



智能技术变身医疗“好帮手”

■本报记者 赵广立

未来机器人会不会将人类取而代之,从而统治世界?面对这个常出现在科幻小说中的问题,从事骨科临床与研究30年之久的北京积水潭医院院长田伟和别人想得有点不一样。与机器人“合作”救治病人的经历告诉他:机器人在技能上肯定会超越人类,但由于机器人的能力将长期由人类来控制——人的智能水平决定机器人的智能水平——有了智能机器人,临床医疗将发生革命性进步。

导航机器人让手术变简单

在一次论坛分享中,田伟讲述了这样一个例子。

一名成年男子从高处坠落摔伤,腰椎上部截面的骨头被压碎。这要在过去,做完手术至少需要3个月时间来愈合,再需要至少半年的时间才能恢复。而因为在手术中使用了“导航机器人”,它能帮助医生精确地在受伤位置做好“内固定”,利用微创手术的手段在骨折部位安装内部支架,这样一来,病人马上就可以下地走路,损伤的骨骼就可以慢慢自然愈合。

“做这样的手术,过去要切很大的口子,把骨头和脊柱暴露出来才能找准位置。但是医生不能打一个大钉进入骨骼内部,那样不但没有任何固定性,还会造成骨骼愈合的困难。”田伟说,在过去,想找到固定位置都很困难。

导航机器人提供了非常大的帮助。田伟介绍说,导航机器人的“眼睛”通过三维影像扫描,可以把患者损伤部位的三维结构信息输入计算机,通过对三维信息的建模,医生可以利用计算机自行设计固定骨骼所用的螺钉,比如设计大小、粗细,如何避开骨骼线,如何方便地打到理想的固定位置等。另外,导航机器人还可以对手术进行实时跟踪跟踪,布下导引针。如此一来,只需要很小的切口,就能精准地把每一个固定螺钉打进去。

“过去这个手术对于大夫来说非常困难,如果要微做手术还要反复透视,就算这样也难以决定中间的倾角到底在哪儿,经常会打错。有了这个机器人就变成很简单的手术了,六颗螺钉在机器人引导下很容易打进去,然后再顺着导引针镶进固定位置。”田伟说,过去就算手术设计再完美,也难以做到这么好。

替代“手术匠”

“导航机器人克服了人的局限。”田伟在接受《中国科学报》记者专访时说,在骨科,人至少有两个极限,一是人的眼睛视力再好,也看不到表面软组织以下的结构——即使X光扫描看到的也是结构重叠影,它代表了具体的三维空间结构;二是解剖学的极限,解剖学试图研究



智能技术给临床医疗带来革新。

图片来源:百度图片

大量人群的骨骼组织,找到一定的规律来用于骨科手术。然而,再大量人群的研究数据,也不能直接用于每一个具体的病例。

在田伟看来,导航机器人比当下流行的“达芬奇手术机器人”的作用更大。“达芬奇机器人就像一个小型的机械手,来替代医生到一个狭小封闭的空间操作——人的手很难伸到这个空间里去,而达芬奇机器人可以在这个空间持久操作。”他说,达芬奇机器人本身只是一个动作模仿机器人,它的工作还需要医生在外部的机器里面用手操作。而导航机器人是将影像和机器人结合起来,发挥两者的特点,这是革命性的改变——一方面改变了手术方式和理念,另一方面成为手术中的关键帮手。

田伟介绍说,导航机器人融合了北京积水潭医院、深圳先进技术研究院、北京航空航天大学 and 天智航机器人公司等多方的努力,目前已经进行了三代机器人的研制,共完成了2000多例手术。另外,该机器人13项标志性的实验成果在“十二五”科技成果展期间,引起了习近平总书记的兴趣,习主席当场指出机器人在临床领域非常重要,应该大力扶持和发展。

“有了类似的机器人,我们外科医生就变成了‘手术匠’,以后‘手术匠’不那么重要了,医生需要变成‘设计师’,用更好的思维能力进行手术设计,达到更好的治疗效果,这是医生未来需

要面对的。”田伟说。

“我认为智能技术会超越人类本身的一些能力,而这种超越正是医生需要的。”田伟说,对于外科来说,机器人会超越部分人的能力,这是一个革命性时代的开始。“这种超越不需要我们恐慌,但是需要我们去思考,就是在未来的时间里,人类如何和智能技术共存、更好地用好它。我希望智能技术来替代一些我们能力不足的地方,比如说就是需要能看人眼看不到的三维空间。而未来,医生也要转换角色,去做更多层次的思考,比如如何进行个性化的诊断和手术设计。”田伟说。

康复机器人从医院走向家庭

新加坡南洋理工大学教授罗锦发所从事的一项事业则向人们展示,机器人哪怕只是一点技术用得恰到好处,就能帮助人们解决很大的医疗问题,比如康复机器人。

罗锦发近15年来一直将行走康复训练机器人作为其一个重要的研究领域。用三句话总结这一领域就是:社会老龄化在加剧,有经验的物理治疗师极度缺乏,康复机器人的研究和创新还远远不够。

“人中风之后不能走路,康复师在康复过程中只能用脚踢患者的后脚,这样他才能走。这其实是很简单的工作,但是他一天要‘踢’

10个病人,一个礼拜帮助50个病人。这样的局限是,理疗师提供的辅助力有限,且无法提供标准的步态。另外,这种训练的时间明显不够。”罗锦发说。

流行病学资料显示,中国每年中风患者中40%有严重的肢体残疾,需要康复治疗的患者达到200万~300万人,每年得到康复治疗服务的人只有1万多人。

“康复机器人不只是助残,也是助老。”罗锦发指出,预计中国到2050年老龄化将达到30%。老年人不仅是中风的最大患者人群,而且会带来力量的弱化进而影响行动能力。

目前,已经得到临床验证的康复机器人可使得更复杂的运动组合变得更为可行,可取得比单独用康复物理治疗师辅助运动更好的效果。但罗锦发指出,目前,尽管全世界康复机器人市场有望从2015年的2.2亿美元大幅增长到2022年的11亿美元,但尚没有公司主导整个康复机器人市场领域。

康复机器人的问题不在于投资回报比。“康复机器人解决的问题不是赚钱,而是改变一个人的生活,其对家庭生活的支持是无限的,是金钱买不到的。”罗锦发说,“当然,公司要投资的话肯定需要赚钱,但是投资康复机器人和投资手机是不一样的理念——赚钱肯定要赚,但是不能跟其他行业相比。”

他同时指出,家用便宜的康复机器人将是未来的趋势。此外,租赁而非购买的模式可以进一步方便康复机器人从医院走向社区和家庭。

有望改善医患关系

作为从事机器人等高端领域的资深投资人,刘国清非常看好医疗机器人。“实际上在医疗领域,比如在放疗、化疗的科室,包括手术室器材的输送,还有康复方面、在手术中把AR/VR应用在医疗当中,都有着很好的机器人投资前景。”刘国清说,只不过目前机器人的应用率还太低,空间还很大。

有感于机器人在医疗行业的巨大进步,天津大学机械工程学院院长王树新感慨道:“未来的医患关系最终要通过技术建立起和谐的桥梁。”他提出,随着医疗机器人更加智能化、更灵巧,医患关系将得到很好的改善。同时他也指出,未来医疗机器人将多元发展。

“智能化、有感觉、更灵巧,这是我们对医疗机器人的初衷。换个角度,对于患者端来讲是柔软的、更精密和更微小的东西;对于医生来说尽可能远距离操作;对于器械来说,更准、更稳。任何一个能占得先机,我觉得都是一个可以做的方向。”王树新说。

“智能技术开创未来,如果机器能做得更好就交给机器。”田伟说。

干细胞临床转化需要科学的指导和有效的监管,盲目应用势必破坏干细胞临床转化的健康发展。

干细胞临床转化进入攻坚阶段

■周琪

进行支持。可以说,我国干细胞与再生医学研究进入转化迈进的关键时期和攻坚阶段。

干细胞临床转化的出口

我国干细胞临床转化曾遭遇挫折。2011年之前,由于缺乏监管,以营利为目的、治疗效果不明的干细胞临床应用大量开展,导致“干细胞乱象”。2011年,卫计委和食药监总局共同发布《关于开展干细胞临床研究和应用自查自纠工作的通知》,叫停一切干细胞临床应用研究(造血干细胞移植除外)。直到2015年8月,卫计委和食药监总局发布《干细胞临床研究管理办法(试行)》和《干细胞制剂质量控制及临床前研究指导原则(试行)》两个干细胞临床研究监管政策,干细胞临床研究才得到重启。

未来干细胞临床转化的路径之一,是作为医疗新技术在临床治疗中使用。我国曾经开展的大量干细胞临床应用基本都是作为卫计委监管的“第三类医疗技术”开展。

这一出口的主要挑战在于,干细胞治疗相对于其他传统医疗手段更为复杂。细胞来源和特性不一致、生产和制备方法缺乏统一标准、对不同程度治疗缺乏治疗机制等,导致干细胞治疗效果极不稳定。

以间充质干细胞为例,它可以来自脐带、骨髓和其他一些组织,不同来源和制备方法导致细胞在增殖分化能力、因子分泌、免疫调节及损伤修复能力等方面存在差异,最终导致临床治疗效果的差异和不稳定。《干细胞临床研究管理办法(试行)》之所以把干细胞应用限定在临床研究阶段,就是希望能够搞清楚有效性的真正来源。在此之前,《干细胞临床研究管理办法(试行)》明确规定停止将干细胞治疗相关技术纳入第三类医疗技术管理。因此,干细胞临床转化要想作为医疗技术获得应用,必须在当前临床研究中针对特定适应症治疗产生安全、稳定的治疗效果。

干细胞临床转化的另一出口是作为生物制品或药物申报从而进入临床使用。按照传统经验,药物申报审批会有一个长期的临床试验过程,需要非常高的生产工艺和很大的投入,因此在我国并没有得到很多关注。但是在卫计委明确目前不把干细胞治疗纳入第三类医疗技术管

理的前提下,这一出口应当得到足够重视。

目前国际上已有11种干细胞药物获得相关药品审查机构的批准或已经开始上市销售,其中7种是自体或异体来源的同质干细胞。在研阶段(包括研发、临床、注册、上市等阶段)的药物有432种,主要集中在癌症、心肌梗塞、脊髓损伤等几类疾病。美、日、韩均可以把干细胞纳入药物管理,其中韩国明确将干细胞归为生物制品管理。

仍有难关须攻克

按照干细胞成药路径,必须攻克两大难关。一是干细胞建立、获取、扩增、分化、存储和使用等流程的标准化,要求对干细胞特性有标准化的说明和检测,对干细胞培养、扩增和分化等操作有标准化的环境和试剂等,并对每一步操作有严格的检测标准。二是针对特定适应症需要产生明确、稳定的治疗效果并需要阐明药物作用机制。基于此,本屆干细胞学会组织专家讨论成立标准化工作小组,积极参与国家干细胞标准制定,全力推动干细胞标准化建设。在“干细胞与转化医学重点专项”中,也明确支持建立或依托已有动物模型,对干细胞治疗的作用机制进行系统研究。当前按照《干细胞临床研究管理办法(试行)》开展的临床研究结果,也会作为干细胞药品申报的重要支持数据。

我国干细胞临床转化已经进入攻坚阶段。从目前的发展中,我们应该清醒地看到我国干细胞临床转化的不足。我们对干细胞在体调控和作用机制了解的仍然非常有限,仍需要坚持和加强干细胞基础研究和临床前动物实验。我们需要加强和加快干细胞制备和使用的标准化建设,为我国干细胞临床转化的发展和参与国际竞争保驾护航。

此外,干细胞临床转化需要科学的指导和有效的监管,盲目应用势必破坏干细胞临床转化的健康发展。因此,我们要一起建设和维护干细胞临床转化的健康环境,携手共同推动干细胞临床转化。

(作者系中国科学院院士,本报记者赵广立根据其在中国干细胞第六届年会上的报告整理)

「精确检验、精准医疗」成为发展趋势

首届中美检验大师论坛在沪召开

本报讯(记者李惠钰)随着中国新一轮医改的深入与“健康中国”建设的推进,检验医学的重要性日益凸显。为进一步提升中国检验医学水平,增进与国际检验医学领域专家学者间的交流,由中国医药教育协会主办的首届中美检验大师论坛10月21日至22日在沪召开。本届论坛围绕“精确检验、精准医疗”的主题,从2016年召开的第68届美国临床化学年会中甄选部分讲题,邀请中美检验医学专家就分子诊断技术及质谱分析技术的临床应用、临床实验室管理与检验医学发展趋势等专题进行交流与探讨。

此次论坛学术主持方之一美国临床化学协会AACC是科学与医学领域的全球性专业组织,AACC代表、美国哥伦比亚大学个性化基因组医学实验室主任Helen Fernandes分享了下一代临床测序诊断在推动“精准医疗”中的重要地位:“基于下一代测序技术检测出患者独特的基因型,能够帮助医生制定更精准的治疗方案,基因检测技术革新对于实现患者临床获益最大化和丰富临床实验数据具有重大意义。”

谈及未来检验医学的发展,得克萨斯大学MD Anderson癌症中心检验科主任孟庆贺指出,预测性、预防性、个体化和参与性是未来医学模式的发展趋势,医学实践将从单纯的疾病治疗转变为疾病预防和健康管理,而检验医学研究的健康与转化将起到极为关键的作用。

“我们需要不断提升实验室质量管理,建立完善质量管理体系,提高实验室安全性、健全实验室信息系统,注重人才培养和学术研究,强化检验医学的价值,并营造良好的实验室氛围等,进一步推动检验医学的发展。”孟庆贺说。

中华医学会检验医学分会主任委员潘柏申表示,检验技术日新月异,医疗模式不断革新,检验医学的理念也随之不断提升。因此必须加强与国际检验医学界的交流,推动检验技术的发展。

“经过一年多的沟通与筹备,此次中美检验大师论坛在上海成功举办,我们希望通过本次大会为国内同道搭建国际性交流平台,让中美专家面对面深入交流,推动中国检验医学更快更好地发展。”潘柏申说。

酷技术



未来电池技术藏在身体里

新能源汽车一直是各大生产商争先研发的焦点,传统锂离子电池似乎已经遇到了技术瓶颈,比容量和电池寿命较高的锂氧电池(Li-O₂)技术成为了正在研发的新突破口,不过该技术仍然存在触媒剂(金和白金)成本高昂,过程中生成锂过氧化物影响电极转换效率的问题。耶鲁大学近期一项新研究发现利用动物血液中的血红蛋白分子,取代目前锂离子电池使用的触媒剂,可以避免锂过氧化物生成,还可以降低生物废料。

锂氧电池是一种基于金属与空气化学能转换电能的电池。在这种电化学型的电池由诱导的氧化锂的阳极和氧气阴极组成。此前的研究避免锂过氧化物的方法,是用固态氧和定制电极生成锂过氧化物的方案。耶鲁大学的研究者在动物血液中找到了一种方案,以其中的血红蛋白分子作为触媒可以让锂氧化物直接分解为锂离子和氧气,大幅提高效率。在生物学上用于携带氧气的血红蛋白分子效率极高,而且迅速溶解在电极周边,极大地提高电池充放电效率。

论文作者之一Andre Taylor称:“当你在空气中吸气时,肺毛细血管中的血红蛋白分子将氧气吸收至血液,快速传输至全身各器官。呼出时,又快速传输二氧化碳排出体外。这种分子与氧气的紧密连接,使我们考虑到了将之应用在锂氧电池中。”

物加工产品中随处可见。我们的方法还能合理利用废弃原料,作为可再生资源储存起来。”该研究论文已经发表在《自然—通讯》杂志中。

关于液体与电池技术的结合,这并不是第一次。来自伦敦理工学院的科学家们就曾宣告,他们研制出了一种可以用液体中的电解质发电的“液体电池”。“液体电池”的想法自提出以来就引发了极大关注,因为这标志着我们离“生物能源电池”真正问世又近了一步。科学家们希望“生物能源电池”能够靠液体或者其他人体排泄的有机化合物来发电,比如泪液和尿液等。

“液体电池”不仅薄如纸片,事实上它本身就是纸片。因为电池中90%的物质是植物纤维——它是传统造纸中必不可少的原料,因而广泛存在于各种纸张及纸制品中。剩余10%物质为定向碳纳米管,它的主要作用为导电,同时由于它的存在使得这种电池呈现黑色。这些碳纳米管镶嵌于纸纤维的缝隙里,其成品成为纳米复合纸。其中一位研发者说,这种电池无论看起来、摸起来还是拿起来都仿佛纸张一样。

这种使用了纳米技术的电池具备了像纸张一样的特质:轻薄、可伸缩。并且,由于能源为液体中的电解质(通过吃饭即可补充),因此很适合用于医疗器械中。即使脱离人体也可使用,只需要将它浸入含有电解质的离子液体中就可以了。

(陶朵朵整理)