

■环球短讯

叶绿素能帮助植物自我防御

据新华社东京电(记者蓝建中)日本研究人员发现,某些植物在遭受昆虫啃食,植物细胞在昆虫体内被破坏时,其叶绿素能变为一种对昆虫有害的物质,进而抑制以植物为食的昆虫繁殖。

科学家很早就知道,植物细胞中的叶绿素酶能将叶绿素转化成叶绿素酯,但它对植物发挥着怎样的作用难以确认。

北海道大学在一份新闻公报中说,北海道大学、京都大学等机构的科研人员在美国《植物生理学》杂志网络版上报告说,他们在研究拟南芥时发现,叶绿素酶存在于细胞内的液泡和内质网中。在植物被昆虫啃食,细胞被破坏时,叶绿素酶能立即将叶绿素转化成叶绿素酯。用含有叶绿素酯的饲料喂食蛾子幼虫后,幼虫的生长受到遏制,死亡率也会提高。

研究人员利用基因技术提高拟南芥细胞内叶绿素酶的含量后,发现吃了这种叶片的斜纹夜蛾幼虫的死亡率提高了。他们认为,叶绿素酯比叶绿素更容易吸附在幼虫消化道内,因此有可能妨碍幼虫吸收营养。

拟南芥是农作物培育研究方面的一种模式植物,它的很多基因与农作物的基因具有同源性。因此上述研究成果显示,用于光合作用的叶绿素能被某些植物用于防御,这将有助于弄清植物和农作物的部分防御体系。

研究称葡萄酒有利减肥

据新华社华盛顿电 美国科研人员日前撰文说,葡萄酒中的化学成分鞣花酸可减缓脂肪细胞的生长与新脂肪细胞的形成。这意味着喝葡萄酒有助减肥。

美国俄勒冈州立大学的生物化学家尼尔·谢伊和同事在美国期刊《营养生物化学杂志》上报告说,他们在实验室里让人的肝细胞和脂肪细胞接触葡萄叶中提取的4种天然化学物质。结果发现,其中的鞣花酸能抑制部分脂肪转化为能量,从而消耗掉这些脂肪。这种效果在肝脏脂肪中体现得尤其明显,因而有可能改善超重人士的肝功能。

研究人员解释说,这是因为鞣花酸可明显减缓现有脂肪细胞的生长与新脂肪细胞的形成,同时促进肝细胞脂肪酸的代谢。这意味着,葡萄酒或葡萄汁都有助于超重者(特别是代谢病患者)更好地调理身体。

但研究人员同时强调说,喝葡萄酒也要适量,鞣花酸并非减肥特效药,不能因为摄入了这种物质就忽视健康饮食和积极锻炼。

白蚁蚁巢可遏制沙漠化

据新华社华盛顿电(记者林小春)提到白蚁,人们可能首先想到它们会啃坏家具。但一项新研究显示,白蚁建造的如小山般的蚁巢可以保护植被,广泛分布的这种蚁巢有助于在干旱及半干旱地区遏制沙漠化扩张。

参与该研究的美国科研人员在新一期《科学》杂志上报告说,在非洲、拉丁美洲和亚洲的草原、热带稀树草原或干旱地区,白蚁蚁巢可以储存营养和水分,并通过其内部通道使水分更好地渗入土壤中。换言之,同样是雨水不足,有白蚁蚁巢存在的地方植被长势更好,相对不易发生沙漠化。

“白蚁蚁巢为植物创造了重要避难所,并保护非洲大片地区免受干旱的影响。”美国国家科学基金会环境生物学部门项目主管道格·利维在一份声明中说,“毫无疑问,白蚁并非在所有地方都是害虫。”

研究人员主要分析了肯尼亚的黑翅土白蚁,但他们表示其结论适用于所有类型的白蚁。

研究负责人、普林斯顿大学生物学家科丽娜·塔尔尼策解释说,在草原和热带稀树草原地区,沙漠化要经历5个阶段,每个阶段的植被情况都不相同。而白蚁蚁巢让宝贵的旱地植被得以保存,造就沙漠中的“绿洲”。

让衰老的组织恢复青春

血液抗衰老研究步入人体试验阶段

本报记者 常丽君 综合外电



降低低体共生病的风险。连接在一起的小鼠的饮食表现一切正常,而且它们还能成功地分开。

输血隐忧

魏斯-克雷的实验室就挨着兰道的实验室,克雷在以往研究中发现,在老年人和老年痴呆患者血液中,蛋白质和生长因子水平有明显改变。他继续了兰道未发表的脑研究实验,用老年一年轻鼠对证明了输入年轻血液的老年鼠的神经生长确实增加了,而输入老年血液的年轻鼠的生长减少了。

只是输入血浆也有同样效果。“我们不必交换全部的血液。”魏斯-克雷说,“它确实就像药物一样。”随后,他们观察了全部交换脑中血液的情况,发现年轻血浆激活了老年鼠大脑的可塑性和记忆形成,提高了它的学习和记忆能力。“我们几乎不敢相信会有这种效果。”魏斯-克雷说。

这两项实验都未经过评审。魏斯-克雷第一次把这一发现寄给一份杂志时被拒绝了,答复是:这太好了,但不一定是真的。于是他的小组又在加利福尼亚大学旧金山分校花了一年时间来重复实验——这里有不同的设施、不同的人员、仪器和工具。研究人员得到了相同的结论。“在那之后,我真的放心了。”克雷说,“我确信它是管用的。”他的研究终于在去年5月份发表,在香港公司的资助下成立了Alkahest公司。

韦杰斯渴望能看到结果,但她也担心会出现找不出原因的失败,这可能会使整个领域倒退。比如,一个30岁的捐赠者的血浆里可能不含有对老年痴呆病人有利的因子。她、兰道和其他人宁愿去测试一种特殊的血液因子或实验室合成的因子组合,这样能充分理解其作用机制。

还有,是否能激活干细胞,也是挥之不去的担忧,不过这好像是年轻血液最擅长的。在长时间内导致过多的细胞分裂。“我的怀疑是,用任何东西来恢复老年动物细胞活力的慢性疗法,不论是血浆还是药物,都可能导致癌症风险增加。”兰道说,“即使我们知道了如何让细胞变年轻,还是要谨慎行事。”

迈克尔·康博伊则担心另一件事:他见过太多联体小鼠死于共生疾病,因此在人体上实验要更加小心。他说:“对任何定期给老年人输入大量血液或血浆的实验,我都会格外留神。”Alkahest首席执行官卡洛里·尼古奇说,他理解这种对安全性的担心,但他也指出,每年有数百万的人安全地输了血。

Alkahest最初的研究预计在今年年底完成,该公司计划发起进一步的研究,测试用年轻血液治疗不同类型的痴呆和与衰老有关的症状。

研究前景

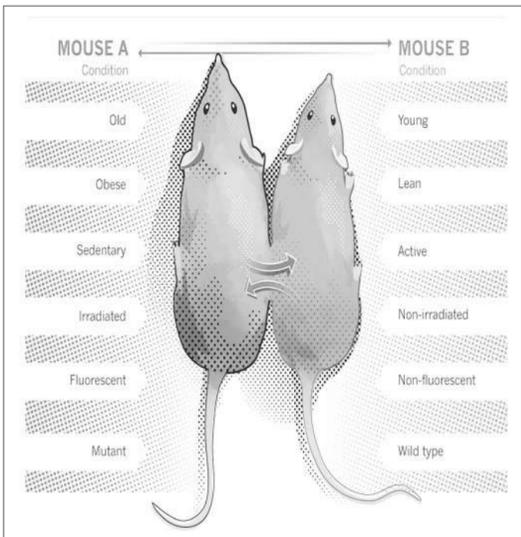
鉴于在抗衰老领域里希望曾不断遭遇破灭,对年轻血液的所有谨慎都是有道理的。在过去20年里,研究人员已经发现了大量具有抗衰老性质的方法,包括热量限制饮食、白藜芦醇(葡萄皮中发现的一种化学物质)、端粒酶(保护染色体完整性的一种酶)、雷帕霉素(一种免疫抑制药物,可延长小鼠寿命)以及干细胞(功能和数量都会随着人类年龄增长而下降)。

然而在这些方法中,只有两种——热量限制和雷帕霉素——被证明确实能延缓或逆转多种哺乳动物组织类型的衰老,但这两种都还未转化成一种抗衰老疗法。前者在灵长类动物身上产生了相互矛盾的结果,而后者有毒副作用。

相比之下,年轻血液似乎能逆转衰老的影响,而对人体产生的已知安全考量可能很少。而且,迄今为止在多个实验室开展的联体共生衰老研究中,取得了可以证实的结果。但科学家和伦理学家仍旧担心,在安全性和有效性证据出现之前,该疗法可能在尚未获批临床试验的情况下,开展人体试验。马特森警告说,未经许可的干细胞移植已成为一个快速发展的产业,而未经许可地输年轻血液会更加容易。

“在少量的可靠研究的基础上,经常会出现利润丰厚的市场。”明尼苏达大学生物伦理学家利·特纳说。他也在研究抗衰老领域。

就目前来说,任何宣传年轻血液或血浆能延长寿命的都是假的:没有数据支持。检验这种宣传的实验要花6年以上的时间——首先等待小鼠衰老,然后让它们自然死亡,然后分析数据。迈克尔·康博伊说:“如果我们没有资金来做这种实验,我会去做。但我们不会。”然而,他又补充说,“我希望在某个地方,有人来做。”



联体共生

“联体共生”(Parabiosis)手术技术已经有150年的历史,就是把两只活物的血管系统连在一起。这一词汇来自希腊语中的para,意为“并列”,bios意为“生物”。它模拟了自然界中血液共享的例子,如联体双胞胎或联体动物,它们在子宫时共享一个胎盘。

联体共生为人们提供了难得的机会,可以测试一个动物血液中的各种循环要素在进入另一个动物体内后会出现什么情况。通过对联体啮齿动物对的实验,研究人员在内分泌学、肿瘤生物学和免疫学等方面取得了多项突破。不过,这些发现大部分是在35年前取得的,出于某些不明确的原因,这项技术研究在上世纪70年代后落入低谷。

在过去几年中,有少数实验室恢复了对联体共生的研究,尤其是在老化研究领域。科学家们把老年鼠和年轻鼠的循环系统连在一起,产生了显著的效果。老年鼠的心脏、脑、肌肉,几乎每次检查到每个组织,都在年轻鼠血液的滋养下焕发出新的生命活力,让老年鼠变得更强大、更聪明也更健康,甚至皮毛也更光亮。于是,这些实验室开始寻找在年轻的血液中,是哪些成分起了作用,给老年鼠带来了这些变化。

“这是非常有挑战性的。”美国国家衰老研究院神经科学实验室主管马克·麦特森说。他并未参与联体共生研究。“这可能会让你联想,或许我该存一些自己外孙的血液,这样当我开始出现某些认知问题时,还能有一定的帮助。”麦特森开玩笑地说。

追根溯源

最早有记录的联体共生实验是在1864年,由生理学家保罗·波特进行。他去掉了两只白鼠侧腹的一片皮肤,然后将它们缝合在一起,希望创造一个共享的循环系统,剩下的就交给生物学,随着接触部位重新长出了毛细血管,自然的伤口愈合过程把两只小鼠的循环系统连在了一起。波特发现,向一只小鼠血管中注射的液体很容易流入另一只小鼠体内。这一成果使他在1866年获得了法国科学院的奖励。

从波特最初的实验开始,手术过程并没有太大变化。人们用水螅、青蛙和昆虫来做实验,但实验在啮齿类动物中的效果最好,它们从手术中恢复得很好。直到20世纪中叶,科学家才用小鼠或大鼠联体对研究了一系列现象。例如,有研究小组利用一对联体大鼠,排除了龋齿是由体内血糖造成的这一观点,联体鼠中只有一只每天被喂葡萄糖。

但由于它们共享循环系统,它们的血糖浓度相同,但只有真的吃了糖的那只大鼠才患上了龋齿。

最早将联体共生应用到衰老研究中的,是美国康奈尔大学生化学家和老年医学专家克雷夫·麦克。1956年,他的小组将69对大鼠连在一起,基本上所有联体对都有年龄差,其中包括一对1个半月和16个月的联体对,这相当于5岁大的孩子和47岁的成人配对。但这并不是完美的实验,研究人员在论文中描述:“如果两只大鼠不能彼此适应,其中一只就会不断地咬另一只的头,直到把它咬死。”在69对联体鼠中,有11对死于一种不知名的联体疾病,这发生在连接完成后的一到两个星期,可能是一种组织排斥。

在麦克的首例联体共生衰老实验中,在老年鼠和年轻鼠连接在一起9到18个月以后,老年鼠的骨骼在重量和密度上变得和年轻鼠差不多。到了1972年,加利福尼亚大学的两位科学家研究了年老和年轻联体共生鼠的寿命。年老鼠比对照组多活了4到5个月,这首次表明年轻的血液循环可能影响寿命。

尽管这些发现引人注目,但联体共生还是逐渐被抛弃。据研究该项技术历史的专家推测,或是研究人员认为他们已从中学到了全部东西,或是取得相关机构批准联体共生研究的门槛过高。然而不管是什么原因,实验中止了,直到一位名叫欧文·魏斯曼的干细胞生物学家重新开始研究联体共生。

共同合作

1955年,在蒙大拿州大瀑布城一个小镇医院的病理学家的指导下,16岁的魏斯曼学会了将小鼠接合在一起。他的导师正在研究移植抗原、移植细胞或组织表面蛋白,这些决定着移植会被接受还是排斥。魏斯曼记得,他在联体对的一只小鼠的血液中加入了一些荧光示踪剂,并观察它在两只小鼠之间的来回流动。“这真是太神奇了。”魏斯曼说。在随后的30年里,他继续利用不同的联体共生动物史氏菊海鞘来研究干细胞和再生。

1999年,韦杰斯还是魏斯曼在斯坦福大学实验室新招的一名博士后研究员,她想研究造血干细胞的运动和命运,于是魏

斯曼建议她用联体共生鼠,并用荧光标记她想跟踪的一只小鼠体内的细胞。韦杰斯的实验立即带来了关于造血干细胞特性和迁移的两项发现,还启发了她斯坦福大学的邻居。

2002年时,斯坦福大学神经学家托马斯·兰道实验室博士后研究员伊琳娜·康博伊在一次杂志俱乐部会议上介绍了韦杰斯的一篇文章,同实验室的另一位博士后,伊琳娜的丈夫迈克尔·康博伊在会议室后面昏昏欲睡。

当谈到把小鼠缝合在一起时,他惊醒了。迈克尔说:“多年来我们一直在讨论的是,衰老好像是体内所有的细胞,所有的组织在一条船上,一起走向灭亡。然而他们也一直无法想出一个现实的衰老,去研究到底是什么调节着整个身体的衰老。”我想,“嘿,等等,它们在共享血液。”这可能回答我们多年来一直存疑的问题。“在回报结束时,他冲向伊琳娜和兰道。甚至在他还未跑到他们面前时,兰道说:“让我们一起干吧。”

他们开始和韦杰斯合作,韦杰斯负责制作实验中的老年一年轻联体对,并把这一技术教给了迈克尔。兰道说他并不抱多大希望,然而实验却显出了效果。经过5周后,年轻鼠的血液修复了老年鼠的肌肉和肝脏细胞,主要是通过引发衰老干细胞重新开始分裂。研究小组还发现,年轻血液使老年鼠的脑细胞生长增加了,虽然他们在2005年的论文中并未提及这一效果。所有这一切,结果都表明血液中含有难以捉摸的因素或因子,在调节着不同组织的衰老节奏。

他们公布了这一结果后,兰道的电话开始响个不停。一些电话是来自人类健康杂志的,希望能得到锻炼肌肉的方法;还有一些来自阻止死亡感兴趣的人,他们想知道年轻血液能否延长寿命。虽然这些想法从上世纪70年代就有了,但还没人能把这些想法恰当地付诸实验。这需要大量的资金和实验室劳动。

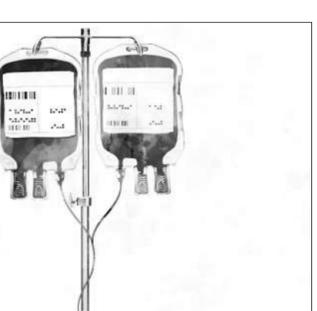
他们公布了这一结果后,兰道的电话开始响个不停。一些电话是来自人类健康杂志的,希望能得到锻炼肌肉的方法;还有一些来自阻止死亡感兴趣的人,他们想知道年轻血液能否延长寿命。虽然这些想法从上世纪70年代就有了,但还没人能把这些想法恰当地付诸实验。这需要大量的资金和实验室劳动。

独立研究

最初的研究小组成员分开了,开始独立研究血液中有恢复组织活力功效的成分。2008年,伊琳娜和迈克尔·康博伊在加州大学伯克利分校工作,他们认为肌肉

通过简单的兽医手术,先给小鼠麻醉,然后从它们侧腹剥下一薄层皮肤,再把暴露的表面缝合在一起。伤口愈合过程会把血液通过毛细血管网连在一起,一到两周后,它们就能互相供血了。

联体共生实验最早出现于19世纪60年代,实验中的两只小鼠共享血液。通过把两个个体状况不同的动物连在一起,科学家能研究血液因子,如细胞、蛋白质、激素等是怎样影响健康的。近年来,一些研究人员通过观察异龄(老年一年轻)小鼠对了解到,年轻血液能帮助修复许多组织。



再生与促使细胞分裂的Notch信号途径的激活作用或阻止细胞分裂的转化生长因子(TGF-β)的灭活作用有关联。在2014年,他们又识别出血液循环中一个抗衰老的因子:催产素。人们知道这是一种与分娩和黏合有关的激素,美国食品和药物监督管理局(FDA)已批准把它作为一种药物,用来帮助孕妇生产。随着年龄增长,无论男人还是女人体内的催产素水平都会下降。给老年鼠有系统地注射这种激素后,在两周内就通过激活肌肉干细胞而再生出肌肉。

韦杰斯一直在哈佛大学开展抗衰老研究,并于2004年成立了自己的实验室。她招募了研究不同器官系统的专家,帮助评估年轻血液对各个组织的抗衰老效果。在同事的帮助下,韦杰斯开始筛选年轻血液中含有而老年鼠血液中没有的蛋白质。在英国剑桥大学神经科学家罗宾·富兰克林的帮助下,她的小组证明了年轻血液能促进老年鼠受损脊髓的修复;在哈佛大学神经科学家李·鲁宾的帮助下,她发现了年轻血液能在脑和嗅球系统引发形成新的神经元,与马萨诸塞州波士顿布里格姆与女子医院的心脏病专家理查德·李合作,她发现年轻血液能逆转老化性心脏壁增厚。

在李的帮助下,韦杰斯开始筛查哪些蛋白质只在年轻血液中含有丰富,而老年鼠血液中有。一种名为生长分化因子-11(GDF11)的蛋白进入了他们的视野。韦杰斯和李证明了,直接单独输入GDF11就足以在生理上增加肌肉的强度和耐力,还能逆转肌肉干细胞内的DNA损伤。除了韦杰斯实验室以外,还没有其它小鼠研究能重复这一发现,但在果蝇体内发现了一种类似的蛋白质,能延长寿命,防止肌肉老化。

各个实验室之间有着密切关系,他们的研究让联体共生再次流行起来。目前,联体手术是小鼠执行的,以减少动物的不适和死亡率。“我们长期地观察小鼠并长时间地同动物保护委员会讨论,我们认为这很不容易。”兰道说。性别相同、身体大小差不多的“小鼠,在把它们连起来之前让它们互相交往两个星期,手术本身是在无菌室进行,还配有麻醉、加热垫和抗生素,以防感染。使用近交系的实验小鼠,可以使它们在基因上比较匹配,这样或许能