

# 当脑卒中遇上虚拟现实

■本报记者 陈彬

癌症、糖尿病、高血压、高血脂……在这些疾病中,有一种疾病或许很少被人提及,却排在了我国中老年人致死、致残疾病的首位,它就是脑卒中。

脑卒中俗称脑中风,主要因为脑内动脉狭窄,或者出现闭塞和破裂等情况,引起脑血液循环发生了障碍,进而导致大脑功能障碍。据《中国脑卒中防治报告 2019》数据显示,2018年,中国脑卒中死亡率占我国居民总死亡率的22.3%。有统计数据表明,每21秒就有一人死于脑卒中。

“在世界范围内,我国是脑卒中的高发区,这意味着除了死亡病例,我们还有大量病人在脑卒中后,需要进行康复性治疗。而如何能够更有效地恢复脑卒中患者的身体机能,这是我们必须面对的一个问题。”日前,在北京航空航天大学举行的第22期零壹科学沙龙暨北京大学第三医院—北航医工交叉专题研讨会上,北航生物医学与工程学院副教授刘笑宇表示。

对此问题,刘笑宇和同事想到的方法是将脑卒中治疗与虚拟现实相结合。



虚拟现实康复训练。

北航供图

## 更合适的治疗技术

由于脑卒中会对人体的神经系统造成损伤,进而造成患者的某些机体功能的损伤,这意味着脑卒中中的恢复也要针对人体的神经系统展开。而在这方面,一些前人的实验能带来很大的启示。

“早在1992年,科研人员就曾在实验中,对比恒河猴在看到实验者进行某一行为和它自己做同样行为时,其脑部的激活情况,最终发现两者的情况是非常类似的。”在接受《中国科学报》采访时,刘笑宇说,正是这个实验为实现脑卒中康复医学治疗提供了研究基础。“简单地说,我们可以通过一些视觉或其他感觉的提示,促进大脑对某些运动功能的重构。”

在这方面,一个比较经典的治疗方式是镜像疗法,即让患者运动机能相对健全的一侧肢体,通过镜子的反射,使其大脑产生另一侧也在运动的错觉,从而锻炼其相应的神经系统。

“这种方式当然比较简单,相比于一块镜子,目前正在蓬勃发展的虚拟现实技术,显然更适合这种疗法。”刘

笑宇表示,虚拟现实技术的特点包括了沉浸感、交互性、共享性以及智能性,而这些特点恰恰与目前脑卒中病人康复所面临的挑战相对应。

比如,脑卒中病人的恢复过程十分枯燥,而虚拟现实技术所带来的沉浸感和交互性,却可以大大提升恢复过程中的趣味性,增加病人进行康复治疗的主动性。“要知道,目前我国能够帮助脑卒中病人恢复的康复师数量十分有限。可以预见,如果能通过虚拟现实技术,提升康复病人主动训练的动机,则可以在一定程度上缓解目前康复人才缺乏的现状。”

## 多感官的刺激

虚拟现实技术对于脑卒中患者的恢复作用,并不限于为其提供一个真实的虚拟场景。

“我们还在探索另一种方式,即为脑卒中患者设计一些在虚拟环境中需要完成的任务。通过对患者在做任务时所产生的运动参数的记录和分析,便可以精准判断该患者存在哪些运动功能障碍。”刘笑宇说。

比如,研究人员要求患者在虚拟环境中完成某种“导航”行为,而如果其频繁与此前规划的某段导航曲线发生碰撞的话,便可以判断其究竟是知觉能力受损,还是运动控制能力受损,甚至可以精准判断这种损伤是发生在与哪块运动关节或肌肉相关的神经组织上。

针对后续的治疗工作,刘笑宇团队也设计了一套有针对性的上肢康复机器人系统。“这套系统最主要特点是可以提供多种感觉刺激和反馈,包括视觉和听觉刺激、运动学和位置学刺激,以及手柄上的触觉和震动刺激。”他告诉记者,他们希望通过这样一个多重刺激,使脑卒中患者的大脑快速恢复。

值得一提的是,该套系统还可以实现一个比较新颖的体感评估策略。

“这套系统的一个主要理论依据,是当一个人的视觉与运动感觉相匹配时,人体更依赖视觉;而当运动感觉与视觉相互冲突时,人体便更多地依赖本体感觉。”刘笑宇说,通过虚拟现实手段,研究者可以为受试者创造一个

“非正常环境”——在该环境中,受试者看见的手部运动与自己感知的手部运动并不一致。

“也就是说,受试者的视觉和触觉是相互分离的,由此增加患者的本体感知能力。”刘笑宇说。

## 家庭化的需求

在交谈中,刘笑宇告诉记者,脑卒中的治疗与恢复对于虚拟现实技术的工程化要求并不高。“通俗点说,一个人看到虚拟手的时候,即使这只‘手’看起来并不是十分逼真,大脑也能相信它是真的。”他说,目前相关研究的难点还在于基础研究层面,即什么样的刺激或者什么样的刺激组合,更有利于患者某项特定功能的恢复。

受采访时,北京大学第三医院康复医学科主任周谋望表示,针对不同种类的脑卒中症状所进行的细化,是虚拟现实技术在脑卒中治疗与恢复中的重要研究方向。“这非常重要,毕竟脑卒中由于脑部受损情况不同,所造成的身体机能损伤也各不相同,‘对症下药’才能精准地解决问题。”

与此同时,周谋望也坦言,针对虚拟现实技术与脑卒中结合治疗的研究,此前科研人员已经有所尝试,一些成果也已经进行了实际的应用。而除了对相关功能的细化外,该技术的另一个发展方向,是如何实现设备的小型化和家用化。

对此,刘笑宇表示认同。“一个很现实的问题是,脑卒中患者的机能损伤恢复需要一个很长的周期,但一般而言,在治疗6个月后,患者的医保就不再给报销了。”刘笑宇说,此时,很多患者由于无法支付高昂的治疗费用,即使没有恢复到可以出院的水平,依然会选择出院,对于这些患者来说,如何在家中继续治疗就成了一个迫切需要解决的问题。

“虚拟现实设备如何针对患者的家庭使用需求进行家庭化的改进?这是一个系统化的命题,既包括设备本身的小型化,也包括设备成本的降低,乃至于如何将设备获取的数据回传至医院,以便医生远程监督和指导。这些问题未来须进一步加以解决。”刘笑宇说。

# 我国完成首例 球囊式肩袖功能重建手术

■本报记者 李惠钰

近日,上海交通大学医学院附属第六人民医院赵金忠教授团队通过微创切口,借助全新的 Archimedes 球囊技术对一名65岁女性患者进行了治疗,使其免受传统的创伤巨大、耗资高昂的终末替代性手术之苦。整个手术历时约半小时,患者术后第二天肩关节疼痛明显改善,并已进入术后无痛的康复训练阶段。据悉,该手术为我国首例球囊式肩袖功能重建手术,标志着世界前沿的“球囊式肩袖修复理念”及其术式、器械首次让中国患者获益。

肩袖是肩关节周围一组重要肌肉的合称,帮助人们完成一系列重要日常生活动作,维持肩关节的稳定,是一个至关重要的运动结构。肩袖损伤是运动损伤中最常见的疾病之一,也是中老年人肩部退行性病变的常见疾病,表现为慢性疼痛、上肢活动障碍等。

“肩袖损伤可发生于各年龄阶段,随着患者年龄的增长,发病率显著升高。外伤、运动、退变等因素都与肩袖损伤的发病紧密关联。”赵金忠表示,肩袖损伤如果没有得到及时干预,往往会发展成巨大撕裂,甚至会发展成为巨大不可修复的撕裂。

该患者就是因为巨大肩袖撕裂,导致右肩剧烈疼痛8年多,基本生活功能逐渐丧失。传统的终末挽救型手术方法有两种,即肌腱转位术、反肩关节置换。不仅创伤巨大,手术难度高,而且给患者带来极大的经济负担。因患者病情已达晚期,无法用常规技术手段修复。

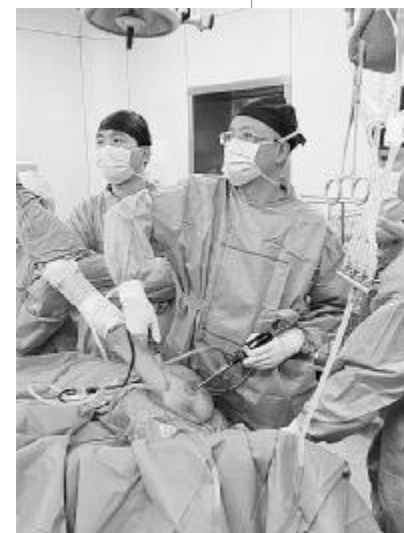
有数据显示,中国目前肩袖损伤患者超过7500万,其中巨大型损伤患者为2500万,肩袖损伤治疗方案拥有巨大的发展空间。

肩袖球囊理念一直被认为是一种全新的肩袖治疗理念,尤其是针对巨大、不可修复性肩袖撕裂,其原理是在肩峰和肱骨头之间植入球囊,减少肩峰下摩擦,限制肱骨头移位并辅助肱骨头滑动,从而改善疼痛症状,恢复肩关节生物力学功能,具有微创、高效、早期康复和卫生经济学优势。

据了解,此次手术使用的 Archimedes 球囊式肩袖功能重建系统由赵金忠团队与微创旗下的捷捷公司共同研发而成,根据国人解剖特点专门设计,不仅对材料进行了创新,还在承压强度、耐磨损等关键性能更优的基础上,附加了防移位、自适应等创新机制。

“Archimedes 球囊技术创伤微小、手术时间短、学习曲线简单,适合在国内各级医院普及并实施。相较于传统的缝合或铆钉修复技术,它除了具备即刻的症状解除作用,还实现了肩关节活动力学术上的改善,为术后迅速展开无痛康复、锻炼肌肉功能提供了重要帮助。”赵金忠说。

据微创首席运营官王固德介绍,



赵金忠教授(中)团队在实施手术。上海六院供图

Archimedes 装置不仅是中国首个用于治疗肩袖损伤的球囊式治疗方法,更是国际首款为永久植入人体而开发的肩袖球囊系统,为广大中国患者提供了全新、经济、高效的治疗方案。

## 新知

### 新研究可提升磁共振成像性能

近日,由清华大学工物系副教授马天宇、研究员刘亚强,北京清华长庚医院核医学科主任何作祥等组成的医工结合团队,创新了单光子发射计算机断层成像术(SPECT)成像机理,有望大幅提升 SPECT 技术的分辨率和探测效率。相关研究刊发于《IEEE 医学成像汇刊》。

SPECT 是核医学影像的重要组成部分,是对病人体内发射的 γ 射线进行成像,广泛应用于肿瘤骨转移、心脑血管疾病、肾功能疾病、内分泌相关等重大疾病诊断以及放射性核素治疗药物的精准剂量评估。

在临床应用中,何作祥发现 SPECT 技术的空间分辨率和探测效率较低,严重制约了其影像学诊断价值和临床应用范围。其中,由铅、钨等重金属制成的机械吸收式准直器既

是 SPECT 成像必不可少的成像部件,也因此吸收了 99.9% 以上的光子,使得分辨率和探测效率性能互相制约,导致 SPECT 性能落后,为此,何作祥创新性地提出了“去掉铅准直器”的 SPECT 成像设想。

基于此,研发团队将探测器在三维空间中分离排列形成稀疏阵列,既实现了高空间分辨率准直效果,又避免了光子损失,达到高探测效率,从根本上避免了机械吸收准直造成的空间分辨率和探测效率间的相互制约。

研究结果表明,自准直人脑 SPECT 能够达到 0.5 毫米分辨率和 3.88% 探测效率;自准直小动物 SPECT 能够达到 0.05 毫米分辨率和 1.25% 探测效率。(韩冬野)

相关论文信息: <https://doi.org/10.1109/TMI.2021.3073288>

### 骨关节术后感染防治有新招

日前,上海交通大学医学院附属仁济医院骨关节外科岳冰课题组研究发现,利用临床上最常用的非甾体抗炎药“双氯芬酸钠”可以治疗骨关节术后感染常见耐药菌 MRSA(耐甲氧西林金黄色葡萄球菌)。该研究成果在线发表于《尖端科学》。

MRSA 是临床上常见的毒性较强的细菌,且具有广谱耐药性,被称为“超级细菌”。

近年来,随着临床上抗生素的不合理使用和耐药菌的广泛传播,MRSA 感染已成为影响骨关节术后效果的重要因素。MRSA 对临床上常用的头孢类抗生素等耐药,会通过改变抗生素作用靶点,对多类其他抗生素均产生不同程度的耐药,治疗极其棘手。一旦发生术后感

染,患者常常需要面临多次手术清创、引流和长期抗生素治疗,甚至会出现肢体畸形、功能障碍甚至截肢等严重后果。

岳冰表示,如何有效防止骨关节术后感染成了提升手术效果、改善患者预后的关键因素。研究发现,低剂量的双氯芬酸钠可以与相关抗生素产生协同抗菌效果,有效降低 MRSA 的耐药性,使其对传统的相关抗生素再敏感。体外研究发现,低剂量的双氯芬酸钠能有效降低 MRSA 的耐药性,并且 MRSA 也不容易出现耐药性突变。

专家表示,该研究成果可为骨关节术后感染的预防与治疗提供新途径、新策略。(黄辛)

相关论文信息: <https://doi.org/10.1002/adv.202106681>

## 医讯

### 上海科技节聚焦抗生素耐药与不合理使用

本报讯 近日,在“2021 上海科技节全民科普—抗生素耐药与健康促进”主题公益活动中,法国梅里埃大学名誉校长张秀珍呼吁,遏制细菌耐药性,合理应用抗生素是每个公民的义务,每个家庭都行动起来,中国合理使用抗生素、遏制细菌耐药性一定会获得胜利。在她看来,抗菌药物管理的关键在于实现抗菌药物的精准用药,有效治疗疾病的同时延缓或避免抗生素耐药。

“对患者标本进行诊断测试可以帮助鉴定引起感染的微生物,确认是否需要使用抗生素以及使用何种有效的抗生素进行治疗。”上海交通大学

医学院附属瑞金医院副院长沈柏用认为,还可根据检测结果调整和优化治疗方案,并监测治疗效果,从而尽早实现安全停药,确保抑制、杀灭细菌的同时不会带来额外的副作用,避免抗生素的过度使用。

儿童是应用抗生素最多的群体,更是抗生素过度使用管控的重点人群。数据显示,抗生素用药比例占据了儿童用药总体市场的 88%。上海儿童医学中心感染科主任曹清分析,儿童疾病中以感染性疾病居多,抗生素用药的使用率较高,需要加快更新医生和家长的用药知识,转变抗生素的错误使用观念,更加合理地使用抗生素。(秦志伟)

# 免疫联合治疗肝癌添“实证”

■本报记者 张思玮

最新一期的《柳叶刀·肿瘤学》刊发了一项由中国科学院院士、复旦大学附属中山医院院长樊嘉牵头的研究。研究显示,免疫联合治疗能延长肝癌患者的无进展生存期和总生存期。

据悉,这是全球首个 PD-1 单抗联合抗 VEGF 单抗联合用于晚期肝癌治疗的三期临床研究。该项研究采用两款国家重大新药创制专项成果——信迪利单抗注射液与贝伐珠单抗注射液进行联合治疗,对晚期肝癌患者开展一线治疗的随机、对照、开放多中心 II/III 期关键临床研究。

## 研究获国际肿瘤学界认可

研究显示,截至 2020 年 8 月 15 日,两组中位无进展生存期均为 10 个月。相比传统靶向药物治疗,该联合治疗方案的中位总生存期(OS)尚未达到(传统标准靶向药物治疗 10.4 个月),死亡风险降低 43%;中位无进展生存期(PFS)为 4.6 个月(传统标准靶向药物治疗为 2.8 个月),疾病进展风险降低 44%。其中,信迪

利单抗的中位治疗持续时间是 7.0 个月,贝伐珠单抗是 6.6 个月,而靶向治疗仅为 3.5 个月。这表明免疫联合组患者的依从性更好,更能够耐受持续治疗。

樊嘉表示,该联合治疗方案提供了全球最大规模的、乙肝相关肝癌患者接受免疫联合治疗和传统靶向治疗的对比数据,给全世界乙肝相关肝癌患者治疗带来新的希望。这不仅是全球乃至全球肝癌患者提供了又一个有效的治疗手段,对于改善肝癌的疗效和预后具有重大意义,也体现了国际肿瘤学界对中国原创研究的认可。

肝癌是全世界范围内常见的消化系统恶性肿瘤之一,中国的肝癌患者占全球数量的一半左右,肝癌严重地威胁我国人民的生命和健康。中国新发肝癌占全球 55%,其中 85%~90% 为肝细胞癌,主要由乙型肝炎病毒和/或丙型肝炎病毒感染引起。

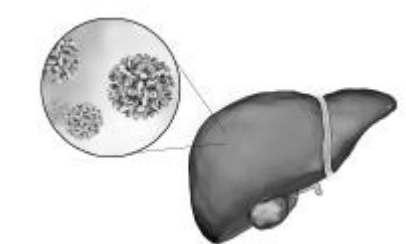
## 免疫细胞重新活化实现抗癌

采访中,记者了解到,信迪利单抗

是在肿瘤免疫治疗领域备受关注的 PD-1 抑制剂。从治疗机制上来说,癌细胞的表面会产生一种特殊的蛋白质 PD-L1,它和免疫细胞表面的 PD-1 相结合后,会让免疫细胞产生“错觉”,失去杀伤癌细胞的能力。PD-1 抑制剂的作用就是在这两者之间“插一刀”,使 PD-1 和 PD-L1 不能结合,让免疫细胞重新活化识别并杀死癌细胞。

而贝伐珠单抗则属于血管生成抑制剂,其抗肿瘤的原理是通过阻断血管内皮生长因子 VEGF,抑制肿瘤的血管新生,切断肿瘤区域的供血,抑制肿瘤的生长和转移,诱导肿瘤细胞凋亡,从而通过“饿死”肿瘤的机制达到治疗目的。贝伐珠单抗除了具有既定的抗血管生成作用,还可以通过抑制 VEGF 相关的免疫抑制,促进免疫细胞对肿瘤抗原的反应,进一步增强信迪利单抗恢复机体抗癌免疫的能力。

中国科学院院士、国家新药创制专项技术副总师陈凯先表示,信迪利单抗注射液与贝伐珠单抗注射液均由信达生



肝脏示意图 图片来源:视觉中国

物制药开发,为国家重大新药创制专项成果。该联合疗法的研究成果意味着我国创新药研发水平达到了国际高水准。

据悉,上述两款药物均已纳入国家医保目录。目前,国家药品监督管理局已经受理了该联合治疗方案用于一线肝癌患者的新适应症上市申请。同时,信达生物制药还联合中国癌症基金会设立了卫生公益扶贫项目,符合条件的贫困患者可以免费使用信迪利单抗进行治疗。

相关论文信息: [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(21\)00252-7](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(21)00252-7)

### 金砖国家炎症性肠病联盟国际办公室落户上海

本报讯 近日,金砖国家炎症性肠病联盟国际办公室落户上海交通大学医学院附属仁济医院,该院消化科主任医师沈骏担任该办公室主任。

上海市炎症性肠病研究中心主任冉志华介绍,炎症性肠病(IBD)是累及回肠、直肠、结肠的一种特发性肠道炎症性疾病,包括溃疡性结肠炎和克罗恩病,临床表现为腹泻、腹痛,甚至血便。

该病因和发病机制尚未完全明确,目前主流的研究观点认为环境、遗传、免疫、感染在 IBD 的发病中起重要作用。该病一般在患者青壮年时即发病,病程长且易反复发作,是一种严重危害青壮年人群健康的疾病。

近年来,中国炎症性肠病的学术研究和临床诊疗从既往的跟随国外经验逐步发展为制定适合中国国情的诊疗标准,进而参与国际分工与合作和国际学术争鸣。2019 年,在国际消化病学业内专家共同倡议下,金砖国家炎症性肠病联盟成立,冉志华被推举为该联盟第一任主席。(黄辛)

### 高强度聚焦超声临床培训基地揭牌

本报讯 近日,青岛大学附属妇女儿童医院在海泊路院区举行肿瘤微创治疗中心、高强度聚焦超声临床培训基地揭牌、儿童血液移植舱启用仪式,旨在打造涵盖中晚期肿瘤治疗、安宁疗护、临终关怀的全生命周期闭环模式。

据悉,本次引进聚焦超声肿瘤治疗系统,结合热疗及后续细胞疗法靶向治疗等方式,为胰腺癌、肝癌、肺癌、乳腺癌等患者提供更加“精准、安全、高效”的

医疗服务。同时,建立培训基地,打造产学研完美结合的典范。当天,儿童血液移植舱和安宁疗护中心也全面启用。今后,该院将继续与超声医学工程国家重点实验室和青岛大学附属医院开展深度合作,聚焦中晚期难治性肿瘤,探索“聚焦超声消融治疗+”模式,拓宽在胰腺癌、肝癌肿瘤等中晚期恶性肿瘤方面的临床治疗,实现“生命全周期、疾病全周期”的现代医学理念。(廖洋 毕乙贺)