中国式精准医疗计划正在酝酿，有望进入“十三五”重大科技专项——

精准医疗，让治病更个性

本报记者 佘惠敏

前沿技术

精准医疗准在哪里？它将给我们的生活带来怎样的改变？请看《经济日报》记者发回的报道。

攻克癌症的新希望

“精准医疗要做到三个正确，正确的病人、正确的剂量、正确的药物。在我国，肿瘤无论在城市农村，都占致死病的第一位。而精准医疗将带来肿瘤治疗的新时代，肿瘤将来会逐渐被攻克，变成高血压、糖尿病这样的慢性病，病人可以长期带瘤存活并有较好生存质量，这个目标已经越来越接近。”中国工程院院士、中国科学院上海药物研究所原所长丁健在向记者介绍精准医疗时说，精准医疗也可称作个性化治疗，其基础是个性化诊断，核心是个性化药物。

用基因测序的方法找到癌症患者基因突变的靶标，再辅以有针对性的化疗药物进行“精确打击”，然后通过疗效监控标志物精准跟踪治疗效果，以便随时调整治疗方案，这就是现在典型的精准医疗治疗肿瘤的全过程。这样的精准治疗，可以代替目前肿瘤治疗中的放疗、化疗、手术等地毯式轰炸手段，不仅可以提高治疗效率，还能降低患者痛苦程度，减轻经济负担。

“针对癌症这样的复杂性疾病，个性化药物治疗是关键。肿瘤高度异质性的特征决定了精准医疗的重要性。”丁健说，过去表观相似、被当做同一种癌症治疗的肿瘤，其实在现代分子生物学分析手段下，会发现很多种亚型，不同亚型需要不同治疗手段才能起效。而传统诊疗方法剂量过大、有效率低，容易产生耐药性，盲目用药导致药物中很多成分没有疗效，还会起副作用。

肺癌是世界上最常见的恶性肿瘤之一，已成为我国城市人口恶性肿瘤死亡原因的第一位。非小细胞肺癌约占所有肺癌的80%，约75%的患者发现时已处于中晚期，5年生存率很低。10余年来，对非小细胞肺癌治疗手段的进步就是一个典型的精准医疗发展过程。非小细胞癌有近20种致病基因，不同致癌基因需要用不同药物才有效。治疗这类癌症，上世纪60年代，医学界使用细胞毒药物，有效率小于5%；2003年，发现EGFR是重要致病因子，转而改用靶向药物吉非替尼，有效率提高到10%；2005年，发现EGFR中的突变才是敏感标志物，新药有效率提高到70%至80%，可延长生命30个月；2013年，面对EGFR耐药突变T790M，科学家们研制出EGFR三代抑制剂，在耐药群体中有效率达到60%至70%……

癌症这类复杂疾病的亚型还会因人种和环境的不同而有所区别，这也导致一些欧美国家研制出来的常见靶向治疗药物，并不适用于亚洲人种。“以前台湾使用美国、欧洲的药物治疗肺癌没有效果，现在我们知道了原因——癌症必须要了解致癌基因，才能选择更好的治疗，而致癌基因跟人种有关。”台湾工业研究院前院长李锺熙说，针对非小细胞肺癌的亚洲黄种人常见致癌基因开发的新药，已经过临床实验，于两年前在台湾地区上市。

郎 冰制

医疗模式的新革命

精准医疗的理论其实并不新鲜。古老的中医就有辨证施药，因人、因时、因地而异灵活开方的传统。但近年来，人类基因组测序技术的革新、生物医学分析技术的进步和大数据分析工具的出现，构成了精准医疗的现代技术基础，这让精准医疗概念的推出正当其时，获得热烈响应。

“中医辨证治疗，是个体化医疗最好的例子。电子技术、基因技术、信息技术给我们研究提供更多的手段，让我们用现代的科学技术去阐述中药。”澳门科技大学中药质量研究国家重点实验室研究人员王静蓉表示，实验室正在进行蛋白组学等后基因组研究，试图从组学的角度，通过整体的角度，去阐述现在复杂的疾病，从而提供精准的判断和诊疗。

“精准医疗的短期目标是肿瘤治疗，长期目标则是从肿瘤拓展到其他疾病，直至进行防‘未病’的健康管理。”丁健表示，这将带来一场医疗模式的变革。

今天的验血未来可能被数以百计不同类型的免疫细胞普查所取代；医疗移动设备可实时提供监测血糖、血压和心脏节律等方面的数据；基因型可能会揭示特定的基因变异，从而为特定的疾病提供预防和保护；对粪便的取样可识别导致肥胖的肠道微生物；血液检测可快速测定早期癌症的肿瘤标志物，拖到中晚期才发现的癌症患者将越来越少……

精准医疗将从根本上改变目前的就医模式：你会被检测出某些致病基因，从而知道未来可能会患哪些疾病，更好地进行预防；一旦患有某种疾病，你将被及时诊断出准确具体的疾病亚型，得到最合适的药，并在最佳剂量、最小副作用、最精准用药时间的前提下用药；用药后，药物分子是否对致病基因起到作用，也将得到更快、更精确的评估，以便医生及时调整治疗方案，不会贻误你的病情。

精准医疗的最终目标是以最小化的医源性损害、最低化的医疗资源耗费来获得最大化的治病效益，前景不可限量。在我国，已经开展精准外科尝试的清华长庚医院执行院长董家鸿介绍，根据医院4个月来的医疗实践结果看，精准外科手术可以让病患在取得更好疗效的前提下，节省约一半的医疗费用。

美国也在尝试精准医疗的实践。“现在美国有医疗集团在推广这个制度，结合了200多个医学研究中心、医院、诊所、保险公司，使用基因测序和分析工具为医生提供开具化疗处方的依据。”李锺熙介绍说，该制度下的医生，如果没有基因测序分析依据就开出化疗处方，保险公司就不会赔付医疗保险费用。

雄心勃勃的新计划

当代精准医疗发展的基础，是建立大量人群的全基因组数据库。新一代科学家将开发创造性的新方法来检测、测量和分析范围广泛的生物医学信息——包括分子、基因、细胞、临床、行为、生理和环境参数。在大数据库的基础上，才能推动人类对疾病的理解，如疾病的起源和发病机制，预防和治疗，为精准医疗奠定广泛而坚实的基础。

在这方面，美国已有庞大的新计划。“这个项目需要更多具有创造力的生物学家、医生、技术开发人员、数据科学家、患者以及其他人的参与。”美国国立卫生研究院主任弗朗西斯·柯林斯在解读奥巴马精准医疗计划时表示，他设想能够收集到一个规模达到100万或更多志愿者参与此项研究的大数据库。“参与者将被要求收集如下生物标本数据，如细胞数量、蛋白质、代谢物、RNA和DNA以及包括全基因组测序、行为数据和他们的电子健康记录。”

我国也在开始酝酿推动精准医疗发展的计划，并已初具规模和基础——以高发病的诊断为例，我国在结核病菌快速诊断、结核耐药、乙肝耐药检测、宫颈癌诊断、不明原因发热、腹泻以及细菌耐性诊断方面已经走在了世界的前列。

但我国的精准医疗也在数据共享和监管层面存在瓶颈。

“对不同病人来说，同一疾病的发病基因和基因产物可能很不一样，需要庞大的人群数据才可能获得这些知识。所以，精准医学的核心研究任务是‘大数据到知识’。”中科院北京基因组研究所研究员、中科院精准基因组医学重点实验室主任曾长青表示，美国和欧洲一些发达国家通过大型研究项目已经积累了相当多的全基因组数据，可是我国在全基因组这一块的数据非常稀少。据悉，中科院北京基因组研究所已在积极筹建组学大数据中心，意图推动对数据的深度挖掘和整合。

此外，我国目前也没有专门机构来管理、整合和分析基因组和组学信息等数据，并缺乏与之相关的法律法规。中国工程院院士、中国医学科学院副院长詹启敏就表示：“数据共享、生物样本共享是我国精准医学发展的瓶颈。在新型治疗、诊断技术的应用和产业化中，我国的法律法规也没有跟上。”

以个体化医疗为基础、随着基因组测序技术快速进步和生物信息与大数据科学的交叉应用而发展起来的精准医疗，正在成为新世纪人类医学研究计划中最具雄心和希望的部分。

你希望一旦生病就可以得到精准医疗服务吗？或许，可以从留下你的基因组数据开始。

科海论道

大数据：一种新经验主义方法

文继荣 商 烁

当今世界，“大数据”已成为一个热点话题，学术界和产业界都试图在该领域取得突破。何为大数据？这是在充分收集、整理和分析历史经验数据的基础上，运用已有经验对新事物进行判断与预测的新兴思维和方法。

在人类传统的思维、行为模式中，受数据收集的历史条件局限，所谓理性主义长期占据主导地位，即：通过长期观察和经验的积累，人类能透过现象看到本质，从而总结出事物发展的一般规律。具体说来，便是从有限数据中抽象出一般规律和模型，将泛化有限经验推广到一般情况。所以说，理性主义方法就是模型方法。然而，由各方参与和博弈的人类社会复杂纷繁，人们并非总能从有限经验中抽象出一般规律，也难以处处用理性分析方法建立模型。

随着信息科学技术的高速发展，人类对数据的收集和分享能力空前强大，包括以物联网收集物理世界数据，以互联网收集虚拟世界数据，以移动设备收集个人数据等等。从某种意义上来讲，这也是对人类经验的收集和分享。当数据达到一定的深度和广度，量变就会发生质变，我们发现：数据（经验）越多，对模型（理性）的依赖程度越小。于是，一种基于大数据的新的经验主义方法迅速兴起，很快获得社会广泛认可并运用到诸多领域。

在传统的理性主义方法中，由于只掌握小样本数据，人们通常基于小样本数据构建模型并将其泛化，进而解决新的问题。显然，若待解决的问题与小样本差别过大，这种模型就会失效。相比之下，大数据的特点是省略复杂的模型，直接寻求面临情况与已知样本的匹配。其核心就是尽可能多地收集样本，构建足够大的样本数据库来覆盖所有可能遇到的情况，令每种情况总能找到一个或多个相同或相近的样本，从而运用老经验解决新问题。

也可以这样比喻：传统方法是个理性主义者，“他”循规蹈矩，有很强的逻辑思维和归纳能力，能够通过小样本建立模型、总结规律；“大数据”则是经验主义者，“他”不是科班出身，但实践经验丰富，头脑包罗万象却有条不紊，遇到难题总能迅速找出以往经验与之应对。规范地说，“大数据是现代社会在掌握海量数据收集、存储和处理技术基础上所产生的一种以群体智慧进行判断和预测的能力，它代表了一种新的经验主义思想和方法。”

那么，多大的数据才是大数据呢？目前，这个问题没有绝对的答案。不妨这样回答：“当数据多到能对问题的样本空间进行充分覆盖，从而减弱对理论和模型的依赖时，这样的数据就足够大了。”实际上，数据之“大”与问题的规模成正比，即：若问题的规模小，少量数据即能覆盖全部情况，这些数据已构成具体环境的“大数据”；反之，若问题的样本空间大，则需要更多数据才能将其完全覆盖。

既然大数据体现着先进的新经验主义，在实践中展现巨大价值并逐渐成为社会主流，那么传统的理性主义难道就要退出历史舞台了吗？回答是否定的。

首先，人类社会的不少问题样本空间极大，数据虽尽力收集却总是不够，即总是不能覆盖所有可能的情况。以不同语言之间的机器翻译为例：从一种语言翻译为另一种语言，其样本空间需囊括所有可能出现的词句，而对这样的样本空间进行全面覆盖则需收集几乎无穷尽的数据。由于不能实现全面覆盖，即使收集数据再多，也很难说这就是“大数据”。

其次，万物都处在运动当中，一成不变的事物是难以想象的。具体到某一社会问题的样本空间，“不变”是相对的，“变”是绝对的，像自然领域的气象数据、人文领域的人口数据，甚至是时刻在变化着。又如，互联网上新的词语层出不穷，有时令人难以理解，而已知数据中根本没有相似的样本，当然无法直接运用大数据的方法进行处理。

因此，将大数据（经验主义）和传统方法（理性主义）结合起来、综合运用，才是顺利解决社会问题的明智选择。就是说，遇到数据不能完全覆盖的情况，还是需要借助模型的泛化能力进行处理，将已知经验推广到数据未能覆盖的地方。

科海万象

在超市购物可以开导航了

本报记者 陈 颐

日前，法国家乐福首次采用飞利浦LED超市照明解决方案，向购物者的智能手机提供商品定位服务。采用飞利浦智能互联照明解决方案如同安装了室内GPS，可以将商品位置信息传送到智能手机上的应用程序(APP)。除照明装置本身，用户无需额外的硬件投资，并可节能50%。

首家安装了可进行室内定位的智能互联LED照明系统的家乐福超市位于法国里尔。该超市用总长2500米的飞利浦节能LED照明灯具换下原先的荧光灯，这是该系统在全球范围的首次落地应用。该系统可通过灯光将顾客所需商品的准确定位信息发送到消费者的智能手机上；使家乐福能够向顾客提供全新服务，例如，引导购物者，在面积达7800平方米的超市中轻松找到促销产品。此外，通过升级为LED照明，还能为超市节约50%的照明耗电。

家乐福（法国）超市商业模式和创新总监塞利纳·马丁说：“我们始终在创新，以提升顾客购物体验，满足他们的需求。飞利浦带来的这一创新技术，使我们现在能为家乐福的顾客提供全新服务，帮助他们快速找到感兴趣的促销产品，或是发现周围的促销品，帮助顾客节省了很多购物时间。”

据马丁先生介绍，飞利浦这套可进行室内定位的智能互联照明系统包括照明装置、一个云端位置数据库，以及一套飞利浦软件开发包。客户可利用开发包建立自己的移动交互平台。位于里尔的家乐福超市目前使用的这套照明系统包括800个LED灯管——这些灯管采用了独具专利技术的可见光通信技术(VLC)，可通过灯光传输专门的代码。人眼无法感知这些代码的存在，但智能手机摄像头可以轻松探测到他们，无需加装任何额外配件。

消费者在使用智能定位系统。（资料图片）

飞利浦照明LED室内定位总监戈本提出，我们的智能互联照明系统能够将传统的购物过程转变成更加互动、更加个性化的体验过程。同时，也有助于零售商实现差异化竞争，提升顾客忠诚度，并为购物者提供新服务模式。”据他介绍，室内定位可支持一系列基于位置信息推送的服务，把传统的购物过程转变成更加互动、个性化和充满乐趣的购物体验。这些服务包括搜寻路径、查找产品和向个人发送优惠券等。零售商借此可以为顾客提供个性化的体验，改善客户服务，提升顾客满意度和品牌忠诚度，最终增加销售额。此外，通过室内定位功能也可帮助零售商提高员工效率——员工能够更容易地查找商品，并获得基于位置的补货指示。而且即便在灯光暗淡时，也同样可以传送定位信息数据。系统安装后，零售商可控制对位置信息的访问，直接管理顾客或员工体验。

戈本特别强调了该系统的安全性。“室内定位系统并不读取顾客智能手机上的个人信息。每个灯具均使用可见光通信技术(VLC)单向传送数字信息。人眼无法察觉这种单向数据流，但智能手机的摄像头却能够接收。购物者可下载零售商的应用程序，选用这项服务。程序利用加密的位置信息，提供基于位置的服务。购物者可随时关闭程序。”

根据相关研究，店内导航提升购物体验，增加销售额。到2017年，西欧和北美的智能手机普及率将超过79%。移动设备对顾客在店内购买决定的影响越来越大，据称，68%的购物者外出购物时已使用手机浏览、购买或寻找商品信息。近货架优惠券发放技术(可在销售点向购物者发送定制信息)正趋流行，预计56%的美国超市将在明年采用这一技术。

DNA技术揭示非洲大象偷猎“热区”

据新华社电 今后，DNA(脱氧核糖核酸)分析技术有可能成为打击偷猎的新工具。美国华盛顿大学和国际刑警组织的科学家近日称，一项对搜缴的非法象牙进行的DNA分析显示，过去10年里对非洲大象的偷猎行为主要集中在两个“热点区域”。

负责研究的华盛顿大学教授塞缪尔·瓦塞尔等人首先对29个非洲国家71个地点近1500头大象的粪便、毛发和组织样本进行DNA取样，然后对1996年至2014年间搜缴的28批象牙进行DNA分析，通过对比确定了没收象牙最初偷猎地点。研究表明，2006年以来，一个偷猎“热区”是横跨坦桑尼亚东南部和邻国莫桑比克北部的一个保护区，大多数没收的草原象象牙来自这里；另一个“热区”是中非四国加蓬、喀麦隆、刚果共和国与中非共和国交界区域，大部分搜缴的森林象象牙是在这里偷猎的。

研究人员指出，DNA分析技术将有助找到偷猎的源头，帮助确定打击偷猎的重点区域。(林小春)

本版编辑 童 娜 郎 冰 徐 达
联系邮箱 jjrbxzh@163.com