



科普直击

新型仿生美瞳随时监测你的眼压, BRCA 基因检测结果让安吉丽娜做了乳房全切除手术

含着草遇上变色龙 迸发科技新火花

—SELF+Guangzhou 讲坛现场 聆听科研前线新鲜事

羊城晚报记者 易芝娜

12月18日上午,作为2019海交会的特邀讲坛,由广州中国科学院计算机网络信息中心、中国科学院广州分院主办的SELF+Guangzhou讲坛,以“融·归”为主题,在白云国际会议中心岭南大会堂开幕。

6位不同领域的嘉宾登台演讲,分享在大科学装置、生物医药、海洋生态、仿生材料、音乐艺术等领域的新发现、新发明和新观点。

在此选取其中两位专家的演讲与大家分享,他们分别是中国科学院深圳先进技术研究院杜学敏,分享课题是《当含着草遇上变色龙》,以及澳门大学健康科学学院教授王山鸣,分享课题为《乳腺癌,不必“一切了之”》。

A 仿生科学赋予材料“新生命”

1. 含着草的“害羞”原理

杜学敏研究员在演讲中提到自己因为在路边邂逅含着草后,大胆萌生将含着草的“害羞”原理应用到仿生科学中的想法。如今他带领团队已将这种想法付诸现实,设计出一种仿含着草的变形材料,不仅为心血管疾病患者提供了全新的治疗方案,还让新型材料的伤口缝合线自己完成复杂的打结动作成为现实。由此继续脑洞大开,他与团队同事们又进一步将含着草与变色龙的生物特性结合起来,研发出一款可监测并控制眼压的仿生美瞳,让医疗与时尚携手,碰撞出新的火花。

含着草为什么害羞?因为它的叶柄处有上下两层细胞。日常情况下,叶柄内的两层细胞都含水而膨胀,支撑着打开的叶片。当我们碰它的叶子时,叶柄内的上层细胞水分会从细胞中流向组织,从而使得细胞收缩变小,但下层细胞不会有什么变化,于是就出现叶片向一边倾斜的状况。通过比较刺激前后叶柄处细胞形态,我们会发现:叶柄中的两层细胞在刺激前后,会产生膨胀压差异,正是这个差异带来叶柄的变形;而叶柄中的细胞都排列整齐并有一定取向,这个取向结构又决定了含着草的叶片只能是上下开合。有趣的是,当我们一直反复

“挑逗”含着草的叶片,它也会“不耐烦”,干脆闭合上叶子,不再有反应。这是因为长时间的刺激会使得叶片细胞中失去的水分过多,水分需要较长时间才能重新回到细胞中,所以一时间叶片无法再做出反应。杜学敏经过调研后发现,含着草原产于中南美洲,生存环境比较恶劣,当地风雨较多,它们是为了避免被自然界摧残,所以才进化出这种功能——在风雨震动下就会收起叶子,以减轻恶劣环境对它们的伤害。这种反应也可以看做是一种自卫方式——当动物稍微碰到它,它也会合拢叶子,动物就不敢吃它了。

2. 具生物活性的仿生血管与会打结的缝合线

中科院深圳先进技术研究院的仿生智能材料研究团队利用含着草这种变形的普适性原理,设计出了一种可控变形的材料。

他们选用一种从海洋褐藻中提取出来的天然多糖——海藻酸钠来做验证实验。他们首先制备出许多带沟槽的模板,把海藻酸钠溶液浇上去,用钙离子进行交联,钙离子交联的过程就和“卤水点豆腐”一样,让原本的溶液固化成固体。通过控制样品与钙离子接触的时间,就可以让样品出现类似含着草的变形,而且是变形成一个完美的螺旋结构。

杜学敏表示,利用这种变形,可以研究出具有生物活性的仿生人工血管,那将为心血管疾病患者提供全新的治疗方案。

“心血管疾病是目前全球致死率最高的疾病,每年因心血管疾病死亡的人数超过1700多万。目前,临床治疗的有效方式之一是动脉搭桥术,但这种治疗方法严重依赖自体血管移植,不仅供体不足,而且还容易诱发一系列的并发症。”杜学敏说,他们已成功设计出一种仿生人工血管,可以实现类似血管那样具有生物活性、能自卷曲的闭合管。利用含着草变形的原理,他们又实现了“材料的复杂打结”——未来在缝合伤口时,使用这种特殊材料,缝合线就可以自己打结,伤口愈合后材料还可以在体内降解消失,患者无需再次拆线。这将极大降低手术难度,减轻患者的痛苦。

3. 专为青光眼患者研发的仿生美瞳

杜学敏团队之前已有变色材料方面的多年研究经验,他们将仿含着草材料这种可伸缩与舒张的特性与变色龙皮肤中的那种周期性纳米结构相结合,还设计出一种可快速变色的周期性纳米结构,变色时间只需要0.2秒。

杜学敏介绍,变色龙能通过改变肤色来表达情绪,是因为变色龙皮肤中有这样一些周期性排列的小颗粒,当变色龙情绪变化时,它通过皮肤的收缩与舒张来改变皮肤中周期结构的距离,进而改变肤色。比如,当变色龙情绪平静的时候,皮肤中小颗粒间的距离排列非常紧密,这时皮肤呈现绿色;当变色龙兴奋激动的时候,皮肤会舒张进而使得紧密排列的颗粒距离增大,这时用肉眼来看,它的皮肤就会从绿色变为橙色。

会变色的纳米材料有什么作用呢?杜学敏称,他们的团队已研

发出一种仿生美瞳,它不仅像普通美瞳产品那样可以个性化定制不同色彩,最重要的一点是,由于使用了这种仿生结构色材料,它可以及时根据佩戴者的眼压变化,作出颜色的反应。

“青光眼患者需要通过实时监测并控制眼压,进而避免视力恶化,目前他们只能去医院排队测眼压。但是人体眼压24小时都是波动的,如果不能连续监测眼压,易错过眼压峰值,进而导致视力恶化甚至是不可逆失明。”杜学敏说,如果让青光眼患者戴上他们研发的仿生美瞳,当青光眼患者眼压变化时,眼球表面张力会发生改变,这个作用力会触发隐形眼镜颜色变化:比如眼压正常时,隐形眼镜颜色为红色,当眼压升高时,隐形眼镜颜色会变成蓝色,那就告诉患者“需要赶紧滴降眼压药了”;当眼压恢复正常后,隐形眼镜颜色又会恢复红色。

不过,目前他们的实验还没有进入临床阶段,还只是用一只大灰兔子戴着仿生美瞳完成测试。但他们相信,仿生智能材料方向的研究最终一定会造福人类。“当材料领域与生物医学、生命科学、合成生物学、人工智能等交融,我们会发现材料与生命的界限会越来越模糊,甚至有一天,这些材料还会拥有生命。”

B 每人一生中必须进行一次 BRCA 基因检测

根据2019世界卫生组织最新发布的数据显示,目前全球每年有210万女性正在遭受乳腺癌的折磨。澳门大学健康科学学院的王山鸣教授在演讲时与大家分享了关于乳腺癌的相关研究。他认为,对付遗传性乳腺癌最好的方法,就是预防。所以他建议,每个人(不管男女)一生中必须进行一次BRCA基因检测。

王教授说:“假如说有哪种癌症可以预防,BRCA基因突变造成的乳腺癌、卵巢癌其实是第一类可以预防的癌症。”把可能发生病变的人都找到,再寻求预防的方法,这将大大降低遗传性乳腺癌的患病率。而检测BRCA基因突变,过程其实很简单,抽1毫升血,把DNA提出来,对DNA进行解读就行。

3. 亟需收集整理 中国人的遗传数据

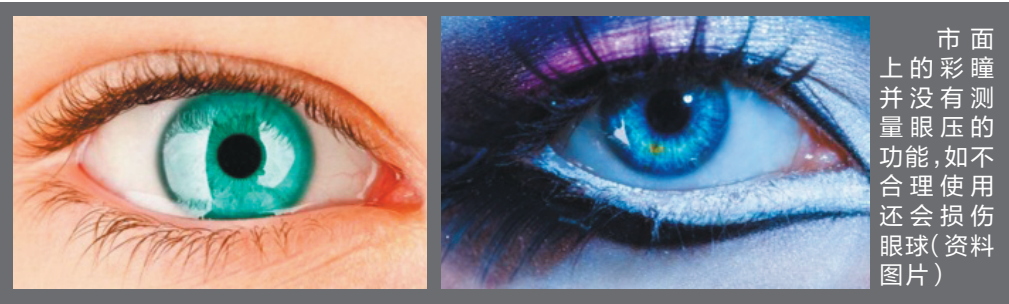
中国有14亿人口,占全世界的五分之一,我们实际检测了一万多个中国人个体,发现43人存在突变基因。这个突变的概率是0.38%,就是说每265位中国人中会有一个BRCA突变携带者。全中国14亿人口有550万BRCA致病突变携带者。而550万这个数字已相当于新加坡的全国人口数字,这是一个重大的公共卫生问题。

在医院,医生通常会问,你有没有家族史?就是说你家里七大姑八大姨有没有谁得过癌症,得了什么癌症?只有当病人说家里有谁得过癌症,这个人才会因为癌症家族史,被要求进行基因检测。在全世界这个方法实行了30年,这是目前的实际现状。所以美国现在只有20%有突变的人得到检测,80%突变携带者没有受到任何检测,而以以色列全国也只有30%的人做过检测。这个比例在中国其实只有两千万分之一。Marry Claire King做了一辈子的BRCA突变癌症研究,她总结了一句话,如果在临床诊断时才告诉这个病人他患癌是因为携带有这个突变基因,那就是癌症预防的失败。

事实上,检测BRCA突变的过程很简单:抽1毫升血,把DNA提出来,对DNA进行解读。怎么判断有BRCA有突变还是没有突变?这就需要专业依据来判断了。但王山鸣教授说:“目前全世界可以提供作出判断的这些数据,有80%是来自白种人群,来自北美、欧洲、澳大利亚。中国人目前没有这类相关数据。而BRCA1、BRCA2突变是有种族特异性的。拿白人的数据来诊断中国人的数据肯定有问题。怎样才能拿到中国人的准确数据,用来作为标准服务中国人?这就是我们实验室现在在做的工作。”

他们现在通过来自中国人数据的数据归类总结,进行标准化、解析,已经找到3万多个来自中国人乳腺癌、卵巢癌病例,从里面找到了1600个BRCA突变。在进行各种比较后,他们已把这些数据整合成了一个BRCA突变数据库,可以提供给临床医生或研究者进行免费研究。

王山鸣教授再一次提醒我们,单单提供家族遗传病史是完全达不到预防癌症目的的。他认为一个好办法就是进行全人群普查。让每个成年人都去测一次,一辈子只需要测一次,就可以得到一个非常详细的遗传数据。只有这样,才能让我们在预防、治疗癌症的路上走得更顺利。



市面上的彩瞳并没有测眼压的功能,如不合理使用还会损伤眼球(资料图片)

本版制图:郭子君



安吉丽娜曾做过乳房全切除手术(资料图片)

有10%-20%的 乳腺癌是遗传性的

乳腺癌在中国是女性第一号癌症,而且正在以每年1%-3%的速度增加。中国诊断新发乳腺癌每年都有25万个左右,总的来说,每8位女性中就有1位可能会得乳腺癌。而乳腺癌可以分为两种,一种是遗传性,一种是非遗传性。其中非遗传性的占80%-90%,但有10%-20%的乳腺癌是可以传给下一代的,这就是遗传性的。

1966年,全世界第一个科学报道遗传性乳腺癌的是一位法国人Paul Broca,他发现他妻子家族四代人

有10人死于乳腺癌。他觉得很奇怪,就把家族谱画出来,并且第一次以论文的形式报道出来。这是有记载的科学史上关于遗传性乳腺癌第一个报道。

2. 遗传性癌症是可以预防的

实际上癌症发生的根本原因是DNA损伤。

DNA在各种环境影响或生理因素影响下,都是会有损伤的。大家都知道DNA是双链的,这种损伤可以是双链打断或单链打断,或碱基置换,等等。其中对健康威胁最大的就是双链DNA打断。因为打断双链以后,细胞就没办法稳定,假设不能修复的话,就会造成基因组的不稳定性,就会造成细胞的癌变。而在长期过程中,损伤的DNA也在随时随地被修复,其中有两个很重要的基因BRCA1和BRCA2,这两个基因专门负责双链DNA打断的修复。它们通过修复细胞双链DNA,保持基因组的高度稳定,从而可以预防各种各样的疾病。

但这两个基因本身也很容易发生突变。假如这两个基因突变,它们当然就不能去修复双链DNA损伤,结果自然就是细胞癌变。

美国演员安吉丽娜·茱莉早前通过手术的方法把乳腺、卵巢、输卵管全部切掉了。她这么做的原因是她的妈妈跟妈妈都死于乳腺癌,而且发现都是BRCA基因突变。于是她做了检测,发现自己遗传到了妈妈的基因突变,也就是说她发生癌症的概率是87%。她决定做手术,手术后,她把这

种风险降到了正常人的风险程度。可以说,她这么做也起到了很好的科普作用。

BRCA基因突变导致的癌症的特点是什么?其实是一个家族几代人都有乳腺癌发生,那么后代都可以发生突变。而且不只是乳房细胞,他们身体每一个细胞都可能带有这个突变基因,血液细胞、皮肤细胞都会有。那么这个人一生中得乳腺癌的风险就是80%,发生卵巢癌的风险是40%。还有一个特点,就是乳腺癌在35岁以后会有一个高发期。

既然这个基因突变对生命威胁这么大,怎么不会在进化过程中被筛选掉呢?这是因为如果不预先知道的话,通常人们在35岁之后,都已经生了孩子,也就是说已经将这种基因突变遗传下去了。所以如果我们早期知道有这个突变,就有可能将这种突变基因在下一代人中筛除掉。最关键的还有试管婴儿技术——因为遗传的概率是50%,如果有两个胚胎,可能里面就有一个没有遗传到祖辈的突变基因。利用试管婴儿的技术,在妈妈怀孕时,做多几个胚胎,选一个没有基因突变的再进行植入母体,这样从下一代开始,以前几代人遗传的基因突变就可能再也产生不了。

时代楷模 邹碧华 最大限度地实现个案公正 是我们共同的目标

邹碧华生前是上海市高级人民法院党组成员、副院长、审判委员会委员。他崇尚德、践行党的宗旨、捍卫公平正义,特别是在司法改革中,敢啃硬骨头,甘当“燃灯者”,生动诠释了一名共产党员对党和人民事业的忠诚。

社会主义核心价值观

富强 民主 文明 和谐 | 自由 平等 公正 法治 | 爱国 敬业 诚信 友善

中宣部宣教局 羊城晚报 宣 持网信媒制