

齐鲁晚报·齐鲁壹点记者 于梅君

## 1 注射“胶水”可修复心脏、声带

2021年12月,加拿大麦吉尔大学科研团队宣布,开发出一种用于器官修复的新型可注射水凝胶,这是一种足以修复心脏、肌肉和声带的生物材料,一旦注入人体,便会形成一个稳定的多孔结构,允许活细胞生长或通过,修复受伤的器官。

研究人员表示,从心脏损伤中恢复过来的人,通常面临着漫长而棘手的愈合旅程,极具挑战性,因为组织必须在心脏跳动时不断运动,声带也是如此。

目前,声带损伤患者需要反复注射水凝胶,因为现有水凝胶植入物在动态载荷下很容易断裂。研究人员表示,未来这种新型水凝胶有望用作植入物,恢复声带受损人群的声音,如喉癌幸存者。

科学家在用于模拟人类声带极端生物力学的机器中,测试了这种水凝胶的耐用性。这种新的生物材料每秒振动120次,循环次数超过600万次,仍保持完好无损。

相比之下,其他标准水凝胶则断裂成碎片,无法应对负载的压力。研究人员相信,这项创新还可以为其他应用开辟新的途径,如药物输送、组织工程和用于药物筛选的模型组织创建等。

## 2 水凝胶是何方“神圣”

目前,临床上用于组织修复和再生的材料主要是钛合金等。这种生物惰性材料力学强度大、韧性好,可以用于骨和牙等硬组织的修复和替换,但植入人体后容易出现异物反应,因此,人体创伤修复和器官修复领域亟需新型生物医用材料。

水凝胶,在医学界中也被称为软物料。它是以水为分散介质的凝胶,是一种高分子网络体系,质地柔软,能保持一定形状,吸收大量水分。作为一种新型生物材料,水凝胶可用于创伤止血、组织黏合、骨修复等临床场景,由于其与人体组织相近,具有良好的柔性和生物相容性,非常适合用于人体组织修复和器官再生。

其实,日常生活中,到处可见水凝胶的身影,例如隐形眼镜、避孕套、一次性尿布、发胶和植物水晶体等。在医疗应用方面,它可用于药物输送和干细胞治疗,例如:海藻酸钠水凝胶结合芦荟所制得的伤口敷料,可以保持伤口湿润,促使细胞再生。由于水凝胶的生物相容性好,超级弹性可拉伸,成本较低,未来有望广泛应用于可穿戴设备、人造假肢、人机交互、虚拟现实、医疗器材、机器人等新兴技术领域。

数据显示,全球生物材料与组织修复再生市场规模超过1400亿美元,我国市场规模突破3700亿元人民币。随着全球人口老龄化加剧和大量的器官移植需求,组织修复再生临床需求将进一步加大。

目前已有多种水凝胶被研发出来,如高强度水凝胶、仿生水凝胶、自修复水凝胶等。其中,自修复水凝胶具有快速自修复的能力,固化速度快,可重复加工成形,应用价值非常大。

### ■延伸报道

2021年11月底,英国剑桥大学研究人员宣布,开发出一种柔软而坚固的新材料,外观和感觉就像软软的果冻,但可承受相当于大象站在上面的重量,在压缩时就像一块超硬、防碎的玻璃。它还可以完全恢复到原来的形状,即使其80%的成分是水。

有弹性的橡胶状水凝胶具有许多有趣的特性,如韧性和自愈能力,使其成为研究的热门主题,但制造能够承压而不破碎的水凝胶是一个挑战。

该新材料的非水部分是聚合物网络,

# 神奇『胶水』可补心

超级水凝胶问世,系再生医学重大突破

## 3 体内创伤不用缝,用胶粘?

当器官受到较大创伤时,需要对创伤部位进行缝合,而使用手术缝合线可能对组织造成二次伤害。因此,寻求容易操作、无需清除的生物可降解组织黏合剂成为当务之急。

2020年9月,天津大学刘文广教授团队设计了一种“两面神”黏附水凝胶,其两面表现出截然相反的黏附特性,一面可以牢固地黏附在受损组织以替代手术缝合线,另一面不具黏合性,可以有效防止组织间发生粘连,并且在体内14天内可实现完全降解。

浙江大学医学院欧阳宏伟教授团队则发明了一种新型水凝胶,能有力黏附于湿润器官组织表面,快速修补动脉、心脏等创口,并耐受住血液流动或心脏收缩时产生的压力。神奇“胶水”目前已在猪等大型动物身上证实了有效性。同时,受紫外光控制的成胶过程,也让修补过程变得易于操控。

创可贴是帮助微小伤口愈合的简单办法,

## 4 3D打印出会“呼吸”的人造器官

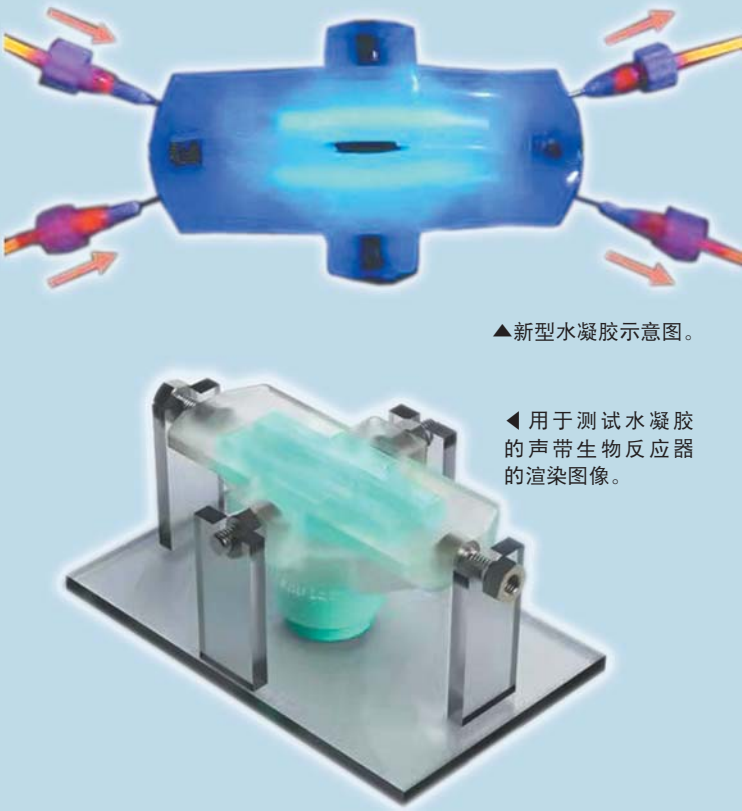
利用患者自身组织细胞,通过生物打印生成移植用器官,一直是科学家的梦想。不过,肝脏功能有500种之多,这样的复杂性,意味着目前尚没有人造物可以替代,但未来的生物打印器官有望实现这一目标。

美国研究团队研发出一种水凝胶3D打印技术,可以在几分钟内生成具有复杂内部结构的生物相容性水凝胶。这使科学家能够创造出复杂的脉管网络,模拟人体血液、空气和淋巴等物质的自然通道,为未来人造功能性器官扫除重要的技术障碍。

日本东京大学助教酒井崇匡开发出新型高分子化合物“水凝胶”,日后有望应用于人工软骨和人工眼球制作。这种新型水凝胶,加入了人工体液,吸水膨胀的同时因体温而收缩,最终体积不变,自身强度也得以加强。这种新型水凝胶具有吸收外力冲击、减轻摩擦作用的

人体就像一辆汽车,随着岁月流逝,总会或多或少出现一些毛病。汽车出现问题,可以送进4S店修修补补。人体出了问题,除了打针吃药手术,能否把那些病变的器官像换螺帽、补轮胎一样修一修、换一换?

近日,科学家研发出一种可注射水凝胶,足以修复心脏、肌肉和声带,这是全球范围内第一种可承受心脏和声带组织在愈合过程中不断运动的可注射修复材料,被视为再生医学的重大进步。



但内脏伤口处理就没这么简单了。首先,触及伤口表面并敷上促进愈合的材料是件困难的事;其次,即便伤口是开放的,比如在手术阶段,光滑的内脏黏液仍会让绷带很难粘连在一起。不过,来自哈佛大学的研究人员开发出一种由细菌生成,可以帮助内脏伤口愈合的喷雾式水凝胶。这种新型水凝胶能附着在正常光滑的表面,形成一种防水密封材料,从而帮助伤口愈合。

加拿大多伦多大学研究人员还开发出一种胶状生物材料,由两种成分构成——甲基纤维素和透明质酸,前者能形成凝胶并把细胞聚在一起,后者则有助于细胞存活。

两项早期试验显示,运用这一材料,能在一定程度上逆转失明,并帮助中风动物恢复。研究人员把干细胞装入一种水凝胶后,移植到失明小鼠的眼睛及中风小鼠的脑中,结果发现,失明小鼠的瞳孔反应恢复了约15%,而中风小鼠的运动协调性有所提高。

效果,若能进一步改良,令其长时间保持性质稳定,则可能实用化。

提到外科手术止血,你会想到什么?电刀?止血钳?超声刀?哈佛大学科学家受“鼻涕虫”启发,研制出一种新型止血材料,可以迅速粘连止血,同时又保持极高的组织器官强度。未来,外科医生利用这种新型止血材料,可以轻松完成严重外科创面的出血。

科学家对水凝胶的研究日渐深入,但目前在临床上的应用并不多,多数技术仍停留在科研阶段。华诺生物创始人王华楠解释,这是因为水凝胶应用于临床需要解决诸多困难。例如,如何提高水凝胶的强度,如何保证材料来源安全,如何实现可降解可吸收等。目前,华诺生物利用自修复水凝胶材料,研发出可注射止血凝胶和可注射骨修复凝胶两款产品。其中,可注射止血凝胶已实现规模化生产,将进入临床试验阶段。

“分子手铐”,在汽车反复碾轧下,它即便看上去还是个果冻,但分子动力学其实和玻璃已经别无二致了。换句话说,它的问世让人们拥有了一个柔软的甚至可能触感“咕叽咕叽”却表现异常坚硬的高性能材料。

“超级果冻”具有广泛的潜在应用,包括柔性机器人、生物电子学,甚至作为用于生物医学的软骨替代品。在演示中,这种“超级果冻”材料可在汽车碾轧后幸存下来。研究人员还制作了一个水凝胶压力传感器,用于实时监测人体运动,包括站立、行走和跳跃。

### 探索·发现

## 乌鸦有多聪明? 据说智商仅次于人类

专家曾对鸟类进行IQ测验,排出各种鸟类的智商高低。据研究:乌鸦是人类以外具有第一流智商的动物,其综合智力大致与家犬相当。乌鸦具有使用甚至制造工具的能力,它们能借助石块砸开坚果,还能根据容器形状,判断所需食物的位置和体积,“乌鸦喝水”的故事就反映了其思维的巧妙。

在乌鸦当中,智商最高的要属大嘴乌鸦日本亚种。在日本,人们发现,在一条街道的十字路口,经常有乌鸦等待红灯,红灯亮时,乌鸦飞到地面上,将坚果放到车轮底下。等交通指示灯变绿,车轮将坚果碾碎,乌鸦赶紧再次飞到地面上美餐一顿。

## 鱼儿冬天如何在冰下生存

很简单,鱼儿会寻找更暖和的地方,然后待在那里。因为随着密度增加,水在变冷后会变得更重,所以当池塘变冷时,这种更重的水开始降到底部,而较小密度的水会上升。

当水温下降到-4℃时,某些奇特的事就发生了:水的密度再次变小,使得真正寒冷的部分上升,剩下那些更温暖的水则留在池底,而最轻的冰浮在顶部。虽然池塘还是相当寒冷,但鱼待的地方却会相对暖和一点。

## 大气中充满灰尘 死亡的皮肤就有10亿吨

日常生活中,室内灰尘里有很大部分是人脱落的皮肤,那么,一个成年人每天脱落的皮肤有多少?

皮肤最外层的表皮,分为角质层、颗粒层、棘层、基底层四层构造。堆叠在角质层的角化细胞会依序剥落,成人每分钟大约脱落5万个这样的细胞,每天脱落10克左右。有人称“死亡的皮肤随风飘扬”,这是因为,全球大气中充满了灰尘,其中死亡的皮肤就有10亿吨。

## 自发热内衣怎样“凭空产热”

所有种类的自发热纤维,实际上都是借助外力发热的。比如,光能发热纤维靠吸收阳光,反射人体热辐射;电能发热纤维通电就热;相变纤维则利用物质相变释放或吸收潜热来调节温度。不过,日常服装中最常用的发热机理就是“吸湿发热”。

吸湿发热纤维主要吸收人体发出的水汽,也就是汗液,形成氢键发出热量。在纤维结构中,有些亲水基—可简单理解为“喜欢水”的原子团—一会与水分子结合产生热量,而水分子动能也会转化为热量。

常见的纺织纤维都有吸湿发热能力,不过,不同品种发热能力有差别。专门的自发热纤维,化学组成中亲水基团的数量更多,纤维的吸湿性更好,吸湿后发出的热量也更多。

为提高纤维吸湿性能,不仅可以给纤维增加亲水基团,还可改变纤维表面形态结构,以利于吸附水分子。

吸湿发热纤维通过吸湿来放热,但“吸饱”湿气后,其放热反应就会减缓,将湿气排出,这个过程又会吸收热量。若不能及时排湿,会给穿着者带来不适。所以,为改善这种不适感,很多面料采用吸湿发热纤维和其他种类的纤维混纺,来达到吸湿放热和排湿干爽的均衡。比如腈纶纤维和聚酯纤维等。

据科学鱼微信公众号



扫码下载齐鲁壹点  
找记者 上壹点

编辑:于梅君 美编:马秀霞 组版:侯波