



从第一例自闭症患者——美国男孩唐纳德于1943年被确诊开始,人们就开始了针对自闭症(别称“雨人”的研究。不过,无论治疗方式怎样“更新换代”,自闭症的病因却一直是科学界无法达成共识的未知数。

自闭症的发病机理在早期的研究中,曾被单纯地认为是外界因素导致的心理疾病。随着自闭症研究的逐渐深入,鉴于自闭症发病时期早、遗传特性明显,科学家目前普遍认为自闭症主要是由遗传物质所控制,同时受环境因素影响触发。

如今,每年都有新的关于自闭症候选基因被发现的报道出炉,同时表观遗传学、蛋白组学及多组学交叉研究也渐渐成为研究热点。而且,研究调查发现环境因素与自闭症患者发病之间也存在着某种未知的联系。但是,具体是哪个基因出了问题,哪种环境才会导致自闭症,到目前为止没有定论。近日,又有关于自闭症病因的基础研究结果发表,并提出了新观点——基因与环境相互作用导致了自闭症。

#### 细胞沟通不畅导致自闭症?

6月17日,《自然》下辖的在线刊物《转

化精神病学(Translational Psychiatry)》中发表了一篇研究论文,文章称美国加州大学圣迭戈分校(University of California, San Diego)医学院研究人员针对自闭症研究出一套比较新颖的理论,并对其进行实际测试。研究结果显示,自闭症实际上是由异常的细胞通讯导致的,使用问世已逾百年的治疗嗜睡症的药物,可以恢复患有自闭症的老鼠体内的细胞活动,消除老鼠的神经失调症状。参与实验的老鼠年龄相当于人类30岁左右。

主持研究的罗伯特·纳维奥博士在接受采访时说:“这一发现与此前认为的自闭症是由内部原因导致的理论十分契合。在已知的与自闭症有关的致病原因中,有20%的遗传因素,但大部分病因并非如此。将基因与环境分离开来并不合理。实际上,基因与环境会互相作用,作用的结果就是新陈代谢。”他提到,自闭症的普遍症状是代谢紊乱。细胞有代谢物环(halo of metabolites)和核苷酸环绕,所谓的代谢物环是由参与新陈代谢的微小分子组成的。

细胞在受到微生物威胁或破坏,或受到外力、化学物质(如污染)影响时,会发生免疫反应进行防御,导致细胞膜变厚,从而改变新陈代谢过程,影响细胞内的线粒体,让细胞之间的通讯显著减少。此时的细胞就像互不信任的两个国家,一旦威胁逼近,他们就会加固城池。研究人员表示,这种反应如果持续下去,将产生不可逆转的机体损伤。如果它发生在人类的幼年期,将导致神经发

育迟缓。

针对这一现象,研究人员使用了一种名为苏拉明的药物进行治疗。这种于1916年就被成功合成的嘌呤抑制剂,一般被用于治疗锥形虫病。而在自闭症试验中,他们发现,苏拉明会阻塞患有自闭症的老鼠体内的细胞外信号通路,结束细胞“危险”的免疫反应,随后,细胞恢复正常,实验鼠的自闭症行为及新陈代谢都得到修正。这一研究,似乎让不少拥有自闭症患者的家庭看到了希望。

不过,中科院心理研究所研究员尹文刚向《中国科学报》记者表示,自闭症成因复杂,并不能只通过动物实验得到肯定结论,且实验室的研究距离临床治疗相差甚远。

#### 病因复杂难有定论

“自闭症并不是一个单一的病种,而是综合征。有些患有自闭症的患者甚至终身无法进入社会,有些症状相对轻的则能够大学毕业。由此可见,自闭症患病程度不同,所以致病因素也不是单一原因。目前,各类说法都存在。从事基因研究的专家,也没有认清到底是哪个基因排序有问题。而认为环境作用影响占比更大的专家,也无法量化具体环境因素占了多大比重。”尹文刚说,“而且,目前治疗自闭症多采用心理疗法,尚未有药物能够有效抑制自闭症。”

中科院上海生命科学研究院研究员仇子龙告诉记者,美国加州大学的这项新研究属于基础研究。在研究过程中,他们选取老鼠作模型实验,利用后天诱导的方式,观察怀孕老鼠生出的小鼠是否出现自闭症的表型。“但是,问题是是不是每个自闭症患者都能与后天因素有关,这种后天诱导的方法能多大程度地代表人类自闭症发病原因,有待商榷。”仇子龙解释说。他同时告诉记者,他们也正在利用小鼠作人工突变基因研究,发现小鼠基因突变后也会出现自

闭症的表型,因此到底是什么让自闭症出现,还需要多方面的研究。“我们希望更多的人从事自闭症的研究,这种不断的拓展工作提供了更多的信息。”仇子龙说。同时,他表示,自闭症的遗传因素是存在的,但并不是简单的单基因,而是多基因造成的。如果发现了自闭症患者,他们往往会要求父母也一起取血,研究一家三口的DNA,希望为基因研究自闭症提供更多的参照样本。

#### 研究尚未成功,只是提供了一种可能性

“关于自闭症的研究包括很多领域,比如看法更宏观的心理学与研究分子细胞神经环路水平的神经科学等。专家们在各自的领域会有不同的发现,比如自闭症可能是由致病基因引起,也有可能是蛋白质等物质影响了大脑发育。就是因为致病因素的不完全判断,导致在临幊上,判断自闭症的诊断过程也非常烦琐。需要通过国际量化表进行打分,到达一定分数才能判断患者是否为自闭症。”仇子龙说。

尹文刚也表示,最早人们将自闭症与儿童期精神分裂划为一类,后来才发现差别很大,才有了自闭症的单独命名。近年来,自闭症诱因的研究结果很多,2008年,美国加利福尼亚州圣迭戈大学的研究人员对7名自闭症患儿及6名普通男孩的前额叶皮层进行了检查,这些男孩的年龄在2至16岁之间。结果发现,自闭症患儿前额叶的神经元数量比普通儿童多67%,其平均脑重量也更重。2009年,英国剑桥大学的研究人员在《自闭症研究》杂志上发表论文说,发现了27个与自闭症有关的基因。而在2010年,美国加利福尼亚大学戴维斯分校的科研人员在《自闭症研究》网络版上报告说,他们研究发现,孕妇年龄过大可增加孩子日后患自闭症的几率。所以,“他们的研究只是提供了一种可能”。



#### 延伸阅读

《精神疾病诊断与统计手册》第四版中涉及的自闭症诊断标准。

1. A 有显著多重非语言行为缺损
- B 不能发展适合身心发展水平的同伴关系
- C 缺少自发与人分享喜悦、兴趣和成就的意愿
- D 缺乏社会性或情绪交流
  
2. A 会话语言发展的迟缓
- B 语言表达上有缺陷的个体,缺乏会话能力
- C 言语的固定类型和反复使用,或言语怪异
- D 缺乏自发和妥当的社会性象征游戏
  
3. A 固着于某项特定和重复的兴趣
- B 拘泥于没有改变的操作或形式
- C 有固定或重复的运动
- D 执着于物体的某一部分或一样东西
  
4. A 社会相互作用发展迟缓
- B 社会交流中的语言发展迟缓
- C 象征或想象性游戏缺乏

标准:在第1、2、3项中,至少符合6个项目;在第4项中至少有2个条目符合;第2和第3项中各有一个条目符合者;在第4项中,至少有一个条目是在3岁前发现有发展迟缓或功能障碍者,可判断为自闭症。

#### 求证

当父母们问起子女难道你不记得1岁的时候带你去那个公园吗?得到的回答往往都是茫然的眼神。几乎所有人都不记得自己婴儿期发生过的事情,这种无意记忆状态甚至能持续到3岁。在那之前的记忆去了哪里?

科学家们也想找到答案。100余年前,西格蒙德·弗洛伊德推断,人类这种忘记婴儿时期记忆的倾向,即所谓的幼年期失忆,可能源自某种心理问题。后来,科学家认为,记忆可能根植于语言,因为幼儿通常会有他们开始咿呀学语时的记忆。

然而,这并不是关于婴儿记忆讨论的终点。

#### 新生细胞干扰旧记忆

最近《科学》杂志的一篇论文再次刷新了人们对于婴儿时期记忆消失的认知。这篇旨在研究啮齿动物的论文提出了一个假说,它认为婴孩时期的年轻大脑中会不断地形成全新的细胞,这扰乱了大脑中储存记忆的区域的正常运作。

在哺乳动物的一生中,大脑始终不断地构造新生细胞,这一过程被称为“神经生成”。包括人类在内的一些物种,在婴孩时期,神经元的生成速度非常快。这一现象在脑部海马体中尤为明显。而海马体正是负责大脑的学习和记忆工作的区域。很多时候,神经生成的发生有助于我们更好地学习并提升记忆力。但这篇论文指出,当大脑中神经生成的速率过高时,它的利弊转化为弊——以极快的速度产生新生神经元的后果就是“排挤”掉存储着记忆的旧的神经元,最终增加了失去这些记忆的频率,也致使婴儿期失忆的发生。

中科院心理研究所认知与发展心理实验室研究员左西年告诉《中国科学报》记者:“在人的一生大脑发育过程中,相比额叶皮层和杏仁核,海马是最早成熟的结构,成熟时期恰好是2周岁,在这之前,其内部的神经生成非常旺盛,危及2-3岁期间的记忆保持。”

2013年,来自加拿大多伦多大学的保罗·弗兰克德和希娜·乔塞也提出过类似的观点,生命初期大脑记忆中枢的细胞快速生长,意味着早期存在的大脑记忆细胞之间的关键性连接将被更新替代,因此,人们童年时期的记忆就不太可能恢复。

#### 婴幼儿记忆深刻却短

婴幼儿记忆缺失,除了与大脑发育有关,与婴幼儿阶段的生理特点也不无关系。前苏联心理学家斯米尔诺夫曾在《苏联心理科学》的著作中提到:“记忆的发展是以有意识记忆效果的增长为特征的。”

1999年,加拿大心理学家弗格斯·克雷克通过相关实验判断出,婴儿期遗忘的原因是因为儿童期目标与成年后的目标差距很大,童年期对记忆进行编码的目标与成年后对记忆进行操作提取的目标几乎没有联系,因此无法激活与童年期目标相联系的知识基础,不能成功提取。

## 婴儿时期的记忆去哪儿了?

本报见习记者 袁一雪

所以,有人将幼儿的记忆特点归结为幼儿有意识记较弱,而无意识记占主导地位。相比较而言,直观的、形象的、具体的、鲜明的材料容易引起无意识记。

“婴幼儿记忆的特点是快速、短时、深刻。至于绝大部分成年人不会记忆起2-3岁以前的记忆,这个日常生活现象,长久以来一直是未解之谜。”左西年表示。

#### 童年记忆是否会影响以后

在弗洛伊德的眼中,婴幼儿记忆的消失的心理根源是自我保护。弗兰克德也称,我们的最新研究解释了为什么人类幼年时期很少有回忆,同时,无法回忆起童年生活的细节也具有一定好处,会让他们忘记童年的一些事情,当孩子们成年时,不会记得发生过的那些不开心事件。

不过,左西年认为,婴幼儿记忆缺失属于自我保护的观点很难认同。研究目前还是停留在对于人脑这个记忆单元的发生和发展以及衰老的表现认知上。但是,这类研究对于人的毕生发展的研究是一个贡献,会衍生诸如“虽然婴儿期记忆不被保持,那么婴儿期的影响是如何贯穿一个人毕生历程?”等问题。

中科院心理研究所健康与遗传心理学研究室研究员王力在接受《中国科学报》记者采访时也表示,人们将给自己带来伤害的记忆,都试图抹杀掉。这样有利于自身的生存和生活。“不过,有些人会刻意隐藏痛苦的记忆,以为自己忘掉了。实际上,这些记忆会影响他以后的生活。这种情况下进行的心理治疗,心理医生会在特定环境下唤起他的记忆,重新梳理、修通。”王力说,“但是具体为何会产生,其可能的神经基础,尚待进一步研究。”



图片来源:百度图片

#### 军事空间

## 苏-25:复活的“蛙足”

面对反对派武装步步紧逼,正在四处紧急采购战机的伊拉克空军近日收到一份特殊的礼物:7月1日,由伊朗革命卫队驾驶的7架苏-25强击机飞抵伊拉克。而这一批飞机正是萨达姆时期逃至伊朗的伊拉克空军战机。

这7架苏-25强击机7月1日飞抵伊拉克纳西里耶地区的伊玛目阿里空军基地,与正在该地组装测试的5架俄罗斯二手苏-25强击机一起,准备联合打击伊拉克叛军。这将使伊拉克空军可用的苏-25攻击机达到12架。

苏-25是苏联研制的亚音速强击机,1968年研制,1975年2月首飞,1984年装备部队。北约代号“蛙足”。

苏-25强击机的主要特点是:能在靠近前线的简易机场上起降,执行近距离战斗支援任务;反坦克能力强,机翼下可挂载“旋风”反坦克导弹,射程10千米,可击穿1000毫米厚的装甲;低空机动性能好,可在载弹情况下,在低空与武装直升机米-24协同,配合地面部队作战;防护力较强,座舱底部及周围有24毫米厚的钛合金防弹板。

苏-25为悬臂式上单翼,三梁结构,采用大展弦比梯形直机翼,机翼前缘有20°左右的后掠角,从翼根起有下反角。整个机翼后缘分三段,外段是液压驱动的副翼,手动操纵功能作为备份。里面两段是双缝襟翼,每侧副翼有

多重补偿片。机翼前缘有分成两段的全翼展前缘缝翼,机翼外段前缘突出,在机翼中段形成锯齿形。翼尖处有小舱,内装电子对抗设备,在此小舱下部有可收放的着陆灯。小舱的后部可向上向下分别张开,形成减速板。

动力装置为两台P-195涡轮喷气发动机,装在后机身侧下方,进气道较长,无加力燃烧室,单台推力44.13千牛,发动机尾喷口作了红外屏蔽处理。在座舱与机翼前梁之间,机翼后梁到垂尾前缘之间是机身油箱,机翼的中段也有油箱,总载油量5600升,内侧翼下挂架可各携带一个850升的副油箱。

该机座舱盖与中央段机身顶部齐平,后部加有装甲板。座舱盖向右侧打开,顶部有一面小的后视镜,风挡为平面防弹玻璃。机身左侧内有折叠式登机梯。

在机头风挡下面有激光测距器及目标识别器,风挡前面及尾翼下部有SRO-2敌我识别系统天线。“警笛”3雷达告警系统的天线位于垂尾的上部。机头的顶部装有拍摄对地攻击效果的录像设备。

苏-25的武器系统很完备,在前机身左侧有一门30毫米双管机炮,机翼下总共有8个挂架,可携带4400千克空一地武器,包括57毫米和80毫米火箭,500千克燃烧弹、集束炸弹、



图片来源:百度图片

空一地导弹,“旋风”反坦克导弹,两个外翼挂架可带“环礁”或“蚜虫”空一空导弹,尾锥内有用于电子干扰的金属箔条投放器。

苏-25曾在阿富汗战争中大量使用。苏-25空重9.5吨,最大载弹量4.4吨,作战半径为400-700公里,能在30-5000米高度遂行战斗任务。在车臣战争中“苏-25”及其各种改进型飞机都投入了实战。该机表现出火力强大、安全性能好等特点,尽管非法武装从境外获得了“毒刺”“星爆”等美英先进的单兵防空导弹,却从未击落过一架苏-25强击机。(扈中平)

#### 科学史话

## 没有终点的地震仪研发路

我国东汉时代的科学家张衡,在公元132年就制成了世界上最早的“地震仪”——地动仪。但是,由于地动仪只是记录了地震的大致方向,而非记录地震波,所以相当于是验震器,而非真正意义上的地震仪。

第一台真正意义上的地震仪由意大利科学家伊吉·帕尔米里于1855年发明,它具有复杂的机械系统。这台机器使用装满水银的圆管并且装有电磁装置。当震动使水银发生晃动时,电磁装置会触发一个内设的记录地壳移动的设备,粗略地显示出地震发生的时间和强度。

第一台精确的地震仪,于1880年由英国地理学家约翰·米尔恩在日本发明,他也被誉为“地震仪之父”,约翰·米尔恩发明出多种检测地震波的装置,其中一种是水平摆地震波检测仪。这个精妙的装置有一根加重的小棒,在受到震动作用时会移动一个有光缝(一个可以通过光线的细长缝)的金属板,金属板的移动使得一束反射回来的光线穿过板上的光缝,同时穿过在这块板下面的另一个静止的光缝,落到一张高度感光的纸上,光线随后会将地震的移动“记录”下来。

1906年俄国国王鲍里斯·格里芬发明了第一台电磁地震仪,在这台机器的设计中,他利用了19世纪由英国物理学家迈克尔·法拉第提出的电磁感应原理。法拉第的感应原理认为



磁铁磁力线密度的改变可以产生电荷。在此基础上,格里芬制造出一种仪器,可以在感受到震动时将一个线圈穿过磁场,产生电流并将电流导入检流计中,检流计可以测量并直接记录电流。电流随后移动一面镜子,如同米尔恩所制作的引导光线的金属板一样。

20世纪时,核能测试检测系统的出现促进了地震仪的发展。尽管地震会对人身和财产安全造成巨大损失,但直到地下核爆炸的威胁促使世界性的地震监测网(WWSSN)于1960年建立后,地震仪才被大规模地投入使用,在60多个国家共设立了120多台地震仪。

第二次世界大战后,普雷斯·尤因地震仪使研究者能够记录长周期地震波——波在相对较慢的速度下传递很长时间。这种地震仪使用的摆与米尔恩模型中所使用的类似,不同的是使用一条有弹性的金属线代替枢轴支撑加重的小棒以减少摩擦。二战后科学家还对地震仪进行了更多改进,引进自动计时器使计时更加准确,可以将数据放入计算机中进行分析等。

现代地震仪最重要的发展是应用地震波组合。这种组合,有些由几百个地震仪组成,都连接到一个单独的中心记录器上。通过对不同地点产生的地震波图进行比较,研究者可以确定震中位置。

经过了一个世纪的发展,尤其是近半个世纪以来数字电子技术和计算机技术的不断革新,促进了地震仪的快速发展。大致经历了从模拟光点地震仪、模拟磁带地震仪、数字磁带地震仪、遥测数字地震仪,采用Δ-Σ技术的24位A/D型遥测数字地震仪以及全数字地震仪等六代仪器的变迁。但值得注意的是,地震仪只能用于测量地震的强度、方向,并不能用于预测地震。

地震仪在未来应该能更精确地辨别震波的效果,更清楚地接受并处理接收到的信号,或许能通过对地震之前的数据总结规律,最终实现预测地震,这将是最理想的方向。(朱香)