

冷冻人：复活还只是梦想

经济日报·中国经济网记者 余惠敏

前沿探密

近日,我国本土首例人体冷冻在山东完成。49岁的癌症患者展文莲在医院离世后,被送往20公里外的山东银丰生命科学院,保存到零下196℃的液态氮中,等待未来某一天的“复活”。

这个颇具科幻色彩的新闻激发了很多读者的兴趣,人们不禁要问:冷冻人真的能复活吗?

冷冻,让时光凝固

当外界温度低至一定程度时,肌体细胞处于“生命机会停顿”状态。理论上讲,一个生物如果能在4℃环境下存活2小时,在零下196℃下可望保存几个世纪

“现在的人体冻存还不是一个严格意义上的科学项目,世界范围内尚没有一个冷冻人复苏成功的案例。”接受《经济日报》记者采访时,中科院理化技术研究所研究员、清华大学教授、低温生物医学工程学北京市重点实验室主任刘静说,科学项目要做到可测试、可重复,人体冷冻显然还不在此列。“与其说它是科学,不如说它目前还只是人类的一个美好梦想。”

不过,曾经有一句电影台词说得好:人如果没有梦想,和咸鱼有什么区别?

人体冻存复苏虽然是一种梦想,但就更广泛范围而言,低温冷冻保存技术却是一种可以“凝固时光”的技术。低温环境可以使活体组织的代谢活动能力显著降低。当外界温度低至一定程度时,肌体细胞既不会衰老,也不会退化,处于“生命机会停顿”状态,因而使生命得以永恒封存。

理论上讲,一个生物如果能在4℃环境下存活2小时,那就能在零下40℃下保存数日,在零下80℃下保存数月,在零下196℃下可望保存几个世纪!

刘静介绍,借助现代低温冷冻保存技术,人类已经可以长期保存精子、卵子及胚胎。尤其是近30年来,利用低温冷冻保存技术,人类成功地实现了对绝大多数细胞,如成纤维细胞、脂肪细胞、肿瘤细胞、干细胞等的保存。

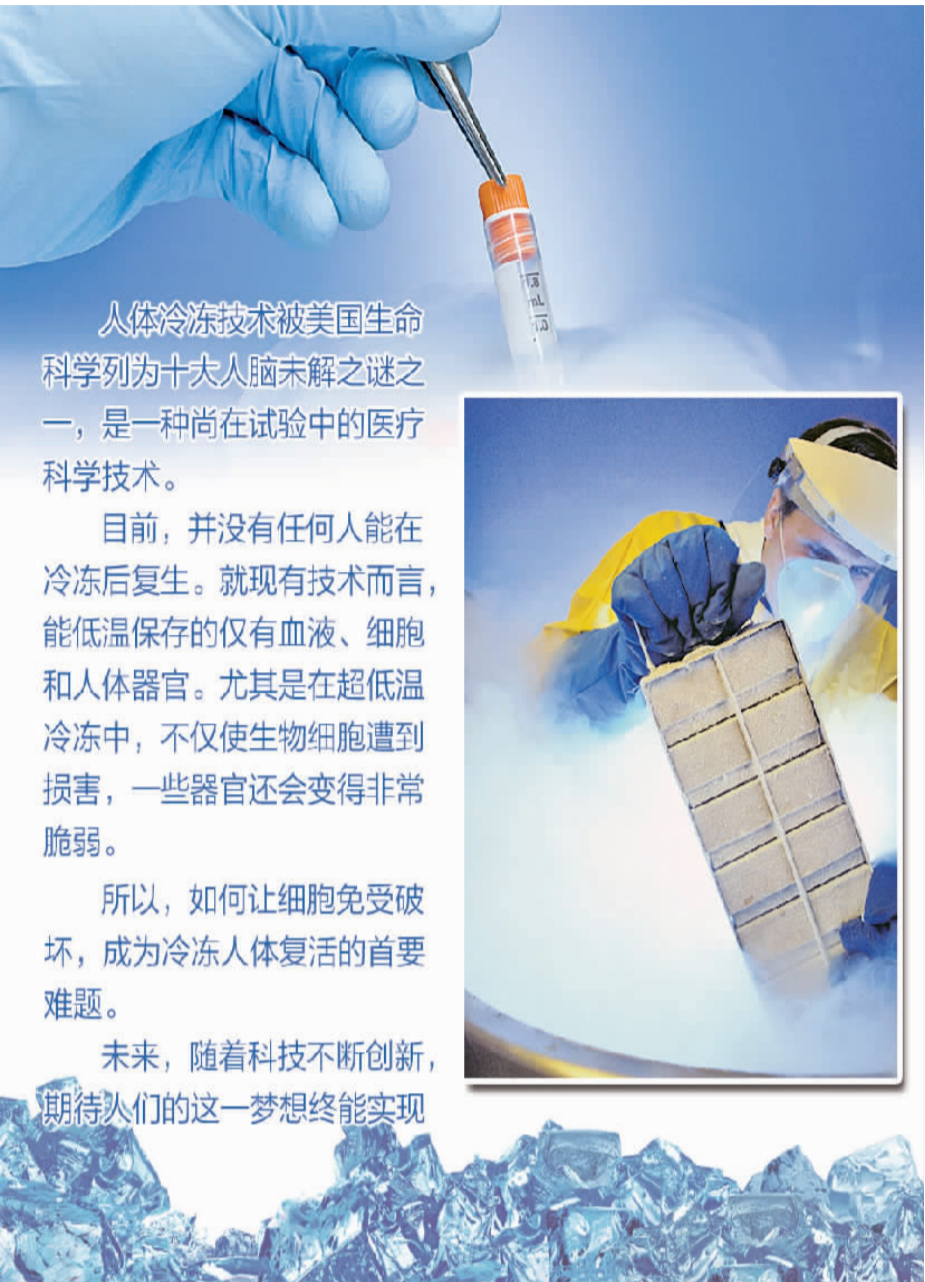
在该技术中,液氮是细胞冻存过程中最常用的超低温制冷剂,在零下196℃中,细胞能够长期被保存。这或许也是展文莲被保存到液氮中的原因。

然而,量变引起质变。越简单的细胞,冻存和复苏越容易,越复杂的组织则越难。

比如冻存女性卵母细胞的冷冻卵子技术,冻存后的细胞复苏成功率低于50%。刘静表示,这主要是因为卵母细胞尺寸远大于其他普通细胞。

而对于体积再大一些的组织或器官,却只能低温短期保存,而不能像细胞那样放进液氮中长期冻存。“细胞保存几万年没问题。器官现在只能4℃左右低温保存,没有冻起来,冻起来会破坏组织活性,不能用于移植了。”刘静解释说,原因在于体积较大的组织或器官,冷却液很难快速均匀地导入其内部,降温或升温时可能因其内外温差导致的应力,造成撕裂性创伤;同时,冻存组织的细胞和细胞之间容易形成冰晶,在冷冻和复苏过程中,这些冰晶都会对组织造成不可逆的机械性损伤。

关于冰晶的伤害,有一个更通俗的比



人体冷冻技术被美国生命科学列为十大人脑未解之谜之一,是一种尚在试验中的医疗科学技术。

目前,并没有任何人能在冷冻后复生。就现有技术而言,能低温保存的仅有血液、细胞和人体器官。尤其是在超低温冷冻中,不仅使生物细胞遭到损害,一些器官还会变得非常脆弱。

所以,如何让细胞免受破坏,成为冷冻人体复活的首要难题。

未来,随着科技不断创新,期待人们的这一梦想终能实现

喻。据BBC报道,低温生物学家高大勇曾说过,冻存人体在复苏升温过程中,随时可能像玻璃一样碎掉。

所以,目前现代低温保存技术只在皮肤、角膜、肝脏、肾脏等复杂组织和器官的短期保存上取得进展,并在器官移植手术中得到应用。稍微复杂一些的组织和器官都不能在真正冻存后保持生物活性,更不用说整个人体的冻存复苏了。

复苏,还从未成功

科学家没有停止过对冻存生物的复苏实验,但以目前的技术水平,人体放在液氮里再复活几乎不可能成功

那么,用冷冻技术延长人类寿命的梦想就这样失败了吗?

“其实我们可以换个思维方向,比如说,冻死癌细胞!”刘静向记者介绍,在人类与肿瘤抗争的过程中,超低温冷冻消融手术具有麻醉镇痛、止血及减少出血、能防止肿瘤扩散等优点,且副作用远低于放疗和化疗,赢得“绿色疗法”之誉。他的研究团队从17年前就开始进行这个方向的研究。今年该团队与北京一家医疗器械公司共同研制的创新医疗器械“低温冷冻手术系统”和“一次性使用无菌冷冻消融针”,已通过国家食品药品监督管理总局审批,被批准上市,产品授权使用范围为“临床中除空腔肿瘤外的实体肿瘤冷冻治疗”。

当然,科学家是最喜欢挑战梦想的人群。虽然冻死癌细胞比复苏冻存人体容易

得多,他们也没有停止过对冻存生物的复苏实验。

1971年曾有报道称,科学家采用液氮长时间保存舌蝇和白蛉并获得成功。但此后的案例十分少见。

在2007年发表的一篇论文中,刘静团队对黑背蚂蚁进行了零下10℃以下的冷冻复活研究。研究结果显示,将经过长期喂养糖类抗冻剂的黑背蚂蚁装入广口瓶放置在零下20℃环境中48个小时,广口瓶中最终最低温度为零下18℃,534只蚂蚁中,仅有7只复活,复活率为1.31%;而不作抗冻处理的蚂蚁,冷冻之后无一幸免,全数死亡;至于他们尝试过的其他更大个体动物如小鼠的冷冻复活,则从未成功过,也就无从发表研究报告。

刘静的同事、中科院理化技术研究所研究员饶伟做过金鱼의冷冻复苏实验。

饶伟曾把一条活蹦乱跳的金鱼浸没在零下196℃的液氮里,很快它就“凝固”了。如果在一分钟之内把这条冻住的金鱼放进温水里,冰融化后,金鱼又能活过来游动。但如果时间过长过几分钟,金鱼就再也

不能复苏了。研究发现,这不是真正的冻存。在液氮造成的低温环境中,金鱼体表的水瞬间结冰,但金鱼内部的心脏等要害器官并未结冰。所以短时间内,金鱼可以复苏。但如果冰冻时间略长,要害器官也结冰了,金鱼就真冻死了。

黑背蚂蚁是远比人类低等和微小的生物,冻存温度又远比液氮温度高,冻存时间仅两天,复活率还是“百里挑一”。

金鱼也是远比人类低等的生物,然而其在液氮中的冷冻复苏仅能维持“分钟级”,并非真正的“冻结”,距离人类需要的

“凝固时光”技能点也相差太远!

可以想见,以目前的技术水平,人体放在液氮里再复活几乎不可能成功。

仿生,向自然学习

专家表示,效法自然,发展仿生型低温保存技术,将成为今后突破传统技术瓶颈最有前景的方向之一

当遇到人力难以解决的科学问题时,科学家们往往会请教大自然这个最伟大的老师。冷冻复苏的课题也是如此。

刘静表示,虽然现有的低温技术对于复杂组织、器官乃至生命个体的长期冻存仍无能为力,但借鉴冬眠动物天然的耐寒机理,人类也有望建立起崭新的生物材料低温冻存技术,科学家曾就此发表文章探讨过此方面的可能途径。“效法自然,发展仿生型低温保存技术,将成为今后突破传统技术瓶颈最有前景的方向之一。”

地球上的温带和寒带动物,每年都要经受冬季低温天气的威胁。按照体内是否形成冰晶,动物的耐寒机制可以分为耐受结冰性和非耐受结冰性两类。前者在低温下体内虽然形成冰晶,但能忍受并在低温下生存;后者则是体内并无冰晶形成,只是保持一定的过冷度,并由此避免低温损伤。

国外曾有科学家使用低温电子显微镜直接观察生物体结冰后的状态,还引入磁共振成像实现了动态实时观察动物体内结冰过程。他们发现,耐受结冰的蛙类,自身会产生大量抗冻剂,大量聚集在肝脏、大脑等重要部位,使这些部位延迟结冰;肝脏和大脑在冷冻过程中还会由于脱水引起体积减小现象;它的冷冻过程也与融化过程截然不同,结冰过程是从外部开始向内部推进,逐渐结冰固化,而融化过程则相对快速而均一,整个生物体几乎同时开始融化,避免了从外到内的融化模式所带来的局部缺氧坏死问题。

通过这类研究,科学家们总结过这些耐受结冰性动物成功存活必须满足的4个条件:一是冰晶必须只局限于细胞外部,且冰晶引起的损伤应尽量达到最小;二是冷冻速率必须足够慢,以维持细胞渗透压在一定范围内,保证有足够时间进行细胞内外离子和溶质的重新分布,并允许细胞膜在一定范围内收缩;三是细胞的容积缩小和脱水程度不能超过最大的损伤范围;四是细胞必须能够在长时间被胞外冰晶包围所引起的局部缺血环境中生存。

“也就是说,动物的耐寒性与低温程度、低温暴露时间和降温速度有关。”刘静说,动物的抗寒机理研究其实已经出现很多成果。人们发现了甘油、葡萄糖等小分子抗冻物质,从而研制出一批类似功能的低温保护剂;还从鱼类、昆虫等动物体内分离纯化了几十种抗冻蛋白,用于低温保存的研究;并研究了冰核细菌等可以使生物体液在较高的亚低温下结冰而避免形成致命冰晶的冰核剂,现在已将冰核细菌用于促冻杀灭害虫或食品加工。

其实,人类对于如何实现长生已有很多梦想,冷冻人复活只是其中之一。这些梦想现在看起来距离科学实现还有些遥远,然而在追寻梦想的过程中,人类的科技水平也在不断进步。大自然已然清晰无误地告诉人类,动物冷冻复活早已存在,人工实现此类复活是可能的,但揭开其中的秘密却还需要时间和人类的智慧。未来,将有无限可能!

本报讯 记者沈则瑾报道:日前,中科院上海辰山植物科学研究中心和上海植物生理生态研究所联合德国的科研团队在国际著名学术期刊《自然·植物》上共同发表了揭示甘薯起源的重要论文。

这是科学界在多倍体基因组学领域取得的一项重大突破,开创了多倍体复杂基因组分析的先河。

我国以世界总种植面积50%的土地生产了全球80%以上的甘薯,年产量近亿吨,仅次于水稻、小麦和玉米。确保甘薯高产稳产,对于我国粮食安全具有重要保障作用。

然而,甘薯复杂的遗传背景一直以来是制约甘薯研究的瓶颈,甘薯起源问题悬而未决。现在,中德科学家绘制出甘薯基因组图谱,揭示了这一重要作物的物种起源历史。据悉,中科院上海辰山植物科学研究中心的杨俊博士为该论文第一作者。

据杨俊介绍,甘薯基因组共有约4.4亿个碱基对。虽然,近年来高通量测序技术日新月异,但解析多倍体基因组仍然面临着巨大障碍。该研究不仅将绝大部分基因组序列定位到对应染色体上,还通过全新生物信息学方法,将六倍体的六组染色体分开,从而揭示:在甘薯的90条染色体中,有30条染色体来源于其二倍体祖先种,另外60条染色体来源于其四倍体祖先种;约50万年前,二倍体祖先种和四倍体祖先种之间的一次种间杂交孕育了今天这一重要作物。

杨俊告诉《经济日报》记者,这一发现解决了甘薯起源的谜题,为合理利用甘薯近缘野生种提供了崭新思路。“通过我们的发现以及后续研究,可以界定甘薯最初的祖先,从而更好地利用甘薯近缘野生种,提升常规育种的进程,为广大消费者提供更多、更好的甘薯品种。”杨俊说。

国际甘薯基因组计划始于2014年,由中科院上海辰山植物科学研究中心和中国科学院上海植物生理生态研究所张鹏课题组共同发起,联合泰安市农业科学院、德国马克斯普朗克分子遗传研究所和分子植物生理研究所共同完成。该研究充分发挥了多边合作优势,历时仅18个月,攻克了多倍体基因组组装的世界性难题。该研究采用先进测序技术,自主开发了一套全新的多倍体单倍型化分析软件,成功绘制出甘薯基因组的精细图。这为其他复杂多倍体基因组测序提供了完善的策略与技术,将大力推动资源植物功能基因组学研究的进程。



杨俊博士在实验室介绍揭示甘薯起源的研究成果。 本报记者 沈则瑾摄

长期大量服用需谨慎 维生素B可增加男性肺癌风险

据新华社电 美国《临床肿瘤学杂志》刊载一项新研究显示,长期大剂量服用维生素B6与B12补充剂的男性罹患肺癌的风险将显著增加。

长期以来,维生素B6与B12被认为能增加能量,促进代谢,并减少癌症风险。但美国俄亥俄州立大学等机构研究人员在对约7.7万名美国成年人追踪了10多年后发现,如果大量服用维生素B6与B12补充剂,效果有可能恰恰相反。

研究发现,男性每天服用维生素B6超过20毫克,或者维生素B12超过55微克,那么他们10年后罹患肺癌的风险会增加一倍。如果他们还抽烟,那么他们的风险比一般人高出3到4倍。

目前,美国有关机构建议男性维生素B6每日最大摄入量应为1.5毫克,维生素B12为2.4微克。

研究者指出,目前市场上销售的每份维生素B补充剂中的剂量远远超出建议使用剂量。实际上人们能够通过食用肉类、豆类 and 谷类食物摄取足够的维生素B,所以许多人没有必要大量服用维生素B补充剂,也没有必要常年使用。



维生素B无法人体合成,只能从外界食物摄取,富含维生素B6的食物有:鱼肉、肝脏、马铃薯、葵花子等。(资料图片)

本版编辑 郎冰

联系邮箱 jirbxzh@163.com

科普

质构科学:“设计”令人愉悦的美食

本报记者 陈 颐

调查显示,全球约有52%的消费者希望摄入更多膳食纤维。面对全球肥胖和糖尿病患者不断增加,越来越多消费者希望降低饮食中的热量、糖分、盐分和脂肪。

然而,从填饱肚子到营养过剩,如今消费者的要求越来越高,他们对食物既要求成分健康、营养丰富,还期望拥有美味口感。

如何在口味和健康之间实现完美平衡?日前在上海举行的“质构科学在乳品中的应用”研讨会上,专家们通过展示配料创新,探讨了质构科学在食品领域的应用前景。

面对当今质构科学的发展趋势和挑战,泰莱公司全球研发部高级副总裁李力红用简单的数学公式道出核心所在:三“加”和三“减”,即加营养、口味和口感;减糖、能量和脂肪。

“何谓质构?在食品领域,最终就是指口感。”李力红对记者表示,泰莱希望通过采用质构科学,提升食物口感,满足消费者在感官、清洁标签和营养等方面的诉求,创造出更健康、更美味的食品。

为此,泰莱公司研究员刘伟昌表示:简单烹饪便具有巨大力量。他从利用淀粉容积预测食品的质构,防止淀粉老化讲起,“市场上有很多可用于食品的增稠剂、胶凝剂,而淀粉是最经济的选择之一,人们每天都吃。但是,淀粉从流体到糊状形态复杂,不易控制。而质构给流体提供了一种体系,这非常适用于淀粉应用”。

那么,在具体操作中,不同淀粉含量会呈现出怎样的质构呢?如何最完美地发挥出淀粉功效?刘伟昌通过食物质构图中的淀粉分散体系展示了其展开、冷却、冷冻等过程。具体到食物中,东西黏不黏,

稠不稠,是不是有回弹,这些都与口感和形状密切相关。刘伟昌举例说:“比如拌色拉,利用这一质构体系就会得到美味口感。开发质构图的作用就是知其所以然,通过质构科学设计出怡人的口味。”

为把科研理论转化成生产力和成果,为消费者创造出更多美味食品,质构科学家犹如一群玩魔方的孩子,正在实验室内将难以置信的事情变为可能——为解决营养和科学、应用与设计以及口味和功能方面的问题不断创新。

在泰莱公司位于德国的研发中心,几位科学家设计出一款稳定剂系统,成功将一种全新的饮料概念变为现实——其开发出的果冻饮料在常温下为液体,冷藏后则呈果冻状,并后续升级出气泡版本。鉴于亚洲消费者特别看重食物质构,科学家们还调整了产品原型,为亚洲年轻消费者带