应的恶果很有可能在地球的另一端出现。在人们的印象里，南极应该是世界上最不可能被污染的地方了，那里冰天雪地，人迹罕至。可是你知道吗，科学家们居然在南极企鹅的脂肪里发现了农药的残渣。这就是该亚理论的现身说法。人类必须意识到，由于整个地球是一个完整的系统，所以任何的改变，比如我们往大气中释放温室气体这种行为，都会影响到整个系统。有些生物体或许会因此受益，另一些生物体会因此遭殃，而作为温室气体排放者的人类，显然应该排在受害者的队伍中。确切地说，南极企鹅脂肪里的农药残渣是响在人类耳边的一记警钟。污染正在破坏着地球的自然系统。如果我们不及时采取措施，污染终将毁灭地球上的所有生命。

人类对生态系统的破坏总是全球性的。那么，我们该如何监控有毒化学制剂、氟氯化碳以及致癌物质所造成的危害呢？一项发明已引发了一场绿色革命。

拉莫洛克教授发明了一种电子探测仪，这一发明标志着环保运动的正式开始。这个探测仪就是一个金属类的小东西，有两根管子插在两端，看起来没有什么特别。操作起来也比较简单，气体从其中的一个管子里进去，它就能检测出里面有没有杀虫剂或别的什么东西。数年中，科学家们已用它测量了世界上很多地方的农药残留物。像我们刚才说的南极企鹅脂肪里的农药残渣就是用它测出来的。除此之外，它还测出芬兰哺乳期妇女的乳汁里都存在着微量的农药残渣。

拉莫洛克教授还设计了一种对造成温室效应的氟氯化碳进行检测的装置。运用这种

装置,他们不仅在大气中发现了这种气体的存在,而且注意到,由于人们在冰箱里使用这种气体,它们的数量正在不断增加。

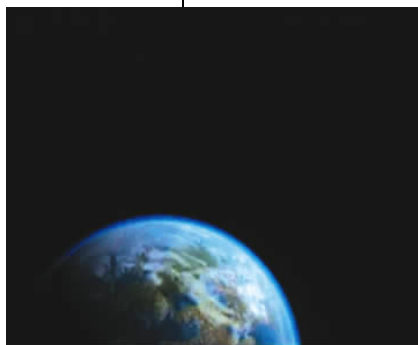
到下个世纪,我们的城市数量将增加两倍,这意味着温室气体和其他进入大气的污染物的量将是现在的两倍。要想实现“可持续发展”,就要考虑到现在的发展对将来环境所造成的影响。拉莫洛克教授认为,为了这个星球能够继续存在下去,我们必须找到合理的解决办法。关键是要找到建筑、运输、能源的新形式,并重点解决原材料的加工问题。

2. 发电厂里的芭蕾舞演出 >>

风光旖旎的泰晤士河边,有一座贝塔西发电厂,它曾经向大气排放过污染物。如今,这座废弃的建筑物依然屹立,不过,它已摇身一变,成了循环再利用能源的典范。

给贝塔西发电厂进行“变身”的魔术师是那些建筑师们。他们保留了它的整个建筑结构,从外面看过去,它并没有发生很大的变化,但是,他们正在对整个建筑进行全新的内部改造,使它具有足够大的内部空间用于干别的事情,这就大大节省了能源。他们打算在里面建造很多很多的饭馆、商场,甚至芭蕾舞舞台和体育场地,或许在不久的将来,人们就能在这座过去的发电厂内观看芭蕾舞演出或

上 > 地球是个有机整体
中 > 贝塔西发电厂
下 > 贝塔西发电厂被循环再利用



牵一发而动全球
发电厂里的芭蕾舞演出
太空旅行归来的燃料电池
对太阳实行“拿来主义”
土坑变雨林

解构未来

098

► 建筑用掉了能源总量的50%



氢—氧燃料电池的发电原理

当纯氢被送到负极通道时,由于负极催化剂的作用,氢分子(H_2)发生反应,失去电子,生成带正电荷的氢离子(H^+),又称质子,电子则通过外电路流向正极,产生电流。氢离子则被允许穿过质子交换膜,与正极区的氧气结合,与此同时,氧气在正极获得电子,发生反应而生成水(H_2O)。

在这个过程中,燃料的化学能被直接转换成电能。氢气和氧气源源不断地送入,反应连续不断地进行,于是在电池内就产生了持续的电流。

体育比赛了呢。

是什么原因促使建筑师们这样做呢?难道建筑师们不是和房地产商人一样,恨不能天天都盖新房子吗?

要知道,建筑,也就是说建造房屋用掉了能源总量的50%。据城市生态学家赫伯特·嘉德特的估计,现在人们每人每年要用去近6吨建筑材料,相对于人类拥有的能源总量,这实在太多了。另外25%的能源用在了交通上面。还有25%主要用于工业和农业。要想实现持续发展,解决能源危机,就必须解决建筑方面的问题。所以,建筑师们不仅要对本建筑物的结构负责,还要对建筑物所消耗的能源和材料对环境造成的影响负责。一些走在时

代前列的设计师,如英国的里查德·罗杰斯和尼古拉斯·克里姆肖,他们正在倡导一种新型的更持久耐用的建筑模式。因为房子是可以循环再利用的。在它们的寿命范围内,它们能做许多事情。这种循环再利用有两种办法:一是再利用现有房屋。要知道,仅在英格兰就有闲置建筑物130多万处。二是把旧建筑的材料用到新的建筑物当中。

贝塔西发电厂的改造就是循环再利用旧建筑的成功典范。事实上,今天的人们已经逐渐学会了将新的东西和旧的东西融合起来了。比如,可以在一个原本构造十分简单的砖结构房屋内,进行结构复杂的内部改造。这样一来,就会产生一种很好的综合效果。

那么建筑师们倡导的新型建筑模式将要通过怎样的具体措施去实现呢?首先,要注重材料的经久耐用。要想让建筑物具备循环再利用的素质,就必须注意这个问题。否则不用等到人们去循环利用,这座建筑物就“一命呜呼”了。

其次就是进行可伸缩性设计。也就是说,在设计建筑物

的一开始,就要考虑到它将来可能面临的改装问题。因为谁也不知道将来会发生什么。那种认为建筑物一旦建成就不能改动的观点早已过时了。你建造的房子第一年也许是所大学,第二年可能就要变成办公室了,或许有一天你还会把家也搬进去。

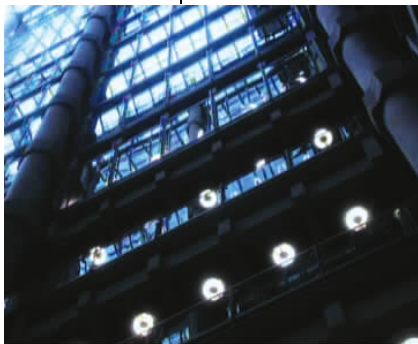
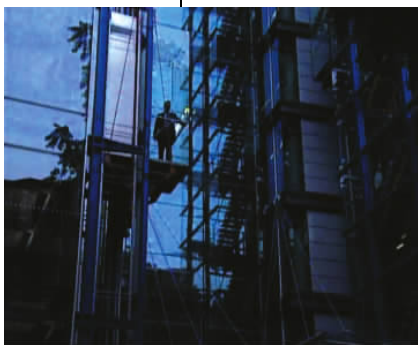
再次是尽可能地将公共设施设计在建筑物外部。比如像升降电梯这样的电力设备的寿命普遍比较短。所以与其在更新设备时将整个建筑物拆得七零八落,不如把它放在外部,既节省材料,也节约能源。

洛尔兹是体现先锋建筑师们新理念的典范。这是一座古老的咖啡馆,已有 300 年的历史了。人们对它的悠久历史感到非常自豪。顾客们也希望它能一直保留下去。可以说,保留它是对遗产的尊重,也是对未来的尊重。当然房地产商们却希望房屋每过 20 年就拆了重建,这样他们就有大量的生意可做,而造成的巨大材料浪费他们是不会去问的。所幸,设计洛尔兹的设计师们很有先见之明,他们在设计时就考虑到了它的再利用问题,因此尽可能地采用了可伸缩性设计,这样就可以灵活使用。而且,洛尔兹大厦的材料也非常坚固,是不锈钢、混凝土、玻璃等。在降低能源消耗方面,洛尔兹也做得很不错,它有 3 层玻璃。玻璃不仅会使建筑物显得亮堂,使人的感觉比较舒服,而且它还能起到冷热调节器的作用,这样人们在制冷保暖方面就可以少用一点能源了。

最近,先锋设计师罗杰斯又为洛尔兹进

上 ▶ 安装在建筑物外部的电梯

中 ▶ 拥有 300 年历史的洛尔兹咖啡馆



下 ▶ 玻璃能起冷热调节剂的作用

牵一发而动全球
发电厂里的芭蕾舞演出
太空旅行归来的燃料电池
对太阳实行“拿来主义”
土坑变雨林

解构未来

100

上 ▶ 能灵活利用太阳光和热的感光百叶窗系统

下 ▶ 交通是导致气候恶化的最重要的因素



温室气体

温室气体 (Greenhouse Gas, GHG) 或温室效应气体是指大气中能产生温室效应的气体成分。大气中最主要的温室气体是水汽 (H_2O)，水汽所产生的温室效应大约占整体温室效应的60%~70%，其次是二氧化碳 (CO_2) 大约占26%，其他还有臭氧 (O_3)、甲烷 (CH_4)、氧化亚氮 (又称笑气, N_2O)、氟氯碳化物 (CFCs)、全氟碳化物 (PFCs)、氢氟碳化物 (HFCs)、含氢氟烃 (HCFCs)、全氟碳化物 (PFCs) 及六氟

行了一项原有建筑与高科技相结合的改造。他在洛尔兹船舶登记处装了一个感光百叶窗系统。有了这个系统,百叶窗就会在太阳升起时自动关上,太阳落下去时自动打开。这不仅节省了人力,而且还能灵活运用太阳的光和热,减少空调和电灯的使用时间,可以节省大量的能源。

3. 太空旅行归来的燃料电池 >>

能源对我们是如此地重要,我们穿的衣服、吃的食物、出行的工具、工作的工厂,所有的一切都是以能源为基础的。没有能源,人类社会将无法存在。可是长期以来,我们使用能源的方式都是一种短期行为,像一只饿极了的狼一样,只管上顿,不顾下顿。如果我们不改变现状的话,那么总有一天,地球能源将被耗尽。更为严重的是,这种使用能源的方式还严重地破坏了我们的生存环境。

如果把城市比作“活的有机体”的话,那么道路就是它运送人和货物的动脉。但城市却不是一个健康的有机体。交通是导致气候恶化的最重要的因素,而且每年还有很多人因长期吸入汽车尾气而丧生。

汽车不光是一种运输工具,同时还是造成环境污染的重要因素。如果我们不改变汽车所使用的能源的话,恐怕用不了多久,我们就将不得不停止使用汽车了。我们必须寻找汽油以外的新能源。

能否利用太空能源使运输变得更清洁、更安静乃至更便

宜呢？人们正尝试用火箭的燃料电池来充当未来汽车的动力。燃料电池其实是一种不用经过燃烧，将燃料的化学能直接转换成电能的装置。它的工作原理和电解很相似，这类知识我们其实在中学里就已经学过了。先在一杯水里放入阴极和阳极，然后通电，水中就会产生氢气和氧气。但如果你把试验反过来做，你就会得到水和电。这就是燃料电池的工作原理：用氢气和氧气得到电和水。

氢气中没有碳，因此能达到零排放。如果你让碳燃烧的话，就会产生二氧化碳。二氧化碳加进可口可乐中是不错的，能给你带来美妙的感受。但如果释放到大气中，它就成了破坏环境的凶手，因为它是一种温室气体，是造成全球变暖的罪魁祸首之一。

以氢为能源的燃料电池的使用除了可避免污染之外，还有其他很多可圈可点的优点。首先原料的来源广，氧气就不必说了，氢气是地球上仅次于氧的最丰富的元素，主要以化合物的形式存在于水中，可以通过风能、太阳能、原子能等其他各种能源形式电解水获得，也可以从石油、煤、天然气以及其他非石油基燃料中获取；其次单位重量的氢释放的热能比任何碳氢燃料都高，约为化石燃料的3倍；再次，氢能源的使用效率高，比常规的石化燃料的热效率高10%~15%，且无污染。

其实这种先进的发电技术原理，早在19世纪就发明了。1839年，英国科学家威廉·格罗夫设计了世界上第一座燃料电池装置，称为“无损耗电池”。可惜距离实际应用太远，这位天才发明家的“超时代梦想”只能被束之高阁了。

化硫(SF_6)等。近年来最引人注意的全球气温反常的快速上升，主要是由于人为作用，使大气中温室气体的浓度急剧上升所导致的。之所以如此，是由于工业革命以来，人类燃烧化石燃料而使二氧化碳含量急剧增加，近10年来增加将近30%。其次是甲烷，由饲养牲畜的粪便发酵，污水沟泄漏，稻田粪肥发酵等活动产生的；还有许多人合成的，自然界原本不存在的气体，如氟里昂。



上 ▶ 燃料电池是一种电力化学装置

下 ▶ 燃料电池也可用于工业发电

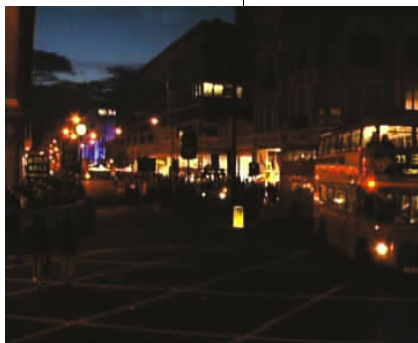
牵一发而动全球
发电厂里的芭蕾舞演出
太空旅行归来的燃料电池
对太阳实行“拿来主义”
土坑变雨林

解构未来

102

上 ▶ 这辆出租车用上了
燃料电池

下 ▶ 燃料电池将广泛应
用于各个领域



20 世纪,弗朗西斯·培根将梦想变成了现实,燃料电池重见天日。美国航空航天局应用了他的研究成果,又研制出了太空燃料电池。1969 年,燃料电池首次登台亮相就非同凡响。它随同阿波罗登月飞船一起去太空旅行了一遭,成为世人瞩目的一颗耀眼的“明星”。你知道吗?在这趟长达 8 天的登月旅行中,3 位宇航员的生活用水都是由燃料电池提供的合成水。

如今,科学家们正在尝试将这种太空旅行归来的电池用作货车动力。或许,用不了两三年的时间,我们就能看到第一批燃料电池汽车在城市里穿梭了。那时人们再也不用担心汽车尾气的问题了。

如果伦敦、纽约或巴黎的出租车都换上燃料电池的话,这些城市的污染就会减少 25%。而且,这种能源的成本仅相当于汽油或柴油这类燃料的 $\frac{1}{3}$ 。另外,科学家们还在研究怎样改进现有的公交车。这并不是什么难事。他们觉得,只要用翻新的钱就足以使它们成为清洁、高效的公交汽车了。作为一种现代能源,燃料电池技术将在不久的将来被广泛应用于各个领域。

燃料电池不但会是很好的汽车动力,而且还会被用于工业发电和轮船运输。斋特克公司是这个领域的先锋,最近,他们已经改造了一辆伦敦出租车,将它的柴油发动机换成了燃料电池。他们还准备将燃料电池应用于各种领域。

4. 对太阳实行“拿来主义”>>

全世界每年大约要消耗 80 兆千瓦的能源,其中的 80% 会

造成环境污染。所以只有大范围使用清洁、可更新的能源,才能确保可持续发展。

其实,除了燃料电池,还有一个能源新秀更值得我们注目。它每天都光临我们的星球,它不仅是清洁的、可更新的,而且还是免费的。

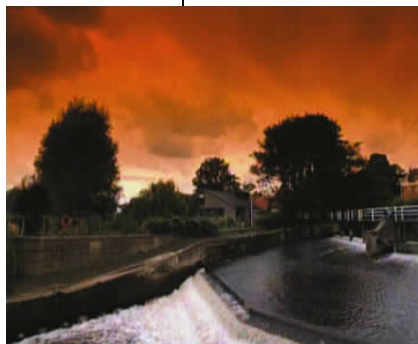
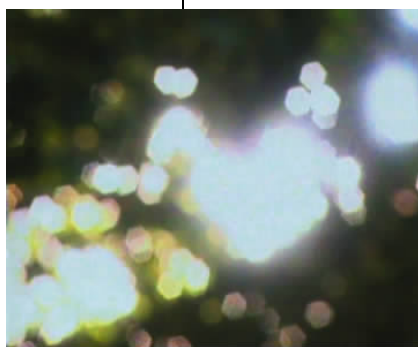
这就是太阳能。

说起来,太阳真是个能源“大财主”,虽然它给予地球的能量仅为自身的 22 亿分之一,连九牛一毛都算不上,可是对于贫乏的地球来说,这也是了不得的一笔财富了。科学家们统计,太阳一年内“恩赐”给地球的能量,相当于地球石油蕴藏能量的 100 倍以上。而全世界一年的总耗能量,对于太阳来说只是 30 分钟的“举手之劳”。而且,这个大财主至少还能存活 100 多亿年。对人类来说,尽可以大胆放心地对太阳实行“拿来主义”。

那么怎么利用呢?科学家们发明出了光电池。它的原理与树木进行光合作用的原理差不多。在半导体的作用下,通过光电池,太阳的光子就转化成电子,光能就转化为电能。(贴士 4)

目前,世界上一些大公司正在为生产光电池的大型自动化工厂提供资金。其中有一家叫 BP 公司的,业务已经扩展到全球。在悉尼奥运村,它已经大显神通。奥运村区域 665 户居民的日常生活中主要由太阳能供给用电和热水,可少排放 700 吨温室气体。另外,菲律宾也有 $3\,000$ 个社区在用他们的太阳能技术。此外,印度、亚洲、西班牙、美国,这些地方也都有他们的业务。显然,光电池已不再

上 ▶ 清洁的、可更新的、
免费的太阳能
中 ▶ 太阳几乎能提供我
们所有需要的能源



下 ▶ 光电池原理与树木进
行光合作用原理差不多

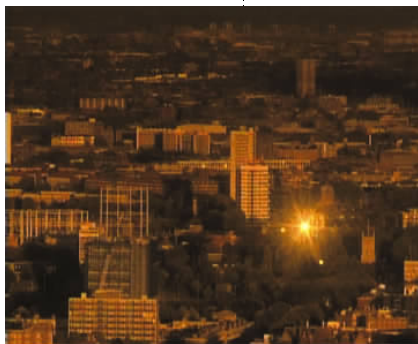
牵一发而动全球
发电厂里的芭蕾舞演出
太空旅行归来的燃料电池
对太阳实行“拿来主义”
土坑变雨林

解构未来

104

上 ▶ 光电池将太阳光子
转化成电能

下 ▶ 结构灵活的零散热
房屋



是什么只能用于卫星和计算机的稀奇玩意儿了。

科学家们觉得,如果第三世界的政治家们能接受太阳能这种新能源的话,那他们不会像西方国家那样,成为地球的破坏者了。而且,在印度的偏远村庄或美国的偏僻地区,使用光电池的

确是一种行之有效的办法,因为在那些地方建高压输电网显然是不现实的。这一点人们也可以在中国的手机业看到,因为没必要用高压输电网让 12 亿人保持联系,人们只需将太阳能技术用于手机就能解决问题了。

事实上,如果人们注意到了可持续发展的问題,以及我们是如何接受挑战的,那么他就会发现,这的确是一个令人难以置信的庞大工程。它几乎会改变我们生活的每个方面。但这个改变又是在所难免的。这中间,政府需要做一些事情,工业界和商界需要做一些事情。但最终需要我们每个人改变观念,只有这样,才能加速这种转变的进程。

但对个人而言,这种仰仗太阳生活的方式到底有多现实呢?

BP 公司正在实行一项建造第一批大规模零散热房屋开发计划。其中一些零散热房屋已经初步诞生。看起来,它们是典型的适合家庭居住的房屋。房屋面朝南,可最大限度地吸收太阳的光和热。房屋的材料都是当地现有的材料,其中经久耐用的木材、混凝土等建筑材料还能储备热量,使它们的供暖需求仅为普通房屋的 10%。房子的各部分都是用耐热合金隔开的,这样一来,整个冬天,起居室就能保持一个舒适的温度了。房屋的结构也非常灵活,人们可以根据未来的发展添加像光电池或太阳能热水器之类的用品。

除了这种房屋外,还将计划建成 100 所高效节能房屋及休闲设施。住在这里的住户将共享电力汽车。太阳能板会一次储存足够的电力为这里的 40 辆电力汽车提供动力。

过去,人们虽然不乏环境意识,但总会认为难以实施或费用昂贵。实践证明,建造节能房屋是可行的,而且不太昂贵。

BP 公司的设想能够经得起时间的考验,因为随着温室效应的影响越来越大,这种生活方式和技术会变得越来越有吸引力。

左上 ▶ 零散热房屋的起居室

右上 ▶ 太阳能板为电力汽车提供动力

左下 ▶ 节能房屋

右下 ▶ 建筑师们正在计划零散热房屋的开发



5. 土坑变雨林 >>

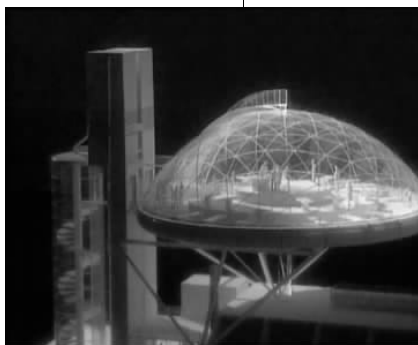
环境污染改变了气候,破坏了生态平衡。一些建筑学家

牵一发而动全球
发电厂里的芭蕾舞演出
太空旅行归来的燃料电池
对太阳实行“拿来主义”
土坑变雨林

解构未来

106

- 上 ▶ 未来我们或许能通过“内化环境”来控制环境
- 中 ▶ 巨大的温室
- 下 ▶ 美丽的伊顿



认为,未来或许我们能通过“内化环境”来控制环境。这听起来就像科幻小说,但建筑师克里姆肖已将它变成了现实。

这位伟大的建筑师的工程非常宏伟,他在一个废旧的土坑上建立了世界上最大的温室。这个叫伊顿的温室面积有 35

个足球场那么大,高度足以摞下 11 辆双层公交车。在建造之初,他们就考虑到了可持续发展问题。他们有意识地把它建成一个从各个方面都要尽可能地有利于环境保护的场所。

伊顿的建筑物基本上都是由一种边长为 15 米的六角形钢制建材组成的。它的表面结构十分坚固,里面则是一些叫做“垫座”的东西。这种垫座由 3 层光滑的聚四氟乙烯组成,它既轻又坚固,可以透过紫外线,而且还可以循环再利用。在伊顿,还有一点很重要,就是人们可以收集降落在温室表面的水,将它们用于除饮用以外的各种用途,比如灌溉植物。这样,整个建筑物就像一个会呼吸的有机体一样。

说起来,在我们的身边,没有几个人见过真正的雨林,不过如果你去伊顿,你就会大饱眼福的。因为它那巨大的空间,将作为橱窗展示来自世界各地的植物。

事实上,整个计划是要建设一个人与植物和谐相处的理想场所。它试图在植物、动物、人类和自然环境之间建立一种联系,并使他们能够和谐自然地相处。

或许有那么一天,当人们离开伊顿的时候,他们是带着可持续发展的观念离开的,并

且,他们知道他们能够做些什么,他们将会利用太阳能来使水升温,他们将充分利用家里的废旧物品;在他们搬家或改造房屋的时候,他们将懂得对建筑材料进行循环再利用。他们将尽可能地利用新技术来改善环境。

到那时,人们或许会利用电子设备、微型芯片与各种材料来建造适合我们人类的建筑物,连家具也能根据人的需要进行自动变形;或许会发明一种会呼吸,能改变颜色,甚至能进行自我更新的建筑材料;再或许建立一种智能大厦,不仅能照顾自己,还能照顾我们人类,因为材料会自动对温度发生反应;或许,人们还会看到这样一幅画面:一个马赛部落的人走进他的小屋,打开电视,电视是用自给自足的燃料电池做动力的。那将意味着环境污染的结束。

所有这些都不再是想象中的事情,因为人类需要一个可持续发展的未来。事实证明,这一切离我们已经不再遥远。

新形式的能源、建筑和交通将造福于整个地球。新技术会帮助我们实现可持续发展,它们真的将成为我们现实生活的一部分。

是的,如果我们不积极解决问题,事情是不可能自动好转的。所以每个人都应该认真地思考一下:我们应该如何改变自己的行为方式?怎样利用新科技来改善环境?只有这样,我们才可能拥有一个可持续发展的未来。



► 人们将带着可持续发展的观念离开伊顿

马赛部落

东非 200 多个部落之一。主要分布在肯尼亚和坦桑尼亚,是游牧民族,以放牧为生。马赛马拉(Ma-sai mara)在斯瓦西里语里的意思是马赛人的平原。马赛部落具有独特的部族文化和生活方式。在现代文明大潮的冲击下,该部落仍然保持着自己特有的传统。比如,男人出外放牧,女人在家建屋看孩子的传统。再如,部落每个成员都要经历一次成人礼,不管岁数多大,只有经历了成人礼的人才能被看作成年人。成人礼的项目包括戳耳洞和敲落门牙等。

神奇的“仿生手”
再造耳朵的“大脑”
藏在体内的“间谍”
进化革命的岔道口

进化革命

108

第八章 进化革命

上 ▶ 人类与高科技的结合掀起了进化革命



下 ▶ 仿生人类能成为现实吗？

人类经过数百万年的进化，才拥有了今天的一切，聪明的大脑、敏感的神经、灵巧的双手、结实的双腿……然而，在新技术的帮助下，人类似乎已经找到可以控制自己未来进化方向的法宝，而不仅仅是达尔文式的适者生存。以假乱真的“仿生手”、自适应膝盖、墨丘利脚……多少残疾人迎来了自己生命的春天。更奇妙的是，远程假肢、移植芯片等更带来了超人类的能力和感觉。《终结者》和《星球大战》里人体与高科技硬件相结合的情景似乎要从纯粹的科幻作品走向现实了，这场由电脑生化带来的进化革命，能创造出更高级的人类吗？它将把我们的社会和种群带向何方？

1. 神奇的“仿生手”>>

电脑生化实际上是一种半人半机器的控制论生物体。自1960年由Manfred Clynes创造这个词以来，它带给人们诸多惊奇与兴奋。

然而,帮助科学家们跨出人体与技术这种结合的第一步的,并不是科幻片中的机器人,而是那些勇于接受挑战的人们。黛西是个6岁的小女孩,有着她那个年龄孩子惯有的天真和活泼。可是,有很多看似简单的事情她完成起来却很困难,比如剥糖纸、系鞋带、推婴儿车,因为从生下来的那天起,她的左臂下面就是光秃秃的,不像右臂那样生有小巧的手掌和灵活的手指。

终于有一天,妈妈把黛西带到了医院,为她安装了一只人工手。这种高科技人工手又叫备用手,它是英国工程师和医生20多年辛勤劳动的结晶。这是世界上第一例专为儿童设计的仿生手。以前,世界上没有这种可以通过腕骨移植到病人身上的人工手时,那些没有手指或大拇指、或指关节的残疾人只能背负着自己的残疾过着极其不方便的生活。然而,黛西走出了这样的队伍。

黛西的新手是这样工作的:医生在她残留的肢体下安装了一个小按钮,这个按钮控制着手的开关。按一下,手就开后,再按一下,手就关闭了,非常方便。在以硅胶做成的手指中有马达和变速箱等装置,它们负责发出操作信号,以达到带动手指运动的目的。那么这些装置将如何操作呢?不用担心,在培训学校,将会有职业医师专门指导病人学习如何使用这种装置,这种指导是研究机构服务的重要部分。

操作装置的学习并不复杂,6岁的黛西很快就应用自如了。如今她可以做很多事情了,穿衣、系鞋带、剥开巧克力外面的锡纸……妈妈还特意让她堆放着洋娃娃的婴儿车,这可以使她的身体更好地保持平衡。更奇妙的

上 ▶ 专为儿童设计的仿生手
下 ▶ 仿生手的真面目



神奇的“仿生手”
再造耳朵的“大脑”
藏在体内的“间谍”
进化革命的岔道口

进化革命

110

- 上 ▶ 仿生手以假乱真
- 中 ▶ 成人仿生手的研制
- 下 ▶ 雄伟的麦金利山



是,她居然也能和别的小伙伴一样,骑着自行车到处玩了。在原来手不方便的时候,她的性格显得有点内向,可是现在她自信了许多。在学校,她正在学习跳绳,她已经在慢慢地摆脱残疾的阴影,过正常孩子的生活了。

研究的步伐并没有停止。仿生手安装在孩子们身上后,研究者们记录了所有出现的错误和问题,他们的目标是希望这种装置能够适应所有的病人,现在该看看它在成人身上的效果了。

位于阿拉斯加山脉的麦金利山是北美洲的第一山峰,吸引着世界各地的旅游者和登山者。然而由于天气突变以及雪崩,每年都会发生登山者遇难的悲剧,也正是这样,才给予富于冒险精神的美国人提供了一个表现的场所,他们争先来到这里,以自己的体魄和智慧向麦金利山挑战。

登山运动员史蒂文·布尔就是这样的一个人。当时,他和同伴们已经爬到了接近峰顶的位置,胜利就在眼前。可是,麦金利山的暴风雪将他们困住了,不得已,他们在一个冰洞里冻了一晚上。第二天一早,团队负责人史蒂文出发去组织救援。忽然一个巨大的冰块当头砸下来,可怜的史蒂文同冰流一道,从大约 800 米的垂直高度摔下来,摔断了两条腿。更糟糕的是,他被困在山上两天,半夜气温降到零下 50 摄氏度,史蒂文左腿膝盖以下的部分、整个右腿以及所有手指和一小截鼻子都被严重冻伤了。唯一的治疗方法只有截肢。

说起来,仿生手这种装置对于史蒂文比对于黛西更重要,因为黛西好歹还有一只完好的右臂,而史蒂文两只手都失去了,他非常需要能够帮助他抓握的工具。

这回,医生们给史蒂文装的手比安装在黛西身上的手更加先进。这种手的手心有两个电极。其中一个控制着手的开启,另一个控制着关闭。这两个电极是通过毫安的电流操作的。当史蒂文的大脑发出操纵手部相关肌肉动作的指令时,势必会促使他前臂或者是手心里的肌肉展开运动,与肌肉相通的小感应器能立即感觉到这一运动信号,同时将它传递给由硅胶做成的手指中的马达,再由马达带动手指来最终完成大脑的原始旨意。这一看似经过“千山万水”的复杂过程,其实几乎是在一瞬间完成的,因此史蒂文可以同时使用两只手完成生活中的每一项任务,让大脑的命令得到执行。

仿生手的功能不仅可以与真正的人手相媲美,而且在美观角度也做得非常好。整只手里的咬合零件,如马达、变速箱、蜗轮装置,电缆、包括提供动力的锂电池等电子元件,都被安装在硅树脂里,这种独特元件不仅可以帮助使用者像正常人一样弯曲手腕,而且颜色质地看起来也和正常手没什么两样。当然,为了将残肢插入和抽出来,他们还设计了一个拉链。这样,从外表看,仿生手与人体手腕部位平滑接合,浑然一体,简直可以以假乱真。

虽然,仿生手里马达的轻微而坚定的声音会时不时传到史蒂文的耳里,提醒他那不是真正的正常的人手,而是一种非常非常复杂的医用装置,但那又有什么关系呢?重要的是,它



上 ▶ 更先进的成人仿生手
下 ▶ 高科技让他们“牵手”

麦金利山

位于阿拉斯加州东南部、阿拉斯加山脉中段,海拔6 193米,是北美最高峰。麦金利山地区拥有变幻莫测的高山风、典型的北极植被以及野生动植物。这里大部分地区终年积雪,山间经常浓雾不断,雾气在皑皑白雪中缭绕弥漫时,几百米之外的景物便不可见。夏季,麦金利山的青青山坡上鲜花盛开,紫色的杜鹃和精巧的铃状石南花随处可见。麦金利山是世界登山爱好者的汇集之地。

神奇的“仿生手”
再造耳朵的“大脑”
藏在体内的“间谍”
进化革命的岔道口

进化革命

112

是如此的接近人手,他又能做自己想做的事了。如今,备用手已经成了史蒂文生活中必不可少的东西。



上▶ 能随意控制的自适应肢体

下▶ 任人指挥的自适应膝盖

墨丘利 (Hermes Mercury) ▶

墨丘利是宙斯和美艾的儿子。他是跑得最快的神,因此成为了宙斯的信使。他通常穿着一双带翼的鞋、带着一顶带翼的帽子并拿着一根神奇的魔杖。墨丘利是小偷和商人的神,同时他也负责将死的人领入地府。墨丘利发明了小竖琴、管乐器、音阶、度量衡、拳击和体操。

然而,解决身体残疾的问题谈何容易。千万年的进化才使人类具有了如今高度复杂的系统。失去了手的人可以装上以假乱真的仿生手,那么失去了腿脚的人呢?要知道,腿脚的运作可比手复杂得多,走路、跑步、跳跃,将牵涉到多少块肌肉和神经?高科技能够制造腿的一个部件吗?

在电子工程师安迪·塞克斯这里,仿生腿的设计虽然不像仿生手那样容易,但好像也并非不可能。他们设计了一种叫做自适应膝盖的产品。这种产品能够适应被截肢者希望行走的方式。因此,是截肢者控制着四肢,而不是四肢控制着截肢者。自己控制自己的四肢,这是多少残疾者的梦想啊!

由于正常腿的膝盖周围有 50 块肌肉帮助人行走,因此他们在设计这种产品时,结合了水力学和气体力学的相关知识,从而使装置

能仿效一些肌肉的功能。在这种自适应肢体的胫骨内,有一个控制气缸。气缸里有一个液压室和一个气压室。液压室提供所谓的位置控制,当人在走下坡路或下楼梯时,它能提供额外的阻力。充气室的功能则类似于一个弹簧,依赖于所受到的阻力,由于需要非常大的阻力来摆动,这就限制了快速行走时腿的摆动距离。利用这种装置行走时,患者会感觉比较安全和稳定。把控制气缸和胫骨连在一起的是膝盖机械装置。就是这个装置可以让截肢者弯曲膝盖。

这种装置还有运动检测器和微电脑控制活塞,这两者的组合反应类似肌肉和腱,根据速度和地形而改变。而且每个

膝盖的设计还可以量体裁衣,单独编制功能程序。比如说下楼,沿斜面向下走,走容易摔倒的地形,为人提供额外的位置支撑,设置不同的行走速度等。

伊安作为残疾人参与自适应肢体的试验至少有两年了。他经历了模型、试制和逐渐完善各个阶段,亲眼目睹了产品的不断的改进。现在,他对自己的自适应膝盖非常满意,他用它走路,跑步,做各种健身运动。在微风轻拂的大路上,你会看到他挺拔的身影,充满了健康的活力,有谁能相信,他的半条腿不是自己的呢?

在所有仿生下肢当中,墨丘利脚要算是先进的一种产品了。墨丘利,这是那个脚上长有翅膀的希腊神仙嘛,据说他由于跑得最快,因此成为了宙斯的信使。这种脚以他命名,想起来应该是很神奇的!

事实也是如此。实验参与者之一,过去的军官克里斯·穆恩在一次义务排雷时被炸伤了,失去了右前臂和右腿。不得已,他安装了这种人工脚。咦,感觉还真不错!他好像重新获得了自由!

墨丘利脚主要包括两个弹簧:一个用于脚趾,另一个用于脚后跟。还有一个钨制的气缸,气缸里有一个减震器。这样使用者行走起来,从脚后跟到脚趾,然后抬腿的自然运动,和他们曾经有腿时的感觉非常相似。而且,这种脚使用的材料是一种叫做碳素纤维的复合材料,看起来简单,却非常结实耐磨,又不失弹性。这使得弹簧传动非常平滑。即使是使用者要奔跑,感觉也会非常自然。

为了制造这种仿真的“脚”,设计者们可谓费尽心机,辛苦



上 ▶ 墨丘利脚是最先进的产品之一

下 ▶ 墨丘利脚的升级版:墨丘利运动脚

碳素纤维

碳素纤维的学名叫“聚丙烯腈基碳纤维”,是由碳纤维与相关的基体树脂(如环氧树脂)制备的复合材料。由于它特有的耐高温($>3000^{\circ}\text{C}$),耐烧蚀,热膨胀系数小,及高比强度、高比模量等特性,广泛应用于航天、航空、化工、电子、体育器械、纺织、化工机械及医学领域。

神奇的“仿生手”
再造耳朵的“大脑”
藏在体内的“间谍”
进化革命的岔道口

进化革命

114

上 ▶ 墨丘利运动脚是高科技的结晶

中 ▶ 研究人员在设计墨丘利运动脚



下 ▶ 这就是空气肌肉

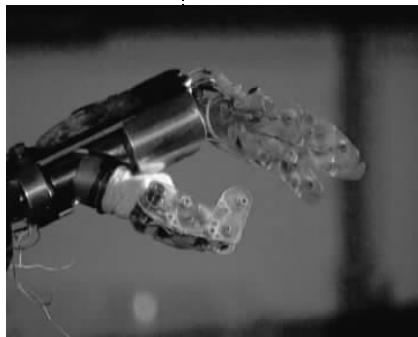
至极,而且极尽高科技之能事。要知道,设计这种脚的计算机辅助设计系统,可是用来设计一级方程式赛车的系统呢。而且,除了碳素纤维外,其他材料的科技含量也非常高,如中空框架铝、制造气缸的钨等。如今,该产品的升级版墨丘利运动脚也被设计出来了,它不仅有一个扩大的脚后跟弹簧和脚趾弹簧,还有一个额外的减震弹簧。

为了帮助残疾者,科学家竭尽所能,制造出备用手、自适应膝盖和墨丘利脚。最近,伦敦的一家叫影子的机器人公司又运用空气动力仿制人体肌肉,制造出一种机器臂。在这里,他们使用了空气肌肉。空气肌肉是什么东西?原来那是他们在80年代就发明出的一种产品。仅仅用一个胶皮管,围绕着它的是一片编成小辫子的小穗带。然后,通过压力压入一些空气,很快,它就成了一个6寸长的手爪。它能很顺利地完成各种动作,看起来就像人手。一旦放出空气,手爪就瘪了。机器臂就是把它们绑缚在前臂上形成的,这种臂能做所有人手能做的动作,包括小手指关节向上伸直。

20世纪80年代空气肌肉发明以后,这家公司一直在改进,以便使它能完成一些机械任务。现在该公司又制造了一种可以取下来、放到别处的手,他们称之为远程假肢。这种手可以为残疾人或在其他很遥远地方的人做事情。想象一下,在房间看电视的你,想喝咖啡了,可是电视节目那么精彩你又不想错过,那怎么办?这时候远程假肢就可以派上

用场了,它身手不凡,如同你的仆人一样,在厨房里为你把咖啡煮好。

另外,这个公司还可以根据各种各样的任务制造出大小各异的手爪。执行大型任务时,手爪就像人腿或大型动物的腿那样;执行小型或者是非常精细的任务时,又有小得像小指头一样的手爪。或许,现在它们还不能做到与自然手一样自然,但它们已经非常接近自然的感觉了。



▶ 机器臂能做所有人手的动作

2. 再造耳朵的“大脑”>>

与人的四肢一样,人的感觉对于生存也至关重要。然而,在世界上有那么一些人,他们听不到美妙的音乐,看不到明媚的春光,闻不到鲜花的芳香,还有人尝不出酸甜苦辣。不可否认,这些人生的人生是不完整的。为了恢复人的感觉,电脑生化专家们又做了哪些有趣的研究呢?

以生物工程师克里斯-托马珠教授为首的一个研究小组一直在从事生物激发硅领域的研究工作。他们目前的任务是用硅来制造耳朵的“大脑”。耳朵也有大脑吗?是的,耳朵的大脑就是耳蜗。这是一个特殊的生理部件。它对人的听力至关重要,一旦出了问题,可能导致终生耳聋。因此它不是耳朵中的助听部分,而是耳朵的大脑。

要知道,目前世界上有千分之一的孩子天生耳聋,17%的成人失聪。如果托马珠教授他们能够用硅制造出耳蜗,那这种研究给残疾者带来的福利不会比仿生手和墨丘利脚少。可是,究竟怎样来制造这个重要的东西

计算机辅助设计▶

计算机辅助设计(CAD)是在计算机硬件与软件的支撑下,通过对产品的描述、造型、系统分析、优化、仿真和图形处理的研究,使计算机辅助技术师完成产品的全部设计过程,最后输出满意的设计结果和产品图形。



▶ 感觉对于人的生存至关重要

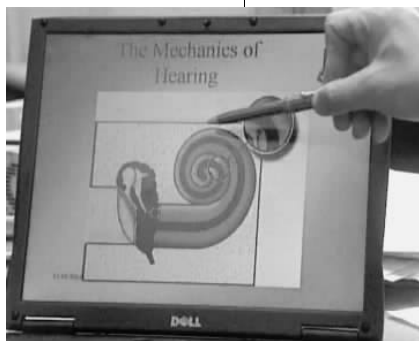
神奇的“仿生手”
再造耳朵的“大脑”
藏在体内的“间谍”
进化革命的岔道口

进化革命

116

上 ▶ 千分之一的儿童天生耳聋

中 ▶ 耳朵的“大脑”耳蜗



下 ▶ 硅芯片能代替耳蜗全部功能

呢？耳蜗虽然很小，可它的运作却非常精巧复杂，算得上是浓缩了人类三四百万年自然进化过程所有的精华。

声波传入耳内，被耳蜗基底膜内接收。耳蜗基底膜是一个非常薄的充满液体的管子，它在有效地接收声波后就沿其长度方向转化成压力波。压力波再到达表层，那里有 2 万 4 千个毛细胞，这些毛细胞的作用类似于神经传感器，它们负责向大脑传送信号。大脑做出相应反应，于是人们就听到东西了。

托马珠教授认为，人们应该学习大自然那卓越的概念，把它们引入工程学，再在工程学的基础上，制造出物件来代替感觉能力。他们打算用硅芯片来完成健康耳朵所做的工作。首先，他们设计出一个生物激发硅设备，那里有许多的电力模拟电子元件。耳蜗的整个加工过程、耳蜗的生理性能都能由这些元件实现。然后，一种新型电脑芯片使用 8 个低动力的滤声器取代毛细胞，把声音信号传入大脑。不可思议的是，这种芯片使用的动力仅仅是一个灯泡用电的 10 亿分之一，大小只有 2 毫米乘 3 毫米。这样，一个耳朵的“大脑”就做好了。

除了耳蜗之外，他们还开始关注视网膜移植的研究。它同样需要一些制作耳蜗所需要的技术，当然它还需要亚视网膜和外视网膜技术的进一步发展。这种技术有希望让盲人重见光明。随着科技的发展，他们离这个目标已越来越接近。几年前这个小组曾在出版物上出版过实验报告。目前，他们

正在研究视网膜修复设备,这需要庞大的电池包和巨大的眼镜。或许在不久的将来,盲人们将会借助这个技术重新看见美丽的世界。

3. 藏在体内的“间谍”>>

或许,像仿生手、耳蜗之类的东西并不能说是一种进化革命,那只不过是对肢体和感觉的修复和再造。真正称得上是革命的,应该是电脑生化带来的体内间谍、第六感之类的东西。无论我们是否有残疾,如果我们的肌肉和血液中加入新的科技成分,我们就可能会从中获益。

不知你还记不记得那部叫《不可完成的任务2》的电影,影片中汤姆·克鲁斯把一个神秘的东西放在了他的女搭档的脚上,这样,他就能对她的一举一动了如指掌了。细心的观众肯定知道,那是一种高科技电脑芯片。当然,在大多数人看来,老汤的秘密武器更像一个科学幻想。不过,如果你知道瑞丁大学凯文·沃维克的故事,你就会发现,科学幻想正在一步步的变成科学现实。

瑞丁大学看起来很普通,但该大学控制论系的负责人凯文·沃维克教授却非常的不普通。1998年,通过外科手术,一个硅片脉冲转发器移植到了这个世界上第一名电脑生化教授的左臂中,并在体内放置了9天。(贴士5)

试验的内容是给教授宿舍楼内的一台电脑发送识别信号。比如让电脑为他开门,并在他进门时,对他说“你好”。果然,移植触发了瑞丁大学内的传感器。当他从外面回到

上 ▶ 瑞丁大学
下 ▶ 世界上第一名电脑
生化教授 凯文·沃维克



神奇的“仿生手”
再造耳朵的“大脑”
藏在体内的“间谍”
进化革命的岔道口

进化革命

118

► 电脑接受到了移植物的信号,为教授开门



瑞丁大学

瑞丁大学位于坐落在泰晤士河谷心脏地带的瑞丁市,在伦敦以西 60 千米处。该校的主建筑都很现代化。大学始建于 1892 年,由牛津大学创办,学校于 1926 年获得英国皇家特许,是英国传统的优秀大学之一。1954 年,大学开始在 Whitenights 兴建校园,这里曾经是英国历史上著名的 Blandford 侯爵的私人庄园。到目前仍然保留着一些 18 世纪英国皇室的园林设计,围绕生活和教学区的开阔绿地为这所世界名校平添了无限魅力。校园的中心是图书馆,图书馆周围则是教学楼和学生会的大楼。学校距瑞丁市中心仅 3 千米,校园内湖光水色,景色宜人。

宿舍楼,电脑认出了他,为他开门,并对他说,“你好”。

事情远没有结束,电脑还会定时跟踪植入者的位置。无论你去哪,电脑都会跟踪你。即使是去洗手间,离开洗手间,电脑都精确地为你记录时间,谁让你身体内部藏了一个“间谍”呢。说起来,这真是比定时闹钟还糟糕。因为你可以选择是否给闹钟定时,而现在芯片移植到体内,你却随时都在被跟踪。或许从肉体上,一两天之后你就几乎感觉不到有什么异样。可是从精神上说,你的感觉就比较令人吃惊了,你也许会确实感觉到芯片已成为身体的一部分,你甚至会感觉到与电脑产生了亲和力。

实验证明移入体内的芯片能发送信号。接着,新的实验又开始了。另一种移植体又一次被植入沃维克教授的左臂中。这次,移植体将与手臂内的神经纤维发生直接联系,通过雷达从教授的神经纤维发送信号进入电脑,同时从电脑中获取信号,使它们在神经纤维中起作用。

当然,从神经系统发送并接收信号意味着新的模型将会更大。事实上,与神经纤维进行连接有 100 个结合点。这些结合点负责输入信号,然后从另一边输出。前一种移植体只有单一的信号,而现在他们可以观察神经系统中的 100 个信号了。

拥有了这种移植体,人就成了“超人”了。因为你不仅能获得自己身体内部神秘的神经系统的一些信号,你还能获取外部感觉信号。比如实验室里小机器人身上的信号、超声波的信号等,这些信号通过移植体输入到移植者的神经系统,给他一些外在的感觉。确切地说,他拥有“第六感”了,他不仅能够意识到通常人意识不到的东西,还能意识到机器人能够认知的东西。

在沃维克教授的实验中,有一种被他称为7个小矮人的白脸机器人。它们实际上是使用超声波来感觉周围的世界。当教授移植了新的芯片后,他的感觉就和它们一样了。虽然机器人离教授有一些距离,然而,当教授缓慢地移动时,机器人居然通过超声波信号也跟着他移动起来,并且一点都没有受惊的感觉。在实验室里,还有其他各种医疗快速超声,它们都能给教授输入一种外在的感觉,让他感到有些凉意。

新的试验确实需要放眼未来。在未来,大概人们可以有光感传感器,甚至是红外线传感器了。对于盲人来说,它可以用来代替他们失明的眼睛,使他们具备探查周围障碍物的能力。而对于正常人来说,它可以增强人类的能力,从各种方面制造人类的感觉。从长远的角度看,这些技术会把人类带向何方呢?

毋庸置疑,无论未来的研究方向如何,电脑生化科学最大的目标是要高科技与人类的神经网络和大脑直接连接。可是,我们对大脑知之甚少。大脑是地球上最复杂的机器,需要长期艰苦的努力,才能揭示其中的奥秘。可以说,借助一些微小的芯片来了解大脑可能会相当困难。神经病学家正在进行这方面的工作,他们试图发现,我们大脑中上百亿的神经元到底是怎样彼此合作的,从而解释大脑的思考方式。

了解最原始的鱼的大脑尚且非常困难,将高科技与人类神经系统相连接看起来更是几乎不可能。但是令人惊奇的是,在芝加哥,科学家发明了一种半鱼半机器人。他们是如何做到的呢?

上 ▶ 植入芯片的沃维克有了“第六感”

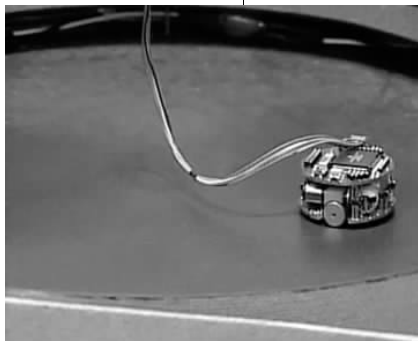
下 ▶ 被称为七个小矮人的白脸机器人



神奇的“仿生手”
再造耳朵的“大脑”
藏在体内的“间谍”
进化革命的岔道口

进化革命

120



► 半鱼半机器人向着光移动

研究人员首先选取一条鳗鱼,取出它的脑干,让鱼仍然在盐水中生活;然后通过电脑把取出来的大脑与一个小机器人相连。这个机器人身上的电子眼能够感觉到光,当研究人员把光向机器人的电子眼射去时,奇迹发生了,这个半鱼半机器人的怪东西居然朝着光的方向移动起来。原来机器人电子眼感觉到光后,就将信号发送到了大脑。反过来,接收到信号的鳗鱼大脑做出反应,又向机器人发出它的自然脉冲,这样就指示它朝着光的方向移动了。看来,这种独特的生物能在鱼脑和机器人之间往返传送信号。

在研究人员观察的鳗鱼细胞中,有些细胞就是人们通常所说的网状结构的细胞,人体也有这种独特的结构。他们希望,通过理解这种结构机制如何控制一个简单的机器人设备,进一步了解人类神经系统中细胞的活动,从而帮助科学家们把人类神经系统训练来控制人造假肢。

还有一些研究人员关注动物的大脑,将它们与电脑相连接,并在反馈回路中观察,研究如何改变动物的思考方式等等。沃维克教授希望尽可能推进这样的研究,了解使用相同类型的反馈回路中如何改变人类的行为。建立双向的感觉反馈,从理论上来说,这可以为失明或截瘫带来新的治疗方法。

多年来,人们一直希望像科幻小说中那样改良人体。但是回顾历史,我们是否有所作为?至今,人们依靠的主要还是外在的技术,比如依靠汽车帮助我们走得更快更远。然而,通过电脑生化专家们的努力,通过墨丘利脚、体内芯片的研究和实验,我们有理由相信,人类是到了真正将这些技术带入体内的的时候了。

4. 进化革命的岔道口 >>

我们生活在一个非常有趣的时代,进化的革命形势风起云涌,人类未来的几十年或许会超过过去的数百万年。现在,了解科技成了生存的工具。人类和电脑硬件的组合将很快变成现实。如果我们给自己加上一些电脑和其他机器具有的功能,就可以进步并发挥更多的优势。这有点像设计师的进化,我们可以决定我们走哪一条路。

除了许多潜在的好处,电脑生化研究是否还与道德有关呢?这还真是一个问题。不可否认,这种新技术具有无限的商机。但是人们会滥用这种技术吗?也许,我们应当多加考虑的不是电脑生化科学带来的美好前景,而是这种技术将把我们的社会和种群带向何方。

在科学发展才刚刚起步的 150 多年前,一部叫《弗兰肯斯坦》的小说就写尽了人们对科学发展的深深忧虑。故事讲的是一个叫弗兰肯斯坦的生化科学家,他相信生命的火花是某种有形态的“火花”,并希望通过电流刺激死的物质创造出生命。于是他收集了一些人体的碎片,构成了一个奇怪而可以机械运动的人体,通过电击赋予它生命;这个创造的怪物比任何其他人人都要巨大和强壮,连创造它的科学家也不能控制它。怪物开始非常天真,但很快变得古怪,竟异想天开地要求它的制造者给它创造一个伙伴,当它的要求没有得到满足之后,便暴跳如雷,毁灭了弗兰肯斯坦所爱的一切。

或许以这个悲伤而恐怖的故事拍成的电影要比世界上由任何其他故事拍成的电影都要多。为什么有这么多的人喜欢它?因为在人们的心中,一方面为科技发展给自己带来的便利欣喜着;另一方面,又不免对技术的突飞猛进存在着忧虑。这个故事就好像出自我们梦中的记忆一样,提醒着我们世界

神奇的“仿生手”
再造耳朵的“大脑”
藏在体内的“间谍”
进化革命的岔道口

进化革命

122

上 ▶ 该不该移植由谁
决定？



下 ▶ 人类是否应该坚持
生物驱动？

的不安全。今天的科学家正在创造着巨大的机器、电脑、武器，甚至半人半机器人之类的东西，他们声称这些东西对我们有益——但我们能够驾驭它们吗？

同样，对于电脑生化，人们也有类似的隐忧。电脑芯片的植入自然是有好处，尤其是对于感觉缺失的残疾人。可是，会不会有人使用这个满足个人偷窥之欲？人类基本的隐私权该如何去保护？此外，你能否决定你是否接受移植，如果不能，谁能决定？

或许，我们需要建立相应的国际规则和国际组织来监督有关移植研究的进展，规范这些技术的应用范围，避免个人滥用这种技术。毕竟，不管是现在还是在不久的将来，个人隐私，人的自主权都是需要注意的至关重要的问题。

还有，人类是否应该坚持自己的生物驱动呢？很多科学家把电脑生化与互联网、手机、甚至机械化运输等技术相提并论。尽管我们可以利用这项技术完成新的使命，但我们还是人类吗？

人类身体系统中有多少部件可以用人造的非生物系统来代替，这个问题尚无定论。不过，如果在体内放入太多的芯片，人会不会从根本上失去人类的感觉意识呢？

尽管黛西和克里斯体内有高科技元件，但他们的外表与正常人完全相同。但是，新的进步能使他们比我们其他人还要先进吗？

科学家们普遍认为，将来假肢会更加完善。人们可以参加不同级别的截肢者运动会，那时残疾人可能和四肢健全的选手一样出色，甚至更好。如果真是这样，会不会走向《弗兰

科学前沿

Scientific front

123

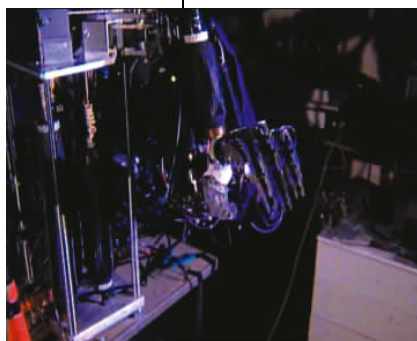
肯斯坦》？

没有人能够回答这样的问题。但有一点我们是可以确信的，那就是在担忧的同时，人们的接受力也越来越强了。长期以来，社会各界过分崇拜人的形状的完整性。

但现在，越来越多的人想做整容手术，希望增强身体功能，以便更有效地适应环境。这与20年前科学家们最初开始实验时相比，人们现在更能接受机器人了。现在有的人甚至会说“也许，我在100年后也可能成为半人半机器人”。

在不久的将来，科学家们或许会制造出和我们一样聪明的电脑。这使我们不得不思考，作为人类究竟意味着什么？

► 人们的接受力已越来越强



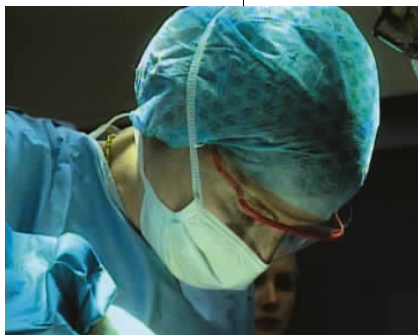
会做手术的机器人
手术室里的“宙斯”和“达芬奇”
有感觉的“采血人”
“纳米”的神奇运动

机器人外科医生

124

第九章 机器人外科医生

上 ▶ 妙手回春的外科医生



下 ▶ 震撼医学界的“林德伯格手术”

在医学界，外科医生的地位无与伦比。他们接受了几十年严格的训练，能妙手回春，起死回生。每天，成千上万的患者把自己的生命托付给他们。然而，随着手术机器人的出现，外科医生这个职业发生了巨大的变化。它能使外科医生长出“千里臂膀”，来穿越整个大西洋给患者做手术；它能给外科医生升级，使一个普通大夫做出来的手术可以与最有经验的大夫做出来的相媲美。但是，除了给外科医生们锦上添花外，它也给他们以严峻的挑战，或许有一天，外科医生的位置将会拱手让给机器人来坐。那么，这些机器人到底是如何显神通的呢？

1. 会做手术的机器人 >>

2001年6月，“林德伯格手术”震撼了医学界，手术的实施堪称医学史的一场革命。手术本身其实很简单：施行胆囊摘除。不同

凡响的是,实施手术的外科医生身在美国,而患者则远在数千里之外的欧洲。

68岁的女患者躺在法国斯特拉斯堡的手术床上,站在手术台前的执行外科医生是“宙斯”机器人,它通过光缆同纽约的计算机控制台相连,而真正的外科医生雅克·马雷斯科则在大西洋彼岸的纽约看着电视屏幕,通过计算机控制台遥控着宙斯进行手术。

宙斯首先把一根装有微型光纤摄像头的腹部显微管导入患者的腹部,然后用解剖刀和镊子摘除了病变的胆囊组织,整个手术过程只有54分钟。患者在手术后48个小时恢复排液,而且没有任何并发症。

手术成功后,雅克医生特别兴奋,惊叹“这是名副其实的第一次”。远程手术成了报纸的头条新闻。1927年,美国飞行家查尔斯·林德伯格完成了只身飞越大西洋的壮举,而这次由机器人实施的跨洋手术,同样也是史无前例的壮举。因此,医学界都把这次手术命名为“林德伯格手术”。

这个具有开拓性的手术之所以能成功,与高精密的遥控外科手术机器人的帮助密不可分。机器人给人做手术听起来好像是天方夜谭,但这项技术无疑是外科手术史上的重大突破,是对手术精确性的不懈追求。

在历史上,最早的手术室非常简陋。通常就是普通的房间,没有任何消毒设备,也没有今天手术专用的无影灯;手术床也是人们睡觉的床,有时候甚至就是一块木板,一张桌

上 ▶ 远在美国的外科医生雅克
中 ▶ 医生在操纵机器人



下 ▶ 最早的手术室异常简陋

会做手术的机器人
手术室里的“宙斯”和“达芬奇”
有感觉的“采血人”
“纳米”的神奇运动

机器人外科医生

126

- 上 ▶ 收集血液的锯木屑
- 中 ▶ 原始外科手术
- 下 ▶ 现代手术室设备精良



子。地上往往铺着一层锯木屑，那是用来收集血液的。那时的外科手术非常原始，几乎没有麻醉，患者们忍受着极大的痛苦，有的人痛得受不了，需要好几个人才能按住患者挣扎扭动的身躯，以便让手术继续进行下去，不少人痛得晕了过去，甚至

不乏痛死的例子。手术器械也相当简单，一把剪刀，一张铁镰，放在开水里煮煮就是手术刀了。不仅医生们操作起来不方便，而且手术时的创口开得很大，极易容易感染，术后患者往往要卧床休养很久才能恢复过来。

随着机械工具和电动设备的出现，手术逐渐发生了变革。20 世纪 80 年代发明的内窥镜外科手术，是人类追求外科手术精确性的一次飞跃。在内窥镜手术中，医生们不必像过去做开放性手术那样，要把双手伸进患者的腹部进行操作，而只要把一台摄像机和两个手术器械放入患者腹部就可以了。这样患者身上不必开很大的切口，避免了大切口容易引起的术后问题。但是内窥镜手术也限制了医生手术动作的灵活性，因为他们不能像从前那样在患者体内用手和手腕自如地操纵手术器械了。而且手术器械也还是笨拙，有人说它们像棍子，也有人把它们形容为筷子，这类手术器械的端头非常不灵活，只能开或闭。

另外，在内窥镜手术时代，摄像系统提供的是平面图像，没有立体图像，而三维图像对外科手术非常重要，在从事缝针打结和解剖之类精确度要求极高的操作时更是如此。

然而，做手术的机器人的出现，一切都改

变了。与传统内窥镜手术不同,外科手术机器人可以提供三维立体图像,更有利于提高手术的精确度。那些看起来很僵硬的机器人手臂端头其实比人的纤纤玉指还要灵活。它们可以做6种不同角度的运动,医生们把它称作6度自由运动。这样,医生在操纵机器人做手术时,会觉得是自己的手在患者腹腔中灵活操作。手术的创口也变得越来越小,有的看起来就像小猫抓痕似的,自身就能愈合,甚至都不需要缝针。

说起来,机器人外科医生的历史其实只有10多年,但它的发展却是一日千里。1985年的一天,美国加州萨克拉门托的萨特总医院整形外科医生威廉·巴格遇见了兽医哈普·保罗,闲聊中,这两个人都想用机器人为一些牧羊犬作髌骨手术。他们找到机器人制造商说出这个想法,没想到却遭到了

左上 ▶ 医生们在做内窥镜外科手术

右上 ▶ 内窥镜手术中不必开太大的切口

左下 ▶ 机器人提供的高清晰三维图像

右下 ▶ 一开始内窥镜提供的只是平面图像



会做手术的机器人
手术室里的“宙斯”和“达芬奇”
有感觉的“采血人”
“纳米”的神奇运动

机器人外科医生

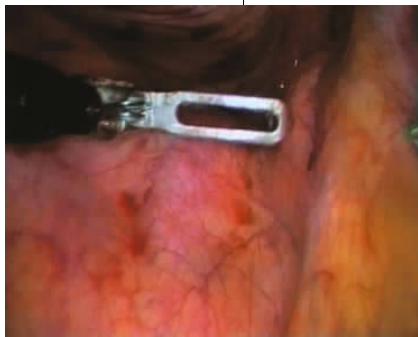
128

何谓会做手术的机器人

所谓会做手术的机器人,其实是一种自动的、位置可控的、具有可编程能力的多功能机械手。在人脑的控制下,机械手借助计算机,施行靶点定位、活检、放射药物遥控操作注入、毁损病灶等动作。这些机器人为日常外科手术带来了巨大进步。

上▶ 内窥镜手术器械比较笨拙

下▶ 手术机器人能做六度自由运动



冷遇。一年以后,IBM 公司进行试验证明机器人做手术是可行的。于是保罗用机器人在狗身上进行了 26 次手术。进入 90 年代,机器人医生开始为病人做手术,现在,机器人做手术已经是一个很热门的话题了。

在手术机器人的帮助下,今天的外科医生也能“随心所欲”了。没有无影灯的凝重,没有手术室的紧张,甚至连基本的消毒、洗手、戴口罩、穿白大褂等环节都可以省略。他们要做的只是远离手术台,坐在控制系统前面即可。像在游乐场里打游戏机一样,眼睛盯着彩色监视器上的三维图像,手中操作两个可旋转的柄,脚踩控制器,只要发出指令,分离、钳夹、结扎、离断……手术的一切操作就由机械手干净利落地搞定了。

机器人可以得心应手地做外科医生所做的各种事情,事实上在某些方面它比医生做得更好。众所周知,无论多么好的外科医生在施行手术时,时间一长,难免会出现疲倦和手腕颤抖的现象。相比之下,由计算机控制的“机器人外科医生”却能任劳任怨,准确精细地完成长时间的大手术,也绝不会出现因身体、情绪因素而影响手术质量的问题。它还可以帮助医生解决和完善手术中的技术性问题,使手术更趋于完美。

2. 手术室里的“宙斯”和“达芬奇”>>

机器人外科医生已经吸引了无数眼球,现在许多医院设立专门项目研究外科用机器

人。随着研究的展开,机器人外科医生家族也日渐庞大起来。英国一家医院开发出了一种能够做前列腺外科手术的机器人。瑞士联邦理工学院工程师和医科大学医生共同研制出一种叫“米纳瓦”的进行大脑手术的机器人。德国柏林洪堡大学菲尔柯夫附属医院建造了世界上的第一个机器人手术室,有两台机器人帮助口腔、颌部、脸部外科医生做手术。然而群雄逐鹿,谁执牛耳?由 Computer Motion 公司制造的“宙斯”(Zeus)和由美国加州 Intuitive Surgical 公司制造的“达芬奇”(DA-Vinci)机器人手术系统,当仁不让地“共占鳌头”。它们都有 3 只手臂,一只用来捏住摄像机(所谓“扶镜”),另外两只用来操作手术器具。

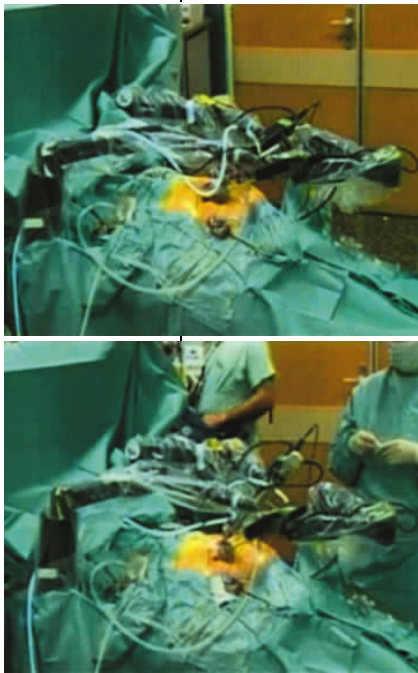
在著名的“林德伯格手术”中,给患者妙手回春的机器人就是宙斯。在希腊语中,宙斯是太阳神的名字。而手术室中的这个宙斯,也确实如同坠入凡间的太阳神一样,给患者带来了温暖和光明。

在比利时,世界首例不开胸心脏手术也是由宙斯机器人完成的。那是一位 51 岁的患者。医生们先在患者的胸腔上打 3 个小洞,然后宙斯捏住摄像机的那只手臂伸入一个小洞,整个手术视野立即清晰地显示在监视屏上。随着医生们发出的口令,这只手臂会随着手术的进程灵活地转动。另两个小洞则供机器人的左右臂按照指令大显神通,在比利时医生乌戈·瓦内内博士的控制下,手术圆满完成。患者术后两天,就高高兴兴地出院了。而传统的外科开胸手术一般需在胸壁切一长约 1 英尺的切口,并切开胸骨。这往往给患者带来很大的痛苦。

宙斯 (Zeus Jupiter) ▶

宙斯在推翻他父亲的统治之后和他两个兄弟抽签决定如何瓜分这个世界。他抽得了上签,成了统治天空的众神之神。他同时还是雨神,并负责惩罚那些不守自己誓言的人。宙斯的武器是威力无比的霹雳。他娶了赫拉为妻,但生性极为好色,常背着妻子赫拉与其他女神和凡人私通,私生子女无数。

上 ▶ 实施手术的“宙斯”机器人



下 ▶ “宙斯”和“达芬奇”长相相似

会做手术的机器人
手术室里的“宙斯”和“达芬奇”
有感觉的“采血人”
“纳米”的神奇运动

机器人外科医生

130

- 上 ▶ “达芬奇”机器人
- 中 ▶ 伦敦圣玛丽医院
- 下 ▶ 手术前给机器臂消毒



“达芬奇”虽然取了个艺术家的名字,但它的长相却和宙斯差不多。不同之处在于宙斯的扶镜手是声控的,而达芬奇的手术器械头端增加了“手腕关节”,扩大了活动范围和灵活性。在 2000 年,达芬奇被评为世界上首套可以正式在医院手术室腹腔手术中使用的机器人手术系统,也是目前世界上最复杂和最昂贵的外科手术系统之一。现在,已有 192 台达芬奇手术系统在医院服务。利用达芬奇机器人完成腹部、骨盆和胸部的手术已普遍获得外科医生的认可与赞许。

这个达芬奇虽然没有蒙娜丽莎的永恒微笑,但它却拯救着人的生命,让不幸染病的人有机会尽早离开病榻。

在伦敦圣玛丽医院,达芬奇机器人曾为一位 91 岁高龄的患者做外科手术。圣玛丽医院算是世界上研究手术机器人技术的元老之一了。在这个医院,机器人一般临床使用每周不超过两次,其余时间它们都被用来进行研究。

患者名叫玛丽亚,她的肛门部位由于肌肉松弛而脱垂。手术中要做的就是将肠子托起来,进行缝合,把它们固定在骨头上。患者曾经做过腹部手术,过去的手术部位可能留有伤疤,但是医生认为问题不会太大。负责这次手术的是外科老教授达兹,在这方面他的经验极其丰富。在同玛丽亚谈过之后,他得到了手术中使用机器人的许可。

手术前,达芬奇的手臂被裹起来进行消毒。其中一只手臂将操纵摄像机,其他手臂

将用于开刀和缝合。达芬奇身上安装了相当高级的操纵器，有了这个操纵器，手术质量会大大提高。它不仅可以控制摄像机，还可以模仿外科医生双手做手术的动作。手术过程中，医生在屏幕上可以清晰地看到器械的动作。那都是非常精确的6度自由运动，医生一边操纵摄像机，一边操作机器手臂内桥腕关节的各项手术动作，说实话，这种感觉跟自己的手在患者腹腔内操作一模一样。

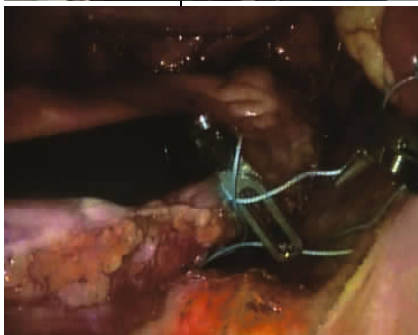
手术顺利完成，达芬奇再立新功。但是医生们并不满足，他们还希望进一步提高达芬奇的性能。伦敦皇家学院医学机器人学的布莱恩·戴维斯是达兹小组的首席工程师，负责开发新一代达芬奇。现在研究已经有了初步结果。最新一代的达芬奇外科手术机器人，比上一代多了一条操刀的机械臂。任务的分工倒是没有怎么变化，其中的一条负责操作摄像机。这样，手术现场实况显现在控制系统的监控器上，医生们可以通过它看到患者手术部位的详细情况，这突破了传统腹腔镜手术中医生没有深度概念的弊端，真正地做到了三维观察。而其他3条机械臂和人手的功能一样，有更加细小的关节，可以进行各种动作，非常灵活和准确，且永不疲倦。

在开发新一代达芬奇的同时，戴维斯一直也在不断完善自己的高级机器人。这是一种专门负责膝关节置换手术的超级机器人。

膝关节置换是一种非常复杂的手术。这种手术需要切开大腿骨，切口的形状必须和替代关节，也就是植入物完全吻合。为了放

上 ▶ “达芬奇”的主从操纵器

中 ▶ “达芬奇”正在做手术



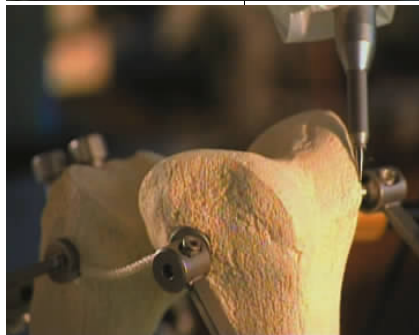
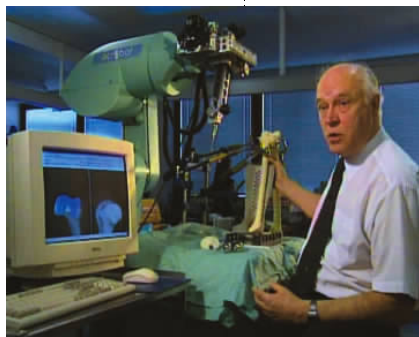
下 ▶ 达芬奇的手像人手一样灵活

会做手术的机器人
手术室里的“宙斯”和“达芬奇”
有感觉的“采血人”
“纳米”的神奇运动

机器人外科医生

132

上 ▶ 负责膝关节置换手术的超级机器人
中 ▶ 超级机器人在触摸膝盖轮廓



下 ▶ 理论上超级机器人能自动完成手术

入植入物,医生们通常要连续进行 5 次切割,以便把植入物准确地接在大腿骨上。比如说胫骨替代物,就必须固定在大腿骨的末端,然后把它们精确地连结在一起。一旦膝关节同大腿骨密接不当,就会产生很多问题。植入物的一边负担过重,就

将导致植入物过早磨损,使植入物很快失去应有的功能。当然,这还会给患者造成很大的痛苦。

如果外科医生使用传统的手术器械,植入物同切口形状的吻合程度不会太好,同胫骨的连接也不会那么准确。戴维斯设计超级机器人,目的就是为了防止医生将切口位置开错。为了让机器人准确地了解切口位置,他们必须预先制定手术方案。然后根据这个方案,他们将一系列切割限制数据以及切割操作时的动作指令输入给机器人。等到手术那天,患者被推进手术室。医生们把他的腿夹住,使之固定起来,接下来所要做的就是看看他们预先制定的手术计划是否可行。

首先,让机器人的手臂端头触摸膝盖轮廓,使机器人知道患者膝盖的具体位置,以便按计划实施手术方案。然后,机器人准备开刀了。理论上讲,超级机器人可以自动完成手术,医生只需要在最后进行一些细微调整。但是,有些受过正规手术训练的外科医生对这种方法有时候不太接受,他们会在机器人手臂的末端装一个控制杆,通过这个控制杆直接控制机器人。机器人手臂的端头装有用来切开骨头的高速旋转刀具,他们为机器人设定了动作限制数据,当医生进行手术时,机

机器人可以起到限制切割范围和切割深度的作用。

手术的结果同小组预先制定的方案相比,角度偏差小于 1 度,也就是说,误差只有 1 毫米。通常,普通外科医生手术的角度偏差是 5 到 9 度,也就是误差 5 毫米。因此,在这个机器人的帮助下,一个普通外科医生可以轻易达到医术最高超的外科医生的水平,并且能够一直保持这个水平。出乎意料之外,机器人还能给外科医生们“升级”呢!

3. 有感觉的“采血人”>>

虽然达芬奇和超级机器人可以帮助医生提高手术质量,创造许多手术奇迹,但是它们也有一个很明显的缺点,毕竟没有触觉。

但一位采血机器人却与众不同,它具有基本的触觉功能。它是一个用于抽血的简单装置。同超级机器人一样,设计它的目的也是为了使操作程序更加精确;不同的是,采血人不用根据预先制定的手术方案进行操作,而是根据自己的触觉做出相应的反应。

采血人运用触觉功能,模仿护士在胳膊上找血管的操作程序。它触压胳膊表面,通过皮肤对触压的反应找到血管的位置。找到血管后,它将针头插入血管,通过血管壁对针刺做出的反应,它能够判断出针头是否扎进了血管:血管壁最初的反应是产生阻力,当针头插入后这种阻力就随之消失了。护士在注射时也能感觉到这种变化。

如何让机器人认知不断变化的环境并对此做出反应,是研发自控机器人中一个重要而棘手的难题,也是阿斯顿大学相关研究项目试图解决的难题。这个科研小组的领头人

▶ 有触觉的采血机器人



会做手术的机器人
手术室里的“宙斯”和“达芬奇”
有感觉的“采血人”
“纳米”的神奇运动

机器人外科医生

134

医用机器人四大看点

看点一 医术精湛的
机器人外科医生；

看点二 勤快的机器
人护士；

看点三 机器人电视
大夫远距巡诊、查房；

看点四 “终极护理
师”——“敬老”机器人。

是该领域的著名专家彼得·布莱特教授，他是阿斯顿大学生物医学工程系主任。

如果说采血人的触觉比较美妙，那么布莱特开发的一种机器人更是神奇。因为，采血人的触觉毕竟是护士们也具有，在这点上它不能超越真正的人，而布莱特的下一个产品却能够“感觉”到连医生都感觉不到的东西。

通常，最让外科医生头疼的是通过很小的切口进行手术，在这种情况下，医生对手术部位接触很少，对手术部位失去了感觉。而我们的研究就是要使医生恢复这些感觉。

布莱特邀请圣·迈克尔医院耳鼻喉科外科医生曼赛尔·格里菲思参与了他的研究工作。那时候曼赛尔医生刚好在做一个镫骨切除手术。镫骨切除术是治疗耳硬化症的一种方法。得了耳硬化症的患者，中耳的骨头融合在一起，外界的声音传不进耳内，就失去了听觉。为了治疗耳硬化症，医生需要移开部分镫骨，并在镫骨板上钻一个洞，然后嵌入一个小的假体修复物，使外界的声音重新传入耳朵。但这种手术有一定的风险。手术部位距离内耳非常非常接近，如果内耳受到损害，就会导致患者永远丧失听力。然而，这种损害极有可能在给镫骨板上钻洞时引起。因为医生不知道镫骨的厚度是多少，它可能是1毫米，也可能是2.5毫米。在钻洞时镫骨还会发生弯曲。

打个比方，假如你在一块木板上钻洞，你可以看见木板的另一面，可以看见钻洞时发生的情况。但是，在耳朵里的镫骨上钻洞时，你看不见镫骨的另一面，对那一面的情况一无所知。另外，你在木板上钻洞时木板必然有些变形，而当木板被钻穿了以后，木板就又恢复了原状，但这时钻头已经穿透到木板的另一面。这就是说，耳部重要的隔膜很容易被穿透，从而导致手术失败。医生的操作稍微有所偏差，就很容易破坏到内耳，后果不堪设想。但是医生们又不能不钻镫骨板。这就

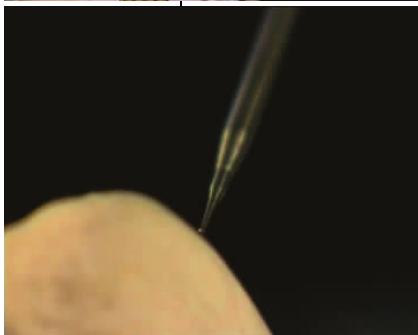
是这个手术的棘手之处。

布莱特他们希望开发一种钻孔机器人来解决这个难题。它可以探测镫骨表面的情况,这样就可以保证在钻子还没有钻通或是在刚刚钻通时,钻子能及时地撤出来。

开发这种钻子机器人可不是一件简单的事。布莱特的任务是用机械方式复制和延伸外科医生自然而微妙的触觉。他要进行大量的试验,以确认钻镫骨到底需要多少牛顿的力。要知道,一般医生们做手术时,就算是经验丰富,他们也不太清楚到底是用多少牛顿的力的,人做外科手术毕竟不像机器人那样凭数据,而是凭感觉。可是当感觉超出了人的阈限,就需要借助用数据说话行事的机器人了。

布莱特开始收集各种力量数据,在数据的基础上研究能否将这个手术程序自动化。他们钻了很多骨头样本做试验,后来他们发现在钻穿骨头时,力量和扭矩会同时出现一种特别的瞬时现象。那就是在钻镫骨时,不管镫骨的大小厚度是多少,都有一个共同规律。当钻子即将钻透骨头时,力量变小,而扭矩却加大了。当这两种现象同时出现时,钻子停止工作并缩回。然后,钻子再次伸向前方,慢慢地有控制地将镫骨钻透。接着,他们找到了一个检测这种信号的方法,有了这种方法,钻镫骨自动化问题就迎刃而解了。如果手工钻镫骨,即便是一个高明的外科医生也会多钻出 1 毫米;使用这个机械钻子,误差不会超过 0.02 毫米,只有人工误差的五十分

上 ▶ 钻孔机器人
中 ▶ 科学家在研制钻孔机器人



下 ▶ 钻孔机器人能感觉医生感觉不到的东西

会做手术的机器人
手术室里的“宙斯”和“达芬奇”
有感觉的“采血人”
“纳米”的神奇运动

机器人外科医生

136

机器人系统的构成

机器人系统的结构一般由机器人的机构部分、传感器组、控制部分及信息处理部分组成。有的机器人外貌像人,有的则不像,一经组成,都与人十分相似。机构部分包括机械手和移动机构,机械手相当于人手,可完成各种工作;移动机构相当于人脚,机器人靠它来“走路”。传感器组相当于人的眼、耳、皮肤等感觉器官,能感知自身或外部信息,包括内传感器和外传感器。控制部分指电脑,相当于人脑或中枢神经,指挥控制机器人各部位协调动作。信息处理装置(电子计算机),是人与机器人沟通的工具,可根据外界的环境变化、灵活变更机器人的动作。

纳米是什么米?

纳米不是米,是由英文单词 nanometer 翻译过来的词。它同我们日常生活中用的米、厘米、毫米一样是一种长度单位,只不过这个长度单位要比米小得多得多,1 纳米只有 1 米的十亿分之一,1 毫米的百万分之一。

纳米技术指的是在百万分之一毫米的空间内,研究电子、原子和分子运动的规律以及机械运动特性的一种技术。

之一。手术成功率大大提高。

当然,一个有经验的医生利用传统的手术器械,可能也会又快又好地完成这个手术。不过,如果医生的经验不足,手术的成功率就会大打折扣。现在有了这种机械钻子,依靠这种经过精确编程的机械工具,手术的效果会更好,成功率也会更高。就算是最一般的医生,也能又快又好地将这个棘手的手术做得很完美了。

4. “纳米”的神奇运动 >>

无论是“达芬奇”和超级机器人做手术是多么专业,无论采血人的触觉是多么灵敏,它们仍然不可能完全替代外科医生。对外科医生的地位提出挑战的是另一种全新意义的机器人,它就是纳米机器人。

这种机器人将是科学家们在分子生物学的基础上,结合当今世界最崭新的技术——纳米技术研制出来的。

获得了诺贝尔物理学奖的天才顽童理查德·费曼曾经在 1959 年美国物理学会年会上公开讲演时,兴致勃勃地告诉那些伟大的听众:“对于如何使用小机器,我的朋友希布斯(Albert R. Hibbs)有个有趣的想法,尽管可能听起来很稀奇。他说,“对于外科手术来说,如果你能把医生‘吞’下去的话,那一定很有意思——你把机器医生放入血管,让它跑到心脏里看看(当然你要输入这些信息)。它发现哪个东西坏了,就掏把小刀子出来把它修好。还可以把其他类型的小机器放入体内,来代替那些不工作的器官”。而今,纳米机器人的即将出现将使费曼的朋友梦想成真了。

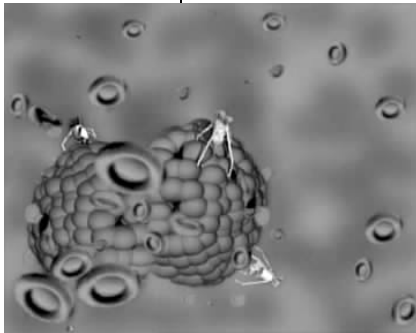
那时候,这种机器人可不像达芬奇那样,还要拿手术刀去切开患者的身体;也不像超级机器人那样,要从患者身体中拿掉一些东西,再替换成另一些植入物;更不像采血人那样,虽

然有触觉,但执行的任务还是有限制。它寻找、鉴别并消灭细胞和有机体缺陷的工作,有时只能由非侵入性外科手术才能完成。它将随着一次简单的皮下注射,就可以和自己成千上万的伙伴来到人的体内。然后背着它们的药箱,像游方的郎中一样跌跌撞撞地前进。

在患者的血流里,它们能比人体内的普通细胞信号系统更有效地追捕患病细胞,如果这个细胞的损伤程度非常严重,它们会从药箱里拿出器械和药物,穿透其细胞膜并释放精确相应的药物,启动细胞的自我摧毁程序使细胞自行灭亡。如果细胞有望复原,它们则会释放另外一种具修复功能的药物,对病变的细胞进行修补,使其恢复正常。它还会从动脉壁上清除脂肪等沉积物,这样不仅动脉壁的弹性提高了,而且血流状况也将得到改善。血栓通常会在人的要害部位阻塞血流,从而导致重要脏器的损伤。可是碰上纳米机器人它就死定了,因为后者会在这些血块未堵塞血管、尚处于流动中的时候,就先下手为强,将它们打成小碎片。

在执行清除创伤和烧伤的任务上,再没有什么比纳米更合适的了。因为这些机器人非常小,比细菌都小得多,甚至比可见光的波长还要短,这使得它的操作精确度极高,在清除切割伤口附近的垃圾和异物时变得很有用。而且它们还可以从事比常规技术更复杂的工作,但对人体造成的损伤却非常小。它也很适宜清除一些微小的寄生虫、修复关节、加强骨组织、去除疤痕组织等。在它的帮助

上 ▶ 科学家殚精竭虑,试图发现纳米机器人
中 ▶ 纳米机器人



下 ▶ 纳米机器人寻找、辨别病变部位

会做手术的机器人
手术室里的“宙斯”和“达芬奇”
有感觉的“采血人”
“纳米”的神奇运动

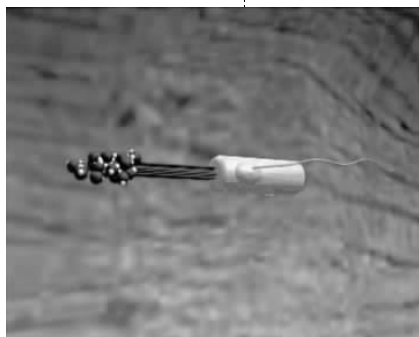
机器人外科医生

138

下,今后膝关节置换手术也许会成为历史,因为它们会进入有病变的关节,帮助身体长出健康的关节。

纳米技术带来的这场革命,将彻底改变目前外科手术的意义。因为它根本不用手术刀,而只要将纳米机器人作为手术工具就一劳永逸了。

而今,纳米机器人的研制和开发已成为21世纪科学发展的一个重要方向,纽卡斯尔大学建立了纳米技术中心。一组训练有素的科学家正为发明纳米外科手术机器人殚精竭虑。而在瑞典,已经有一个纳米机器人诞生了。据报道,这种机器人是用多层聚合物和黄金制成的,外形有点像人的手臂,其肘部和腕部都很灵活,还有2到4个手指。在实验中,这种机器人已能用自己的那几个小手指捡起和移动肉眼看不见的玻璃珠了。现在科学家正致力于让这种机器人在血液、尿液和细胞介质中工作,捕捉和移动单个细胞,从而成为微型手术器械。



上▶ 纳米机器人做的只能由非侵入性手术才能做到

下▶ 纳米机器人将改变整个外科手术理念

一般来说,纳米机器人的组成可以是碳素纳米管等人工结构,也可能是生物结构。利用生物结构制造这种机器人时,科学家们可以从零开始,利用大量单个的原子或分子一个一个地按确定顺序像搭积木一样聚集而成为具有确定功能的微型器件,也可以直接利用具有一定结构和功能的原子团或分子的集合。事实上,分子仿生学家认为,后者比前者更为现实可行。在自然界,生物分子是最丰富的构建纳米机器人的零件的来源。而且,由于生物分子在各个层次上存在着的自组合性质,也可以成为纳米机器人零件组装的原理依据。

那么,纳米机器的动力从哪里来呢?科学家们设想,这种机器人可以从细菌中获取自然界自己的发动机,从而解决动力的问题。有一种叫e型大肠菌的细菌,它有一个鞭子形的尾巴,跟机械轴承非常相似,这个尾巴使e型大肠菌可以在人体中任意游动。这种细菌里的动力是可以提取出来,用于别的地方的。纳米专家们就设想,或许能够利用这一类物质作为纳米机器人的推动力。

随着人类对进步的不懈追求,机器人向前发展的态势令人目不暇接,而外科手术机器人的前途更是不可限量。想想看,100年前,外科医生为了医治腿病,不得不截掉整条腿。今天,有了超级机器人和自动机械装置的帮助,医生们可以通过一个小洞完成创口非常小的手术。将来,如果纳米机器人的梦想成真,那外科手术的创口就只有针尖那么大了,因为只要把纳米机器人注射到患者的身体就行了。那时,手术的精确度和有效性估计是今天的医生做梦都想不到的。

如果某一天有人拿一把小芯片当药吞下去,你千万不要以为那个人吃错了药,因为这一把小芯片也许正是最有效的药物。或者严格地说,这些小芯片并不是药,而是一个个纳米机器人,是微型的外科手术医生。它们轻而易举地钻入人的身体,根据提前设计好的“标准化”程序,逐个地去处理患者的各种病症。也许在不久的将来,今天咱们说的这些最先进的外科手术理念就能成为真正的现实了。

诺玛的梦魇
三维的魔术换面
光动力的神奇乐章
“透视眼”

三维成像的奇迹

140

第十章 三维成像的奇迹

98 奥马大爆炸

1998年8月15日,英国北爱尔兰西部城镇奥马商业区发生汽车爆炸案,炸药重量接近600磅。造成29人死亡及200多人受伤,是发生在北爱新教徒和天主教徒之间死亡人数最多的一起袭击事件。反对北爱尔兰和平进程的“爱尔兰共和军”声称对此事件负责。



北爱尔兰爆炸中的受害者之一 诺玛

在医学上,对手术精确性的追求是永无止境的。三维成像技术的出现,给医生们带来了惊喜。利用这种技术,手术前他们可以对着电脑里逼真的图像尽情“排练”,他们也可以拿着根据图像制成的模型反复练习。手术中他们可以对深藏于人体千沟万壑之中的病变物进行“精确打击”和“定点清除”。更不可思议的是,有了这种技术,得了癌症居然不用经过开刀手术、放射化疗等痛苦的过程,照照激光就能治好了。三维成像技术,在给我们带来一个虚幻与现实交织的世界的同时,也带来一个个外科手术上的奇迹。

1. 诺玛的梦魇

在很多人的记忆里,1998年8月15日,这个普通的星期天可能如同其他任何一个日子,过去了就过去了,在脑海里没有留下任何印迹。可对于诺玛·怀特来说,那却是挥之不去的梦魇。

大概是下午3点多钟,她正和朋友们在商业中心里购物。周末的奥马商业中心,一向

- 上 ▶ 奥马大爆炸
中 ▶ 爆炸现场惨不忍睹
下 ▶ 赶赴爆炸现场的救护车

非常热闹。人们或是三五成群地在咖啡馆里聊天,或是在书店随意找本杂志翻翻,更多的人则是和诺玛一样,在林立的店铺里挑选自己心爱的玩意。其实,聊什么、看什么、买什么都不怎么重要,重要的是,忙碌了一周了,人们喜欢以这样的方式来放松自己。夏日明媚的阳光照耀着这群人,一切都显得那样的和谐和宁静。忽然,一阵尖锐的警报声将这片和谐和宁静撕得粉碎。接着,商场广播里一个急促的声音告诉大家,附近有炸弹,人群需要立刻疏散。刹那间,人群骚动了起来,脚步声、呼喊声、警报声响成一片。诺玛不知道自己该往哪一边逃,因为不知道炸弹究竟在哪。人群争着抢着往商店外面冲去,或许,炸弹就藏在商店里吧。有朋友说,他们应该跑到马路中间去,不能离商店太近,这样爆炸后玻璃橱窗的碎片就不会飞溅到他们身上了。随着人流,他们来到地方法院附近的一条马路上。这里也是一片混乱,一辆辆汽车被拥挤的人群堵住,前进不得,也后退不了。诺玛和朋友们夹在人群和汽车中,他们谁都没有留意到身边的汽车。然而就是身边的汽车,忽然“轰”的一声爆炸了,诺玛的眼前顿时腾起一阵火红的烟雾……

傍晚时分,位于北爱尔兰首都贝尔法斯特的皇家维多利亚医院,正要下班的口腔外科医生约翰·马雷先生接到一个电话,说有一个患者刚从爆炸现场用直升机运来,脸部严重受伤。这个患者就是诺玛。

当他看到诺玛时,她正躺在手术台上,处于麻醉状态。眼科大夫已经把她的左眼球摘



三维成像的奇迹

142

什么是三维成像技术？

通常我们说一个客观世界是三维的，客观世界的三维图像通过某种技术把它记录下来，然后处理、压缩再传输出去，显示出来，最终在人的大脑中再现客观世界的图像，这个过程就是三维成像技术的全过程。

上 ▶ 北爱皇家维多利亚医院



下 ▶ 诺玛缝合后的左脸

除了。弹片炸进了她的左脸，打碎了她的颧骨，给左边整个面部造成了很大的创伤。约翰·马雷医生所面临的问题是：在现有条件下，尽快地将她的面部缝合起来，由于患者是一个年轻的姑娘，他们在缝合时就考虑到，她今后可能还要进行下一步整形手术。

是的，28岁的诺玛从那次爆炸后，就走上了整形之路。所幸有了三维成像技术，这条本该是漫长艰辛的路途竟显出些许奇幻的色彩。

据说，三维成像技术的发源地是欧洲，最早可以追溯到15世纪末16世纪初，而代表人物就是那个画蒙娜丽莎和鸡蛋的达·芬奇。都说达·芬奇首先是一个发明家，然后才是一个艺术家。确实如此，他在工程技术方面有很多了不起的成就，像潜水艇、降落伞、坦克车、城市排水工程下水道，甚至连婴儿在胎盘里的位置和结构他都做过深入研究。他研究过透视及立体成像原理，比如为什么一只眼看到的事物不立体，两只眼看的就立体等等，这算是关于三维成像最早的描述了。

而在中国敦煌石窟的壁画里，人们也找到过对于立体成像研究的图像表述，这说明，人类对立体图像的渴望和探索自古就有了。可是直到近年来计算机技术的发明发展，才使其实现真正成为可能。而且，三维成像技术自问世以来，发展极快，不仅仅在医学上，在战争、考古等其他相关领域也大展身手。而在医学领域，这种技术最初应用于妇产科，然后才逐渐被各科所采纳。临床上有许多年轻的父母想看看自己还未出生的宝宝，应用

三维图像他们能够看得非常逼真,而医生们也能根据三维的立体感和动态影像对胎儿的面部和胎动进行诊断。说起来,面部外科手术对三维成像的应用还要归功于伦敦大学的科研人员们的奇思妙想呢!

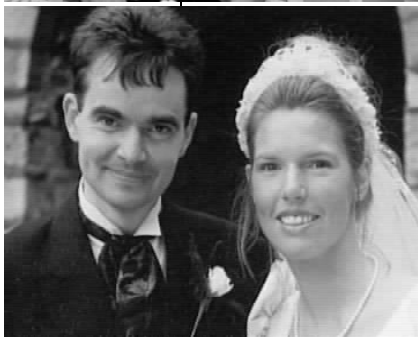
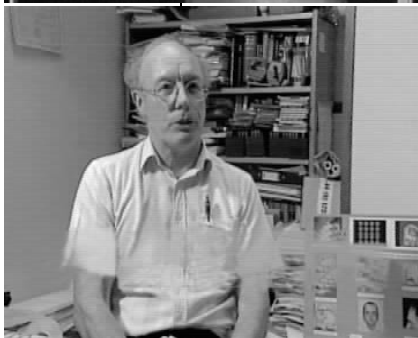
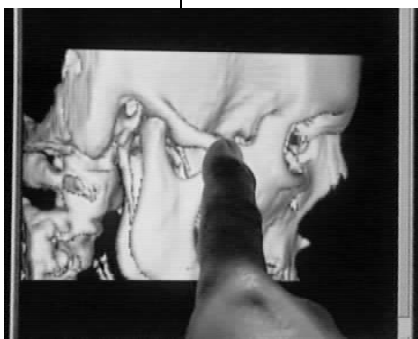
20 世纪 70 年代末,伦敦大学学院医学物理系成立了一个科研小组,致力于开发新技术,以便更好地制定面部手术方案。那个时候,手术方案主要是利用二维图形制定的,比如照片和 X 光片。这种二维图像由于是平面的,不能很好地展示出全面的问题。当然,人们可以制作石膏模型,不过,石膏模型不能将头的内部解剖图像很好地展示出来,于是就想着要利用三维技术。当时三维图形才刚刚问世。他们首先开发了用于面部扫描的系统,一方面掌握了外部解剖图像,另一方面,应用先进的医学扫描仪为头的内部解剖图像收集数据。

展示这些图像是另一个课题。他们还特别想模仿手术过程,因为他们觉得如果能够预知手术结果,医生们对很多问题就可以未雨绸缪了。为此,科研小组的林内医生同斯雷得艺术学院合作了一段时间。林内向克里斯·比斯克提供人类面部的数据,克里斯则根据这些数据在计算机上展示患者的虚拟图像,是三维图像。有了这样的三维图像,医生们就可以提前预演手术过程了。

科学总是这样,先有一些看似不可能的奇思妙想,然后才能有令人惊叹的科学成果。现在借助这种科研成果,诺玛已经做了 7 次

上 ▶ 三维成像使医生诊断更准确

中 ▶ 创造用于面部手术三维成像技术的林内医生



下 ▶ 整形使诺玛获得新生

外科手术中三维成像技术应用两阶段

三维成像在外科手术中的应用主要在手术规划和辅助手术操作两个时间段。手术规划是在手术前获得等待手术者病灶点及四周组织的立体图像,虚拟出一个患者,医生利用虚拟现实技术反复进行虚拟手术,以确定为真正患者进行手术的最佳方案。辅助手术操作是在手术进行过程中,医生时刻参考三维图像,以达到手术的高度精确性。

多探头 X 射线电脑扫描技术 (MDCT)

当今最新的 CT 扫描技术,它通过不同位置的探头同时对物体进行 X 射线扫描,记录下一系列的多层次的扫描轨迹,最终可在电脑中呈现一个完整的三维图像。

整形手术了。第一次当然是大手术,手术部位是眼睛、下巴、鼻子和耳朵,一个星期后,她做了其他部位的手术。大约一年以后,又做眼睛手术,还有她的下巴……接下来,她又做了 3 次眼部手术。每完成一次手术,她都会惊讶于三维成像技术的神奇。她觉得医生们利用这种技术所做的一切真是了不起。可以说,他们能够利用这种技术重新塑造一个人。事实上,她觉得自己就是医生们利用三维成像技术给了她第二次生命。虽然做这些手术需要耗费很多钱,也要忍受不少的痛苦,但是她却觉得这一切都是值得的。因为整形手术让她获得了新生,她又变成原来的诺玛了。她可以和过去一样出去逛街、吃饭、做事,不用再担心别人盯着她看了。这一切就快有一个完满的结局了,接下来,她要做最后一次的手术,医生们将为她左脸植入爆炸中失去的颧骨的支撑骨,这次手术完成之后,整形之路就算走完了。昨日可怕的梦魇将不会再困扰她,她将迎来自己的新生。

2. 三维的魔术换面 >>

诺玛的最后一次也即第 8 次整形手术依旧是由著名的上颌面外科顾问皮特·拉姆赛·贝格斯医生负责的。自从接手诺玛的治疗工作以来,他一直利用三维成像技术为她进行面部重塑。像诺玛这样复杂的畸形面部整形手术,只有在三维成像技术的帮助下,医生们才能更直观、更准确地对患者进行诊断,才能做到完美,因为三维图像是立体的,与实际事物更为接近,能让医生从多角度进行观察,对缺陷在哪里、缺哪些骨头、这些骨头错位后的位置是什么样的,都一一了然于胸。在这种技术出现之前,人们一直用 X 光,但 X 光实际上是二维图像,与本人的差别挺大。

手术前几天,皮特医生就和约翰·温德(阿尔斯特大学医

学物理系的三维成像技术专家) 进行手术规划, 为这最后一次手术中诺玛面部的三维模型定型。首先, 温德先生将诺玛面部的一些数据输入到电脑里, 并通过内部网络传输到皮特医生的电脑。这些数据是利用“多探头 X 射线电脑扫描技术 (MDCT)”扫描的, 能形成完整的三维图像。

这种三维图像非常清晰逼真, 连皮肤都能够看得出来。电脑里三维图像出现之后, 他们将会传递给制造部, 后者会根据图像做出模型。这样, 在手术之前他们就可以尽情地進行揣摩了。

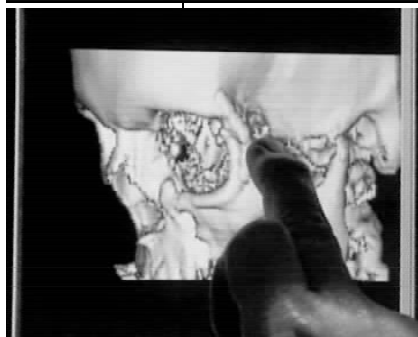
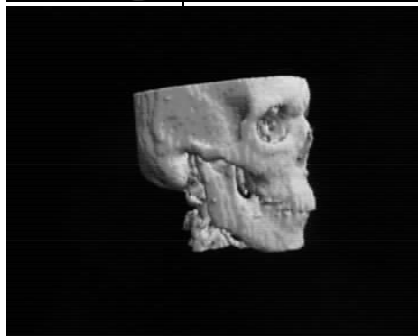
当然, 三维成像技术也并非一问世就很完美的, 多年以来, 它已经取得了很大的进步。医生们说, 像诺玛的这个手术在 5 年前, 就做不到这么精确, 效果也没有这么好。

皮特医生仔细观察着电脑中诺玛的三维图像和 CT 扫描图, 那上面, 历次手术的成果都历历在目。第一次手术面部缝合处, 第二次为她做的再造眼窝, 第三次植入的玻璃眼球……这一次他们将要做什么呢?

图像缓缓地转了 90 度, 他们可以看到这次手术要修复什么了。是的, 由于弹片把诺玛的左脸彻底炸毁了, 所以她脸上缺了一块颧骨, 上一次手术, 他们已经为她植入了颧骨, 但好像还不是很对称, 这次他们要做的是再造一个颧骨处的支撑骨, 把这块骨头补上去后, 她的脸部轮廓就能彻底恢复原型了。

正式的手术定在星期五, 如果成功的话, 这将是诺玛的最后一次整形。对此, 诺玛是

上 ▶ CT 扫描的三维成像
中 ▶ 电脑里的模型



下 ▶ 历次手术成果历历在目

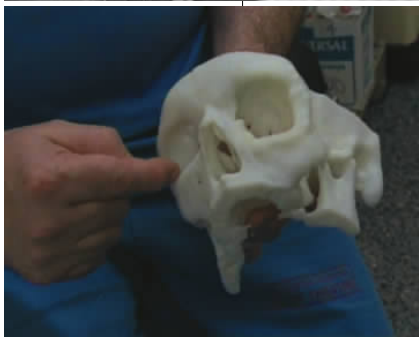
诺玛的梦魇
三维的魔术换面
光动力的神奇乐章
“透视眼”

三维成像的奇迹

146

上 ▶ 第八次手术前夜的
诺玛

中 ▶ 制作部制作的诺玛
面部三维实物模型



下 ▶ 今天的手术是要重
塑颧骨的支撑骨

既高兴又担忧 :高兴的是,原来总觉得很遥远的最后时刻终于要到了 ;担忧的是,手术很复杂。他们将从她的臀部取出一块骨头,然后把它植入她左边的脸上,而最让她不安的是他们的手术方法。要知道,手术时要把她的脸部切开,刀口将一直延伸到她的发际。想起来确实让人有点忐忑不安。

不管诺玛是高兴还是担忧,这一天终于到来了。一大早,皮特医生就来到医院,给助手们介绍即将开始的手术方案。他手里拿着制作部根据电脑三维成像制作的诺玛面部模型,过去看到的只是屏幕上的三维图像,现在则可以把模型拿在手中仔细研究了,感觉的确是有些不同。从模型上可以看出,右边的眼眶比左边要小得多,因为右边的颧骨部分被毁,陷了下去。而左边的颧骨完全没有了,在那里缺一块小小的拱形骨头。两年前,他们重塑了眼眶,并用一个模板进行了骨移植,让两边的眼眶看起来一样大。不幸的是,诺玛安了一只玻璃眼球,不过,这只眼球在眼眶中倒是合适。

今天的手术是重塑颧骨的拱形部分。在颧骨的下部应该有个骨支柱,可以使诺玛的面颊变得比较突出。为这个手术,他们专门制作了一个骨头形状的模板,装在那里正合适。这个模板帮助拉姆赛·贝格斯先生把骨头准确地刻成需要的形状,他们要从诺玛臀部取出一块骨头,照着模板刻成需要的形状,把头顶切开,把骨头贴上去,这个环节要特别注意骨头植入位置的准确。然后把它用小型

金属片和螺丝固定在诺玛的颧骨上。这就是今天的手术方案。瞧,有了三维成像技术,手术还没开始医生就把一切都了解透了。

为诺玛做的最后一个面部再造手术正式开始了。他们刮掉诺玛额际的头发,在头顶部位做一个切口,然后把前额掀起来,将骨头植入手术部位。看起来,这种方法确实有点吓人,不过,这是最好的手术方案了,如果从耳朵前面直接切口的话会更危险,因为靠近耳朵的这个部位有根重要的神经控制着面部运动,如果从那里切开,就会切断神经,造成患者面部瘫痪。

在手术过程中要不停地参考三维模型,以便做得更为精确。皮特贝格斯先生从诺玛的臀部取出一块骨头,再把它做成诺玛所缺的那块颧骨的形状。

“骨头取得真漂亮。”一旁的男助手忍不住赞叹道。

“是的,恰到好处。”女助手也这么认为。跟着医生们做手术时间比较长了,他们的水平无形中也提高了许多。

皮特贝格斯先生对这块骨头也比较满意,不过把它同三维模型比较一下就会发现好像有点儿短,要从上部切下一块补到下面。这样,他们必须在骨头下面加上一块。当然,这算不上什么大事,皮特医生接过助手递给他的小刀,照着那个事先做好的模板,很快骨头就被削成他们需要的形状了。他放到诺玛的颧骨下比了比,再把它拿起来修了一点,使下边看起来加厚了一点,以便对准位置。

上 ▶ 诺玛的最后一次手术
中 ▶ 手术过程中要不停地参考三维模型



下 ▶ 照着模型削骨头



▶ 骨头植入成功

好了,现在比较合适了。

对了,脸部有一点凹痕,要用一小块骨头把它垫起来,然后再做一些细部的处理。这样,手术算是基本上做完了,剩下的就是一些后期的清理工作。

诺玛的左脸原来没有颧骨,她的左半边脸基本上是平的。上次手术中,他们为她重塑了颧骨。这次手术是让两边的颧骨看上去一样高。现在看来,他们已经顺利达到了这个既定的目标。

过去在手术前只能做大概的推测,打开后才真正明白要做什么,效果就差了。而今天,一切都顺利得很,就跟手术前利用三维图像和模型所预演的一样。

手术两周后,诺玛感觉非常的好,她好像又找回了过去的生活。三维成像给她带来的帮助,实在超出了这种技术发明之初人们的想象。最初,人们的梦想也就是重建空间影像。因为人类自身所处的世界是三维的,人类一双明亮的眼睛能够辨别周围物体所处的相对空间位置,感受这美妙的立体世界。至今广泛采用的照相术,只能记录平面影像,缺乏真实感,立体影像是继平面影像的自然演进。而现在,在外科医生们的精彩演绎下,三维成像技术焕发着叫人着魔的魅力。

3. 光动力的神奇乐章 >>

麦克尔维比先生是个木匠,一年前他得了癌症。他的舌头和脖子一共动了3次手术。手术后不能说话,也不能吞咽,他只能靠注射营养液维持生命,本来,这就够叫他难受的了,偏偏现在癌症又复发了。

麦克尔不能再对复发的癌变部位进行手术或放射治疗了,但是,他可以接受一种革命性的新疗法——光动力疗法。这是伦敦大学所属医院的一种独特疗法,称得上是癌症治疗的一项突破。不过,这种疗法要在很大程度上依靠三维成像技术。有人说,光动力疗法治疗肿瘤的价值可比拟为 20 世纪 20 年代发明青霉素治疗大叶性肺炎。这一比拟是否过分,尚有待探讨,但这种疗法在肿瘤治疗中作用及其灿烂前景是毋庸置疑的。

对于早期食管癌、胃癌、喉癌、舌癌和膀胱癌,光动力疗法可以治愈;对于中晚期食管癌、肺癌和脑胶质瘤等,光动力疗法可以迅速消除症状;对于肝门部胆管、腹腔肿瘤,光动力疗法是目前唯一较为有效的治疗方法。光动力疗法对人体几无毒性作用,其唯一不良反应为光敏感,几乎均可预防。

这种疗法主要由两部分组成,一是光敏制剂,这是一种需要在特定波长光波下才能被激活的药物;一是满足光动力治疗要求的激光,这两方面的因素都能帮助医生准确定位病灶位置并有效杀灭肿瘤细胞,同时又不伤及正常组织细胞。当然,现在有了三维成像技术,这种疗法的准确性就更是不在话下了。

在三维成像技术的基础上,光动力疗法奏出的神奇乐章,让许多癌症患者又体会到了生活的美好。现在,伦敦米德尔塞克斯医院的上颌面外科顾问科林·候普先生就希望通过这次治疗,使麦克尔的生活能够得到一些改善,至少在讲话和吞咽方面没有问题。他们将缩小他的肿瘤,减少他的痛苦,使他的病情有希望得到好转。

首先,他们给麦克尔先生胳膊上的静脉注射一种药物。



▶ 医生在和麦克尔进行交流

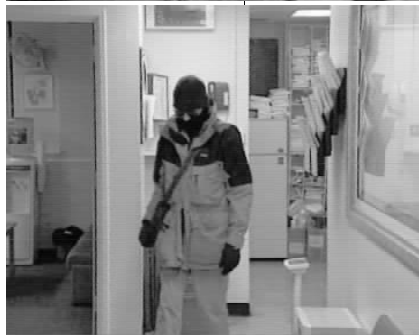
诺玛的梦
三维的魔术换面
光动力的神奇乐章
“透视眼”

三维成像的奇迹

150

上 ▶ 护士给麦克尔注射
光敏制剂

中 ▶ 麦克尔注入药物后
要避光



下 ▶ 麦克尔接受光动力
治疗

这样的注射会有一点刺痛的感觉,不过不要紧,护士会把药慢慢推进去,尽量减少患者的不适。这大约需要 6 分钟。

注射的药物是光敏制剂。它们将会被麦克尔先生身体内的细胞所吸收,尤其是肿瘤细胞。然后他们将等上几天,这几

天里药力将在他身体各处的细胞里聚积,包括他脖子上的肿瘤细胞和癌变组织。然后制剂将会被绝大部分正常的健康组织排出,但仍然保留在癌细胞里。一旦药物在肿瘤里达到了最高的浓度,他们就开始照射肿瘤,通过光和药物的反应杀死那些变异的细胞组织。

这种药物会让麦克尔先生对光线非常敏感。因此,接下来的几天,他要注意避免强烈的光照或直射太阳光,以免产生不必要的反应,如阳光灼伤、出现红疹或皮肤晒出水泡等。

4 天后,麦克尔回到医院,开始接受光动力治疗。

他脖子上的那个肿瘤,其实只是冰山一角。所以医生们需要对肿瘤进行扫描,要对所有的肿瘤进行治疗。

医学先锋科林·候普与经验丰富的放射科老医师乔·布鲁克斯密切合作,准备通过激光纤维把光投进麦克尔的肿瘤。由于肿瘤在患者的体内,医生们需要利用三维成像技术,这样他们就可以从各个角度观察肿瘤,形象地设计治疗步骤。它还可以为肿瘤准确定位,确保激光对准肿瘤,说起来,这实在是让人兴奋的东西。

科林·候普对照着已经准备好的扫描图和三维图像,那里可以清晰地看到麦克尔紧

贴着下巴的溃疡处,脸颊右边那里还有一块,然后他看到一个稍微暗一点的地方,那就是肿瘤。

他拿起一些针,这些针是特制的钛针。这些针没有磁性,不然它们围着磁铁一转医生就无法控制了。他先用一些卡格来固定针的位置,然后打算把针插入到肿瘤细胞中去。这样不用开刀就能接触到肿瘤。光线将通过针直接导入到麦克尔头部和颈部的癌变组织中去。这需要高度的精确和准确,只有依靠非常复杂非常高级的成像技术,才能保证纹丝不差地将针刺入准确的位置。

好了,现在针都到达了同样的深度,而且都插入了正确的位置。接下来他们要进行扫描检查,得出的扫描图可以看见他们把这些针放在了什么位置,针插入的深度是否合适。确认一切正常,他们就开始治疗。

在他们治疗的时候,麦克尔有肿瘤的那部分脸会发亮,这是因为大量的光被导入到这里了。药物使癌变部位变得对光非常敏感,当光线照射到癌变部位以后,药物和光线会在相互作用的过程中杀死癌细胞。

理论上讲,这种疗法既能达到手术疗效,又能达到放疗效果。除手术外,都可以用光动力疗法治疗。这种疗法不仅可以在短时间内反复治疗小瘤,而且还可以杀死很大的肿瘤。也就是说,它不仅可以治疗早期恶性肿瘤,还可以治疗已经长得比较大的肿瘤。事实上,到现在为止,由光动力带来福音的患者已经有很多了。

托米是光动力疗法的成功范例。5年前,

上 ▶ 将钛针插入肿瘤组织
中 ▶ 只有依靠三维成像技术才能确保手术的精确



下 ▶ 光线被导入肿瘤组织

光动力疗法

光动力疗法原称光辐射疗法、光化学疗法,它是利用光动力反应进行疾病诊断和治疗的一种新技术。在临床上,光动力疗法通常仅指光动力治疗,而将光动力诊断称为荧光诊断。

光动力反应的基本过程:生物组织中的内源性或外源性光敏物质受到相应波长(可见光、近红外光或紫外光)光照时,吸收光子能量,由基态变为激发态,处于激发态的光敏物质很不稳定,迅速经过物理退激或化学退激过程释放出能量而返回基态,其物理退激过程可以产生荧光,通过分析荧光的光谱能进行疾病的诊断;其化学退激过程可以生成大量活性氧,其中最重要的是单线态氧,活性氧能与多种生物大分子相互作用,损伤细胞结构或影响细胞功能,从而达到治疗作用。

他被告知舌头上长了恶性肿瘤,他经历了一系列化疗和放疗的痛苦过程,但癌症后来又复发了。他只好又回到了医院。医生们告诉他,可能要把他 90% 的舌头割掉。托米接受不了这种做法。他问医生有没有别的选择,结果,他找到了这种革命性的治疗法。这种疗法非常适合他的病症,既保住了他的舌头,又救了他的命。因为激光在杀死癌细胞时不会发热,它是一种冷的光化学作用过程,这意味着这种治疗对癌细胞周围的组织,比如胶原质和弹性蛋白没有破坏作用。因此创伤面恢复很快,几乎没有疤痕。如果患者嘴、头和脖子部位的癌症再次复发,那也可以反复采用光动力疗法,不用担心正常组织会遭到破坏。

一直到现在,托米都会发自内心的高兴,他觉得真是感谢上帝,让他找到了并选择了这种治疗方法。而这一切,都是必须要在三维成像技术的辅助下才能成功的。

4. “透视眼”>>

三维成像在外科中最早用于辅助头部和颈部的手术,但是现在它几乎成了大多数外科医生的宠儿,是啊,这种像“透视眼”一样的东西谁不喜欢呢!它对于要求准确的外科手术实在是太重要了,因此,现在的三维技术已经被广泛用于身体其他部位的手术了。2003 年,达芬奇机器人为一个美国新生儿多恩布施做了肺部手术,令人瞩目的是,这个小患者出生刚刚 5 天。看着逼真的三维图像,布兰克儿童医院儿科医生、新生儿专家迈克尔·艾里什说:“你感觉好像沉浸在(患者)胸腔里,似乎身处一个虚拟环境,但实际上却是真事。”

伯纳德·金先生 77 岁了,他在退休前从来没有生过病。福兮祸所伏,风云突变,现在他要做一个内窥镜手术来治疗致命的胃部动脉瘤。

那天伯纳德正在厄斯敦车站附近散步,忽然他的腿一下就不听使唤了,他想肯定是出了什么毛病,于是就靠在车站的一面墙上。他感觉自己的腿僵硬,脚也没有知觉。一只脚很热,而另一只冷得像块冰。这把身边的妻子多琳·金吓坏了,她也不知道发生了什么事情,更没有任何思想准备,只知道丈夫一直身体都很好。无助中的她拨通了急救中心的电话。医护人员很快赶来了,他们得到了帮助。

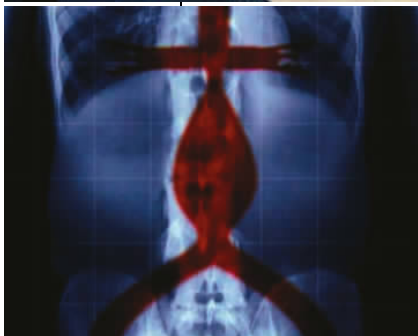
原来伯纳德先生得的是动脉瘤,这是血管皮夹层里的一种肿瘤。人身体的大动脉有着非常重要的功能,它负责将心脏泵出的血液输送到身体的各个器官,比如脑部、眼睛和肠子等。动脉血管壁老化变薄,就会像气球一样鼓出来,这就是血管瘤。瘤子越大,血管壁就越薄。直到有一天瘤子突然破裂,情况严重的会导致死亡。

动脉手术顾问医生莫汉·艾迪沙先生负责为伯纳德做手术。首先,他们利用三维成像技术制作出了伯纳德动脉瘤的三维计算机模型,这样他们能够更准确地掌握瘤子的大小及位置,这是做现代内窥镜手术必须了解的基本情况。根据图像,他们了解到伯纳德动脉瘤大概是个9厘米左右的凝块。

然后,他们开始对伯纳德腹部大动脉的动脉瘤做一个内桥血管修补手术。艾迪沙医生拿出一个据说是很关键的治疗装置,别看这个小小的东西不起眼,它可是肩负着歼灭动脉瘤的神圣使命的。医生们把它装到一个长管子里,他们将通过股动脉把这个管子插

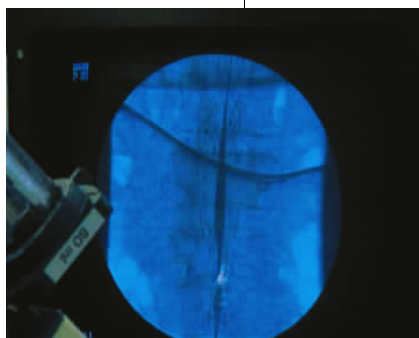
上 ▶ 医生在给伯纳德做检查

中 ▶ 制定内窥镜手术方案



下 ▶ 伯纳德肿瘤的三维动态模型

上► 内窥镜手术中的三维图像



下► 三维成像技术潜力无限

入患者身体,看起来他们是把股动脉当作地下运输系统了。这个装置会沿着管子移动,到了动脉瘤的地方,他们就把它像伞一样使用,在目标处张开。

现在医生从伯纳德的下腹部找到左右两边的股动脉。手术部位就在左边的动脉那里。他们不需要更多的切口,只需要在两边的腹股沟处各做一个三四英寸长的切口就行了。然后把那个长长的管子插进去。

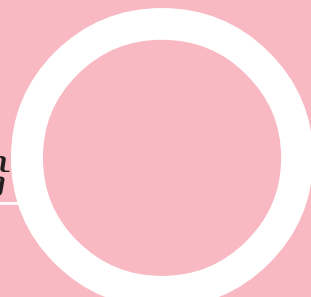
三维图像里,医生们能看到血管里发生的情况。长管子里的装置果然沿着伯纳德的股动脉移动到长有动脉瘤的位置了。张开后,这个装置就发挥作用了,它将减少动脉瘤位置的血液流量,最终使肿块缩小。好了,小球下来了,它变得越来越小。不多久,手术就结束了。医生们把动脉切口封闭。接下来他们打算做一个血管造影,检查一下血管伸展的情况,然后缝合伤口,今天的手术就全部完成了。非常简单快捷,简直令人无法想象。

在三维成像技术应用之前,传统的方法是做开放性手术,切开腹部,切口从患者的胸部一直到耻骨处。听起来就够让人害怕的。手术以后,患者还要在特护病房观察一段时间,一般是7~10天左右,接着还要在家里休养3个月。而在三维技术的帮助下,像现在这样采用内窥镜手术进行治疗,患者的手术创口非常小。这样,患者能在最少痛苦的情况下,进行有关手术,术后也就不需要什么特别护理。77岁高龄的伯纳德先生在医院住了5天后,就回家休养去了。

他恢复得非常好,差不多每天都要散步,走上2.5英里。在身心两方面他都感觉和没生病时一样好。

科学前沿

Scientific front



三维成像技术潜力无限，它能让我们看到通过其他任何一种技术都无法看到的东西。除了在外科手术中大展身手外，医生们还可以利用它制作虚拟的人，这样他们就可以更加深入地探究人体，比如观察血管，研究血管的内部构造了。想想看，在我们身体内部神秘活动的各个器官将活灵活现地在电脑里运动，真是非常神奇。看来，这种“透视眼”一样的技术凭着自己的神通广大，必将为自己赢得一个美好灿烂的未来。

155

不速之客
古老的避孕秘笈
男性体内的避孕难题
对身体行骗
尼日利亚的冒险之行

人满为患

156

第十一章 人满为患

《圣经》上说,开花要结果,任何不能导致生育的性行为都是不可接受的。但是,圣者先贤们如果意识到许多计划外生命的到来,将会给社会、家庭、父母乃至婴儿本身都带来不幸,他们可能会改写这句话。从上古时期人们就开始了避孕的实践,然而迄今为止,虽然世界上避孕的手段多种多样,但仍然没有一种最理想的避孕方式。



► 世界上每秒钟就有三个人出生

随着人类社会跨入一个新的世纪,严峻的人口问题已经摆在面前,寻找新的避孕方法迫在眉睫。然而对于避孕问题,两性承担的责任长期以来都极为不平等,这使得避孕措施很难行之有效。现在生殖科技的发展,使男性避孕药有了出现的可能,因而人类在避孕方法的选择上有了更广阔的空间和更大的自由,这对于解决日益迫切的人口问题不能不说是一剂良药妙方。

1. 不速之客 >>

据联合国初步估计,到 2005 年 6 月,世界人口已经接近

65 亿,而且正以每年 7 800 人的速度递增。这种爆炸式的增长方式日益加剧地球的负担,使得人类的生存出现一系列不可避免的问题。

而且,在这当中人们认为有一半的妇女怀孕是计划之外或是不需要的。这些“不速之客”既给母亲带来了灾难,有时也给自己带来不幸。许多母亲在某些时候是不适合怀孕的,比如大病初愈,这会给她们的健康构成极大的威胁,甚至可能在分娩时会不必要地死去。许多婴儿出生于贫困之家,有些因条件不善而夭折。就一个社会而言,如果不控制孩子的数目,妇女就会不断地分娩、忙于照看小孩,那就会使家庭负担加重,导致经济上的贫困。

为此,国际上成立了很多专门的机构,如国际计划生育联合会、联合国教育、科学及文化组织人口司、国际父母计划生育联盟等,对世界范围内的家庭生育计划、人口教育、生殖健康、避孕不孕等予以研究和指导。各国政府也制订了雄心勃勃的目标,他们计划到 2015 年将贫困人口减少一半,而主要手段就是避孕。最辛苦最伟大的要数那些分布世界各地生殖生物学方面的科研机构了,他们一直在寻找解决避孕和不孕难题的路途上默默地探索着。爱丁堡生殖生物学中心便是其中之一。

爱丁堡是苏格兰的首都,位于苏格兰北部边境海滨。这里依山傍水,风光绮丽,是公认的英国最美丽和欧洲最富吸引力的城市之一,素有“北方雅典”之称。生殖生物学中心

上 ▶ 将近一半的怀孕是计划外或不必要的

中 ▶ 避孕有助于减少贫困

下 ▶ 爱丁堡生殖生物中心



不速之客
古老的避孕秘笈
男性体内的避孕难题
对身体行骗
尼日利亚的冒险之行

人满为患

158



► 伦敦博物馆避孕工具展览

常用避孕方法

1. 自然避孕法：中断性交和安全期法。
2. 屏障避孕法：避孕套是为男性设计的屏障方法，而隔膜是为女性设计的方法。
3. 宫内节育器：宫内节育器（节育环）是一种小型器械，直接放置在子宫腔内，用来避孕。在世界上是仅次于口服避孕药的使用广泛的避孕方法。
4. 激素避孕法：口服避孕药、杀精剂。
5. 绝育：男性和女性都可以使用绝育术来避孕（分别采用输精管结扎和输卵管结扎）。

安扎在这个城市一栋普通的建筑物里，当人们流连忘返在这个城市美丽的景致中时，没有人会想到，这里进行的一切，关系着整个人类的幸福。

中心成立于大约 30 年前，把生殖的过程作为研究的主题，目的是为了发明新的避孕和治疗不孕的方法。面相和蔼的大卫·巴尔德教授在这个中心已工作多年，一直致力于避孕的研究。他认为计划外怀孕是导致贫困的主要原因之一，因此采取避孕措施控制生育是减少贫困的最基本的方法。

他们还发现，无计划生育最常见于发展中国家。世界上 95% 的人口增加量都发生在发展中国家。同样工作于爱丁堡生殖生物学中心的理查德·安德逊博士认为：发展中国家之所以人口增长速度惊人，主要是因为缺乏避孕手段。就是在发达国家，尽管避孕方法很多，也不十分成功，计划外怀孕仍比较普遍，甚至连人口几十年未变的苏格兰也难以避免。

爱丁堡生殖生物学中心一直致力于寻找避孕的新方法。而且，他们并不想单纯地建立一种理论模式，或只是在实验室寻找各种数据，而是要找到转化为真实产品的可行办法。

2. 古老的避孕秘笈 >>

避孕措施在上古时代就已出现了，但直到现在，仍没有一种最理想的方法。在古代社会中，人们大多采用的是自然方法。例如在中世纪，妇女们用各种药物或非药物的物质，什么泥土呀、中药呀，甚至包括动物的粪便这类不可思议的自然成分混合物，把它们放在阴道里或宫腔中以避免怀孕。比较典型的要算古希腊人和古罗马人了，他们把块状蜂蜜、雪松树

胶、甚至鳄鱼粪之类的东西塞入女性阴道,认为那样可以避免。而在古代的中国和日本,用丝质油纸、破布团、海绵或者沾上醋的海绵塞入女性阴道作为屏障是常用的方法。当然,这类信息只在妇女间悄悄传递,根本没有引起医疗界的真正重视。

谁也不知道这些方法到底有多少可以奏效。那时的科学既无法为人们提供新的手段,也不能对既有的方法进行检验和解释。说起来,那些用明矾、酒、海水、杂酚皂液或醋冲洗阴道来避孕的,算是比较具有朴素的科学精神的了。因为有些成分,比如柠檬汁和醋,或许在杀死精子方面能发挥些作用。据说,卡萨诺瓦这个放荡不羁的意大利情人就曾建议妇女将切为一半的柠檬挤去汁液后,作为宫颈帽。

历史走到1827年,人们才正式迈开了了解人类生殖学的第一步。这为人们探索更有效的避孕方法提供了科学的依据。这一年,科学家发现了卵子即卵细胞的存在,改变了之前人们只知道精子进入女人体内后才会怀孕的片面认识。

1839年查尔斯·古德伊尔发明了橡胶硫化处理技术,并投入实际应用,现代避孕套的出现才真正成为可能。但那时人们还没有认识到,制造避孕套需要高度精炼的乳胶,这样生产出来的产品才有必要的弹性和强度,以保证正常使用时不会发生破裂和滑脱现象。

1843年科学家又弄清楚了精子遇到卵子才会怀孕的事实。之前,大家一直以为是男人创造的生命,而女人不过只是提供孕育生命的地方罢了。人们终于明白,人之所以会怀

上▶ 最理想的避孕措施
仍未出现

下▶ 用柠檬做宫颈帽



雌性激素▶

促进雌性生殖器官的成熟和第二性征发育并维持其正常功能的一类激素。主要由动物的卵巢分泌,属类固醇化合物,有雌激素和孕激素两类。雌激素主要由卵泡和黄体产生,主要作用是刺激青春期女子外生殖器、阴道、输卵管和子宫的发育和生长,刺激女性第二性征的出现,能影响代谢机能,对青春期发育与成长起促进作用。在临床上可用于治疗子宫发育不全,治疗由于缺乏雌激素所引起的子宫功能性出血等疾病。

不速之客
古老的避孕秘笈
男性体内的避孕难题
对身体行骗
尼日利亚的冒险之行

人满为患

160

上 ▶ 吉罗米诺
中 ▶ 专供女性使用的橡胶避孕工具



下 ▶ 形状特殊的子宫内装置

孕,根本的原因是精子与卵子的相遇,然后经阴道进入宫腔,形成胚胎。

到了 20 世纪初期,橡胶避孕工具被逐渐制造出来,但那时只供女性使用,因为是她们积极响应控制生育的运动。其中一种叫吉罗米诺的工具特别受欢迎。与今天的避孕套相比,它很像自行车内胎,而且可以反复使用,不像现代避孕套那样用过就废弃了。

40 年代以后,技术突飞猛进,避孕手段随之实现了跨越,众多新想法也都呼之欲出。大量的医学研究使现代避孕方法在绝大多数发达国家较为普及。尽管如此,最理想的避孕手段仍未发现。

比如子宫内装置的发展给女性们带来了一些可直接放入子宫内的形状特殊的装置。在 20 世纪 50 年代,这一装置曾得到广泛使用,但是这种植入却会给许多妇女带来麻烦。60 年代,避孕药片被制造出来,带来了极大的改变。这种药片与其他的方法有所不同,它是通过改变妇女体内激素的正常水平从而达到药效的。它有效地误导身体认为已经怀孕,受骗的身体因而停止了排放卵子。即使精子进入了子宫,输卵管也不会任其繁殖了。这种新型的避孕方法凭借它简便、价廉的优势赢得了广大用户的青睐。到现在为止,用过这种药片的妇女已达到 1 亿名之多。几十年来,很多人一直认为这就是最好的解决方法了。其实用药片也有一定风险的。有些妇女不愿意服用,是害怕药物会影响自己身体

的自然平衡。事实也是如此。有些女性服用了避孕药之后会产生一些副作用,比如情绪会波动不定、莫名其妙地出现凝结血块、头晕、作呕和头痛等。还有一些女性根本就不适合服用这类药片,比如患有急慢性肝炎、肾炎、恶性肿瘤、糖尿病、高血压、血液病的妇女,服药后会使病情加重;月经过少的患者,长期服药,会使子宫内膜呈萎缩状态,引起闭经;产后半年的哺乳期妇女,也应暂缓使用,因为药物能抑制乳汁分泌。另外,精神病患者也不适合服用,因为她们不能很好地掌握服药的规律性。当然另外还有别的一些避孕方法,但都存在这样或那样的问题,不能达到最理想的效果。

▶ 女性避孕药片

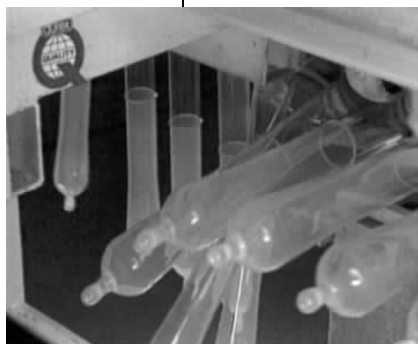


3. 男性体内的避孕难题 >>

在发达国家,人们可采取的避孕手段比发展中国家多得多,但计划外怀孕的情况依然存在。这是因为没有最理想的避孕方法。人口的压力迫使人们极力寻找新的行之有效的避孕手段,爱丁堡生殖生物中心一直致力于这方面的研究。

在研究中,他们发现,迄今为止,可选用的几十种避孕方法事实上大多是用于女性的。在避孕药柜里,避孕套被单独地存放。从公元17世纪英王查理二世的御医 Condom 医师发明男用保险套以来,除了原材料从小羊的盲肠改进为现在的乳胶,它的地位好像没有发生任何变化,它仍是除了输精管切除术外男性唯一的避孕手段。这是因为多年来避孕的研究大多集中在了妇女身上,

▶ 避孕套的制造



不速之客
古老的避孕秘笈
男性体内的避孕难题
对身体行骗
尼日利亚的冒险之行

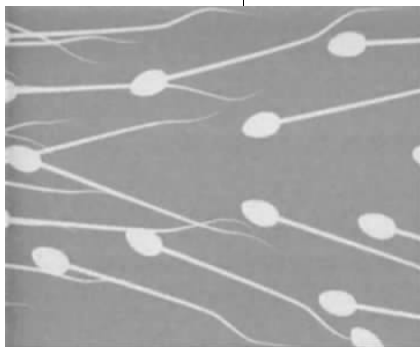
人满为患

162

睾丸激素

睾丸激素是男性荷尔蒙的一种。它促进男子骨骼发育,令男子的肌肉发达有力,与发达的骨骼系统形成相应比例,使身材魁梧雄壮有力。它作用于毛发,使男子头发稠密,眉毛、腋毛、腹毛、阴毛生长发育旺盛,尤其头发比女子粗壮。它作用于皮肤,使皮肤发育增生而富有色素,汗腺和皮脂腺发育旺盛,分泌物增多。它作用于唇周围和颜部,促进胡须生长发育,稠密的胡须是男子特有的象征之一。它作用于喉结,可使喉结明显,声音变粗钝等。更重要的是它赋予男人性机能的活力,就像一条连接神经细胞和大脑的导管一般,它运转并因此创造欲望。

▶ 男性一天就产生上百万个精子



避孕的主要目标仍是女性每个月从卵巢排出的卵子。而惟有精子能使卵子得以繁殖的这一事实,到目前为止,人们仍然重视不足。所以,大部分女性都希望男性能在避孕这件事上再度承担起更多的责任,虽然这在世界大部分地区听起来都不符合传统观念,但事实是,男士分担避孕义务是现代文明及社会发展的必要需求。为此,1999年召开的联合国大会关于妇女状况的第四十三届会议也曾强调要教育女人和男人,特别是年轻人,着眼于促进男女之间的平等,鼓励男人承担起与性行为、生殖和抚养孩子相关的责任。显然,这些目标并不容易达到,除非为男士们提供更多更好的选择机会。因此,发明男性的新避孕法已成为生殖生物学中心大部分工作的主要内容。他们的特别之处就在于,对整个生殖的过程,尤其是受孕成功的“罪魁祸首”之一——精子,给予了应有的关注。

在诸多研究中,他们特别感兴趣的是,男性体内是如何产生精子的,对发育又会是什么样的影响,还有女性释放卵子的过程又是怎样的等等问题。其中,最最吸引人的恐怕要算是男性避孕药物了。

从男女生殖系统的不同讲,男性的生殖特点导致为男性用药有时会很困难。正常男性每分钟产生大约1 000个精子,一个月下来,差不多能产生数百万个精子,真是“精多势众”,而且这些精子的存活周期长,一般都在60到70天。相比之下,女性一个月只排一次卵,每一次排卵期也只排出一个卵子,就显得尤为势单力薄了。因此,从医学角度看,有效控制或者处理势单力薄的一个卵子当然比处理数百万个精子要容易得多。确实,女用避孕药的失败率只有千分之一,而精子却成了难题。

4. 对身体行骗 >>

尽管男女生理差异很大,但爱丁堡对男性激素的研究已历时很久。事实上,爱丁堡在男性避孕药物方面的研究具有浓厚的兴趣,花费了大量的精力,这使得他们目前在这个领域处于世界领先地位。

他们认为,在生殖过程中,虽不能使人们对精子和卵子产生免疫力,却有许多地方人们可以介入。确实,许多方法正在往这个方向做。格拉斯哥的斯特拉斯克莱德大学正在研制一种每年只需注射一次的避孕疫苗,它可以控制精子的成长,使它们永远成熟不到令女性受孕的阶段。英国葛兰素威康生物医学研究所试图通过化学方法,令负责把精子喷进精液的肌肉无法活动。澳洲悉尼康科德医院专家也加入研制男性避孕药的行列,其研制的注射式药物,理论上只需每3周注射一次,便能有效减少男性精子的数量,达到避孕效果。还有另一种利用化学胶水堵塞输精管的男性避孕法,预料10年内可面世。它比输精管结扎手术更具优势的地方是胶水可由化学物质溶解,随时恢复生殖功能。

其中,有两种最好的方法有望在今后的5~10年内研制成功。其中之一就是一种名叫米费普里斯顿的药物,它可以降低男性的自然激素水平并抑制怀孕因子,从而使男子体内停止产生精子。这种药物其实已经发明了好几年,但因为它过多地用作了妇女的堕胎药,从而背上了沉重的

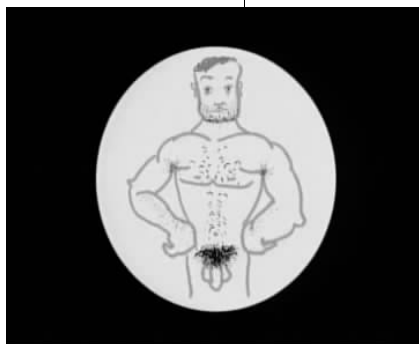
上 ▶ 爱丁堡对男性激素的研究已历时很久



下 ▶ 米费普里斯顿药物

应用人工合成的雌、孕激素避孕药的主要避孕原理

抑制卵巢排卵 女性性成熟后,在丘脑下部、脑垂体和卵巢三者的相互作用控制下,每月从卵巢排出1个卵子。丘脑下部分泌促性腺激素释放激素作用于脑垂体,使脑垂体分泌促性腺激素,包括促卵泡素和促黄体生成素。在后两种激素的协同作用下,卵巢里的卵泡发育成熟和排出卵子,并且分泌雌激素和孕激素,而卵巢产生的性激素又反过来作用于丘脑下部和脑垂体,影响它们的激素分泌功能。当女性激素增多时,就会通过丘脑下部抑制或减少脑垂体分泌促性腺激素。一旦促性腺激素被抑制或减少,卵巢里的卵泡就不会发育成熟和排卵。避孕药均为外源性的性激素,进入体内通过抑制丘脑下部的促性腺激素释放激素的分泌,从而抑制垂体促卵泡素及黄体生成素的分泌,也就抑制了卵泡的发育成熟和排卵,从而起到了避孕作用。



▶ 睾丸激素的作用不可小视

政治包袱。也正是这个原因,许多制药公司对生产这种药物避之不及。

这种男性避孕药物的作用原理其实跟女性避孕药物极其相似。雄性激素对男性所起的作用,与雌性激素对女性的作用大体相当。复合药片的成分是助孕素和雌性激素,它们对大脑中的垂体腺产生作用,使其误认为人体已经怀孕,从而抑制另外两种激素——促卵泡激素和促黄体生成激素——的分泌。这两种激素分泌的减少能成功地抑制卵巢产生和排放卵子;同样的道理,人们可以将这种方法应用于睾丸激素,想办法利用男性的睾丸激素来抑制精子的产生。

说起来,这种设想其实很简单。在实验中,雌性激素被当作药来服用,像女性避孕药物欺骗垂体那样它也欺骗男性的垂体,从而干扰精子的生成过程,抑制了新的精子的产生。但副作用是会抑制睾丸激素的分泌。这个问题可不敢小视。要知道,睾丸激素的正常存在是一个男人男性雄风得以树立的根本保证,失去了它们,男人的性欲和勃起射精的能力都会受到影响,而且还会出现疲劳、压抑、骨质疏松、肌肉退化等症状。除了生理上的不适外,还容易带来一系列心理上的问题,使人变得喜怒无常。所以,为保持睾丸激素的平衡,就要寻求补充睾丸激素的方法。可是这种药物不能服用,因为它会很快分解致使药物成分无法进入血液中。爱丁堡中心的计划是通过皮下移植的方法。也就是说,服食避孕药的男性将需每3个月移植一颗体积如火柴头大的人造睾丸素。

为了把理论上升为产品,爱丁堡生殖生物学中心必须先检验使用男性药物的设想是否可行,能否被人接受。他们要弄清是否有人需要男性药片,男性会不会服用。他们也担心,长期以来的思维积习让不少男性很难

接受男性避孕药的概念。即使表面做得相当大度,但是骨子里的男性“自尊”却有可能或多或少让他们对避孕药产生抗拒和羞耻感。因而,他们做了相关的调查。他们先走访了爱丁堡的男性消防队员,结果是积极的,被采访的男性中有 $\frac{2}{3}$ 对服用男性药片的想法持积极态度。

除爱丁堡之外,研究人员还对上海、香港和开普敦 3 个城市的 4 000 名男女进行了两次调查。内容包括:男人愿不愿意使用这种荷尔蒙方法避孕?女人信任不信任她们的性伴侣真的吃了避孕药?在 2 000 名被调查的男人中,绝大部分欢迎这种新方法, $\frac{2}{3}$ 的人表示在男性避孕药问世后,他们愿意服用。4 个城市有些文化差异,即便在最保守的香港,也有近半数男性表示会服用。在 2 000 名受访女性中,逾 8 成赞成男性服用避孕药。 $\frac{3}{4}$ 的苏格兰、中国大陆和南非白人妇女认为男性应该服用避孕药。即使是较保守的南非黑人和混种妇女,也有 4 成赞成。

这项调查也显示,大多数男性认为女性承担了太多的避孕责任,他们愿意为自己的伴侣分担一些责任,尤其在女性希望他们服用的情况下。调查结果还成功地反驳了某些男性避孕丸的批评者的论调,他们认为虽然男性表示愿意服用避孕药,但大部分女性不信任她们的性伴侣会按时服用。但在这项调查中,只有 2% 的受访女性不信任她们的性伴侣会服用避孕药。

尽管在调查中部分受访男士认为服用避孕药 3 个月后才产生效用是一大缺点,少

上► 人们能接受男性药物吗?

中► 对男性消防人员的调查



下► 调查中大部分男性愿意服用避孕药物

上 ▶ 第一个试验者 斯各特·克劳斯
下 ▶ 停止用药六个月，朱丽叶成功受孕



部分男士担心服用荷尔蒙可能降低男子气概和性欲，但仍然可以说，男性避孕药的问世将是极受欢迎的。此款新药将使妇女不再承受各种避孕手术的痛苦及避孕药物的副作用，因而将具有良好的市场前景。

调查结束后试验开始了。斯各特·克劳斯第一个接受了试验。斯各特·克劳斯和朱丽叶是一对年轻的夫妇。在过去的日子里，他们尝试过多种不同的避孕方式，都不很理想。尤为严重的是，朱丽叶对吃避孕药很不适应，觉得情绪很差，身体不适。这给他们带来苦恼。他们一直在寻找一种适合自己的办法。有一天，克劳斯告诉妻子，自己正接受男性避孕药的调查，于是她就建议他去试一下。克劳斯不像有些人那样觉得有伤男性尊严而不能接受这种办法，相反，他是带着欣然的心情接受试验的。

结果令人鼓舞，精子数目可以减少为零。服药期间，克劳斯没有出现任何身体上的不适，相反还胖了一些。在试验中，男性避孕药不像女性避孕药那样存着多种副作用。在未经改良前，有些人服用之后会出现长粉刺和高血压的现象，改良之后，这些副作用没有了，充其量只会导致服食者的体重略为增加。

试验停了6个月后，克劳斯完全恢复了正常，他们按照自己的计划成功地要了孩子。这是男性避孕药的另一个好处，它不会像切除输精管那样难以还原，通常男士只要停服避孕药16周便可恢复生殖能力。

同朱丽叶-克劳斯夫妇一样，世界各地的接受试验者的反应大都是可喜的，男性避孕药可能和女性避孕药同样有效。

唯一不完美的地方可能就是睾丸激素的

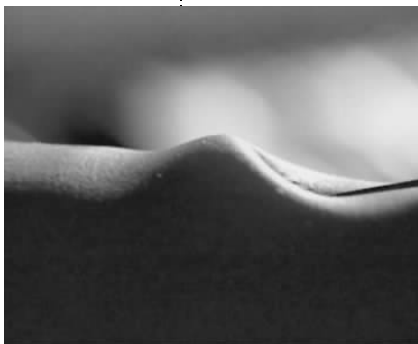
补充了。在这项研究中,研究者们按照药物的说明,来试验体内睾丸激素的水平,他们把胶囊放置或者说植入皮下。结果褒贬不一,有的实验者觉得无任何身心上的不适,而有的人就觉得无法忍受,或者完全不能接受。因此,他们在寻找更易被广泛接受的办法。当然他们也考虑到了有些药物经注射可以提高激素释放的机能。这种方法比较简便,注射后药物就会在血液里不停地循环,2到3次就可以见效。不过专业人士知道,注射法对供给睾丸激素并不是最理想的。但目前也没有更好的办法。

除此之外,调查试验还有一个意外的收获。那就是成功地说服了一家大制药公司参与进来。要知道,很多制药公司都不愿参与避孕方法的研究。一是因为费用昂贵,发明新的避孕方法又要冒风险,它们要用于健康的男女,这样它就必须保证安全有效,一旦出现问题,巨额投资将得不到回报。二是在一个容易招致争议的社会,特别是在美国,稍不注意就有可能被起诉,许多制药公司就是因为这个才在近年来退出了生产。

然而,当这家叫奥格宁的制造过各种各样的避孕工具的荷兰公司看到,中心研制的男性避孕药物的主要成分孕激素可以使人变得安静,也没有其他副作用;而且,调查也显示世界各地对这一方法的接受程度强得令人惊讶时,对男性避孕药的生产便产生了浓厚的兴趣。他们决定,要是一切正常,药物安全而且有效,那这家公司就打算进入研究的下个阶段。

尽管如此,专家们认为,要全面地对一项研究尤其是新避孕方法的研究进行认证,还需要进一步的试验。

上 ▶ 植入睾丸激素



下 ▶ 奥格农制药公司负责人

不速之客
古老的避孕秘笈
男性体内的避孕难题
对身体行骗
尼日利亚的冒险之行

人满为患

168

上► 古老的尼日利亚
中► 最后加入避孕网的
萨格姆小镇



下► 尼日利亚妇女的避孕法宝

第五节 尼日利亚的冒险之行>>

避孕工作的独特就在于研究者们在观察不同个体间体内发生的生理变化的同时,还要注意到各国的文化背景。试验应不仅局限于英国,还应包括以中国、印度为中心的其他文化区。他们来到了尼日利亚。

尼日利亚之行是一次冒险。这个位于西非东南部的非洲古国是个人口众多的国家。923 768 平方千米的领土面积上,生存着大约1.22 亿(2002 年4 月)的人口。在这里,男性们甚至不肯接受避孕研究人员的调查。他们具有与其他人口众多国家一样的主要顽症,那就是都不肯采取有效的避孕措施。而且,当地的妇女也只有6%的人运用现代避孕方法,大多数仍沿袭着传统的计划生育手段,她们死于分娩的可能性超出了世界平均水平的100 多倍。然而,研究人员知道,新避孕方法不可能在一夜之间就能成功。

古老的萨格姆位于尼日利亚的中心,拉格斯以北。它是最后加入避孕发展网的城镇。奥勒伦·伊万努计划生育诊所位于这个镇的东南角,很多家庭生殖生育方面的问题都要求助于他们,因此他们对当地的情况了解得要多一点。诊所负责人艾瑟·阿戴夫勒尤其是如此。她知道,很多妇女都把一些稀奇古怪的东西视为避孕法宝,她们觉得只要自己认真按要求做,就可以避免怀孕。比如,

她们经常用一种鸟的羽毛摩擦腹部,认为那样可以避孕。还有,有一种看起来很普通的指环,当女人想避孕的时候,不用去服什么药剂,只要把这个指环套在手指上,它就能发挥作用。如果再想怀孕的话,就取下指环,要不了几个月,就会有身孕了。有时候,妇女们还会用“锁”把自己的子宫锁起来,以防止怀孕。这种“锁”的成分很复杂,是一种混合物。把它们连接到子宫上,然后锁起来,当需要怀孕的时候,把锁打开就行。总之,她们使用的都是传统的老办法,对现代避孕法既不了解也不相信。

更可怕的是,在非洲绝大多数的文化传统中,孩子被认为是神赐予的宝物,所以人们就觉得生的孩子越多,得到的祝福也越多。在这样文化传统中生活的人们,对避孕一直抱着漠然的态度,他们看不到,计划生育和避孕措施不只是一要控制过多的人口和减少人口,更是为了女性的健康着想。有些妇女需要援助,她们不能在有巨大危险的时候怀上身孕,那会给她们造成极大的伤害。然而由于避孕措施的缺乏和避孕意识的淡漠,有时候悲剧就在所难免。

世界上还有一部分文化中,男人们依然可以享受齐人之福,他们可以娶一个以上的妻子,少数甚至可以拥有4个以上。由于许多经济方面的因素,每个妻子都想有同样数目的孩子。在这样的群体中,选择男性避孕药显然比其他避孕方法,尤其是以女性为主体实施的避孕方法更能达到计划生育、控制人口的目的。

上▶ 这个指环也能避孕?
中▶ 避孕也是为了女性的健康



下▶ 在非洲大多数文化传统中,孩子被认为是神赐予的宝物

不速之客
古老的避孕秘笈
男性体内的避孕难题
对身体行骗
尼日利亚的冒险之行

人满为患

170

显然,了解诸多的文化差异有助于专家们解释调查结果、评估试验效果。试验结束时,门诊小组对参与研究者进行了检验。

在萨格姆镇,一共有 20 多个男性自始至终接受了完整的试验,他们都成功地抑制了精子分泌,连续 3 到 4 个月没有发现任何反应。更奇妙的是,许多男性用药后居然明显感觉到性欲在增强,短时间内强度能增加 3 到 4 成。一旦停止用药,他们的身体又都恢复了原状。

穆卡提·阿丁尼基只有一个妻子,却有 3 个孩子。服药后,他觉得一点问题都没有,食欲和身体状况都不错,体重还增加了。而且他还发现自己性欲增强了。以前每周只和妻子欢娱一次,但采用了这种方法后,一周 3 到 4 次不成问题。

但尼日利亚还存在另一个难以克服的问题。在萨格姆郊区,有一个非洲艾滋病危险区,这里的妇女多以卖淫为生,当地生殖健康研究中心的凯达达教授研究表明,她们当中约有半数呈 HIV 阳性。这里的男人们有时不想同妻子开心,就会到外面去。对他们来说,不用避孕套肯定是不明智的举动。

不仅仅是在尼日利亚,在世界各地,艾滋病的感染都是一个不容忽视的问题。这在许多发展中国家,尤其是非洲国家尤为明显,有关国家的政府和国际机构需要优先考虑这些问题。据联合国调查,截止到 2004 年底,全球艾滋病感染人数突破 4 000 万,其中非洲占的比例接近 70%。更关键的是,有超过 70% 的艾滋病病毒感染者估计是通过男女之间的性行为而产生。显然,在这样的地方,避孕套是最佳选择。

上► 研究人员检验试验结果



下► 萨格姆镇郊区的艾滋病危险区

但尽管如此,也并不意味着人们就可以完全放弃男性避孕药物,更不意味着放弃任何有效的避孕方法。避孕药物的使用虽然不能像使用避孕套那样防止感染,但最起码,它可以履行自己的基本职责——避孕。想想看,如果患了艾滋病,而且又怀了孕,问题将更复杂,情况将更糟糕,因为艾滋病病毒可能会传染给下一代,这些无辜的婴儿如果被感染,大多数会在出生后3年以内去世,幸免存活下来的也将成为慢性病缠身的儿童。

凯达达教授说得好,家庭关系的稳定,要有一个男人和一个女人,他们始终有节律地保持性关系,如果双方都是HIV阴性,那男性避孕药物的使用对他们来说肯定见效。

是的,男性避孕药物的出现,将为使用者提供更大的选择余地。人们应该意识到:女人互不相同,夫妇间也会各有所好,人们会选择自己喜欢的方法,男性避孕也应成为一种选择。有时候,人们会说男性避孕有了2加1等于3的手段;有时候,又不仅仅是做加法的问题。研究者们很清楚,为使用者提供的避孕方法越多,人们实行计划生育的可能性就越大。那就是为什么他们乐于开发男性药片的原因。

对于女性来说,男性避孕药物的发明尤其是一个大喜讯,她们等待了至少40年才见到科学家成功发明一种安全和有效的男性避孕药,有机会在未来要求性伴侣负起更大的避孕责任。

国际父母计划生育联盟卡勒斯·休柔先生曾说:“多年以来男性用药一直是个空白,当我前往世界各地时,人们总会问我,什么时候才能为男性准备避孕方法。”而现在,设想已部分地变成了现实。虽然男性避孕药现在还没有正式面世,但在伦敦科学博物馆的避孕工具新展中,它却大放异彩。



► 男性药物试验结果令人鼓舞

精子的生成过程

睾丸中曲细精管管壁被覆5~8层细胞,含支持细胞与生精细胞,又称为生精上皮。支持细胞排列在曲细精管的基底膜上,顶端伸向管腔,有支持、营养、保护各级生精细胞的作用,可能还兼有调节间质细胞的功能;生精细胞不断增殖、分化,从精原细胞、初级精母细胞、次级精母细胞、精子细胞,最终形成精子,依次自基底部向管腔方向逐层排列。每个初级精母细胞可以分裂为4个精子细胞,它附着于支持细胞顶端的凹陷中获取营养,并经历变态成熟过程,发育为精子。生精是个连续的过程,如同不休止的接力赛,时时刻刻有精子产生,男子每日形成的精子可达数亿。发育完善的精子随睾丸液进入附睾。生精过程主要受下丘脑、垂体及性腺激素的参与和调节。