

# 神经病学和神经病理学与人脑组织库建设的关系

王维治 王丽华

**【摘要】** 神经病学的发展离不开神经解剖学和神经病理学的发展,人脑组织库建设对推动人脑形态与功能、发育、老化研究以及探讨相关神经系统疾病发病机制具有不可替代的作用,对探寻疾病新的治疗方法具有重要意义,它将神经病学研究带入崭新的认知领域。本文从神经病学发展史、神经病理学对神经病学发展的推动作用、脑库建设对神经病学发展的意义等方面进行阐述,并探讨我国脑库建设的机遇和挑战。

**【关键词】** 神经病学; 神经病理学; 尸体解剖; 人脑组织库(非 MeSH 词); 综述

## Relationship among neurology, neuropathology and human brain banking

WANG Wei-zhi, WANG Li-hua

Department of Neurology, The 2nd Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin 150001, Heilongjiang, China

Corresponding authors: WANG Li-hua (Email: wanglh211@163.com);

WANG Wei-zhi (Email: wwz\_h2013@163.com)

**【Abstract】** The development of neurology depends on the brain autopsy and neuropathology. Human brain banking plays an important role in enhancing our understanding on brain morphology, brain function, brain development, and brain aging, as well as on understanding the pathogenesis of many neurological diseases. Current neuropathology will be able to reveal the new molecular targets for disease treatment. It brings neurology into a new era. The purpose of this article is to expatiate the history of neurology, the impact of neuropathology on the development of neurology, and the significance of human brain banking on the development of neurology. The opportunities and challenges of human brain banking in China are also discussed.

**【Key words】** Neurology; Neuropathology; Autopsy; Human brain bank (not in MeSH); Review

This study was supported by International (Regional) Cooperation and Exchange Program of the National Natural Science Foundation of China (No. 81820108014).

**Conflicts of interest:** none declared

神经病学的发展曲折而漫长,自远古时期的巫术至文艺复兴时期的人体解剖学的发展,自神经病理学的起步至分子生物学技术和超微结构研究的发展,均伴随科技的飞越,神经病学在 2000 余年的历史长河中到达最辉煌的时期。人脑组织库(以下简称脑库)是利用甲醛溶液固定或冷冻人脑组织的资源库,用于各种基于人脑组织的研究。脑库建设对推动人脑形态与功能、发育、老化研究以及探讨

相关神经系统疾病发病机制具有不可替代的作用,将神经病学研究带入崭新的认知领域。本文旨在回顾神经病学发展史、神经病理学对于神经病学发展的推动作用,阐述脑库建设对神经病学发展的意义,并探讨我国脑库建设的机遇和挑战。

### 一、神经病理学是神经病学的基础

神经病学的发展经历了漫长而曲折的过程,神经病理学是其基础。远古时期,人类对自然界的认识近乎空白,常采用自然医术和巫术克服和治疗疾病。医学之父古希腊医学家希波克拉底(Hippocrates, 公元前 460-379 年)认为,脑不仅与感觉有关,还是智力来源,这一观点的提出改变了此前认为的心是灵魂、意识和思想中心的观念,他的医学观点对西方医学的发展产生巨大影响<sup>[1]</sup>。公元

doi:10.3969/j.issn.1672-6731.2021.04.002

基金项目:国家自然科学基金国际(地区)合作与交流项目(项目编号:81820108014)

作者单位:150001 哈尔滨医科大学附属第二医院神经内科

通讯作者:王丽华,Email: wanglh211@163.com; 王维治,Email:

wwz\_h2013@163.com

1 世纪,古罗马时代医学家盖伦(Galen,130-200 年)从脑损伤研究角度确认了脑功能理论,被认为是人类早期神经病学发展史上的第 2 个伟大节点,他曾进行许多细致的动物解剖,意识到大脑与小脑的构造不同<sup>[2]</sup>。公元 5~15 世纪,宗教神学占据统治地位,解剖被视为禁忌,医学再度回到巫术之中。文艺复兴时期(14 世纪中叶至 16 世纪末),人类逐渐摆脱了宗教神学的桎梏,开始对自然界进行系统观察与思索,有一大批艺术大师对人体解剖学产生了浓厚兴趣,意大利著名雕塑家和画家委罗基奥(Verrochio,1435-1488 年)率先将尸体解剖应用于医学院的教学;比利时医师和解剖学家维萨里(Vesalius,1514-1564 年)于 1543 年发表《人体的结构》<sup>[3]</sup>,标志着人体解剖学的建立,其中有关于脑解剖结构的详细描述;近代神经病学缔造者英国医师托马斯·威利斯(Thomas Willis,1621-1675 年)于 1664 年出版关于脑解剖和血液循环的著作——《脑解剖学》<sup>[4]</sup>,奠定了神经解剖学的基础,并于 1667 年出版《脑病理学》<sup>[5]</sup>,成为神经病学的基本理论,这些著作对神经病学的发展产生了深远影响,同年他首次采用“神经病学(Neurology)”这一说法,从而确立了神经病学作为一门独立的学科<sup>[6]</sup>。此后 400 年间的近代医学被称为实验医学时代,是医学发展史上的崭新一页。18 世纪,欧洲医学家进行大量尸体解剖,从而对人体正常结构初步有了较为清晰的认识。病理学之父意大利病理解剖学家莫尔加尼(Morgagni,1682-1771 年)于 1761 年出版《论疾病的位置与病因》<sup>[7]</sup>,认为通过观察解剖结构的变化可以判定疾病的性质和症状产生的原因,并确立“病灶(lesion)”的观念,从而奠定病理解剖学的基础,对医学领域产生巨大影响<sup>[8]</sup>。

二、神经病理学是现代神经病学发展的强力助推器

19 世纪是现代医学发展的重要时期,其中现代神经病学的发展与基础神经科学的建立与发展相伴。随着显微镜技术的进步,神经病理学从器官病理走向细胞病理。新型仪器与工具的发明和应用,提高了诊断与治疗水平,将神经病学推向崭新的发展阶段。1861 年,法国外科医师、神经病理学家和人类学家皮埃尔·保尔·布罗卡(Pierre Paul Broca,1824-1880 年)通过尸体解剖发现,能够理解他人语言但不能言语的患者病变位于额下回后部,首次证实人类某一特定能力与大脑的某一特定区

域相关<sup>[9]</sup>。此后 20 年,脑图谱被逐渐绘制出来,并逐步探究出其与身体各部位之间的关系。1873 年,意大利解剖学家、病理学家、神经学家和组织学家卡米洛·高尔基(Camillo Golgi,1844-1926 年)采用硝酸银灌入、重铬酸钾硬化组织的染色方法,首次观察到完整的神经细胞及周围相关结构,这是对神经病理学研究的划时代贡献<sup>[10]</sup>。19 世纪末,西班牙病理学家、组织学家和神经学家圣地亚哥·拉蒙·卡哈尔(Santiago Ramón y Cajal,1852-1934 年)改进高尔基染色方法并进行大量研究,提出神经系统的基本单位是单个神经细胞,至 1891 年将其命名为“神经元(neuron)”。临床神经病学奠基人德国神经病学家莫里茨·海因里希·冯·龙伯格(Moritz Heinrich von Romberg,1795-1873 年)于 1840 年出版《人类神经疾病教科书》,是一本关于神经系统疾病病理学的著作。现代临床神经病学的发展离不开让·马丁·夏科(Jean Martin Charcot,1825-1893 年)的贡献,他在任职法国巴黎大学医学院神经病理学教授期间,发表许多关于脑、脊髓及其他的病理报告,担任该院院长期间,相继建立神经科病房、门诊、病理学和常规实验室并配备照相器材及其他教学设备。他以长期敏锐的洞察力仔细研究患者的临床症状与体征,结合显微镜和尸体解剖,建立了系统的神经系统检查方法,并开创性地对神经系统疾病进行命名和分类,被誉为神经病学之父<sup>[11]</sup>。

20 世纪后叶,随着整个医学科学理论体系的完善、分子生物学技术的发展和超微结构研究的进步,现代医学的发展进入全新时代,神经病学伴随科技的发展也到达最辉煌的时期。英国工程师戈弗雷·纽博尔德·豪斯菲尔德(Godfrey Newbold Hounsfield,1919-2004 年)发明的 CT 扫描仪是临床神经病学发展史上的里程碑,极大地提高了神经系统疾病的诊断水平;20 世纪 80 年代问世的首台医用 MRI 扫描仪使获得高精度度、立体的体内结构图像成为可能。20 世纪 40~60 年代确定了基因的遗传物质是 DNA,1953 年沃特森(Watson)和科立克(Crick)阐明了 DNA 的双螺旋结构,为基因复制、表达、突变和遗传信息传递的研究奠定了基础,开创了分子遗传学的新纪元。人类基因组计划启动于 1990 年,参与国家有美国、英国、法国、德国、日本和中国,我国仅用 6 个月即完成了承担的 1% 的人类基因组测序工作。

21 世纪是“脑的世纪”,神经科学成为最活跃的

研究领域。神经病理学、基因组学和蛋白质组学的发展使人类可以从不同层面认识神经系统疾病的病因和病理学机制,干细胞技术为神经系统疾病的治疗提供新的方法,神经网络及功能研究为神经康复治疗带来曙光。

三、脑库是神经病理学和神经病学研究的新型基础设施建设

脑库是利用甲醛溶液固定或冷冻人脑组织的资源库,可用于各种基于人脑组织的研究,如阿尔茨海默病(AD)、双相情感障碍(BD)、肌张力障碍、人类免疫缺陷病毒(HIV)感染、亨廷顿病(HD)、多发性硬化(MS)、帕金森病(PD)、精神分裂症、癫痫、抽动秽语综合征(TS)等<sup>[12-13]</sup>。脑库是神经科学和神经系统疾病研究的基础。1947年,英国神经病理学家约翰·亚瑟·尼古拉斯·科塞利斯(John Arthur Nicholas Corsellis, 1915-1994年)团队纳入英国伦敦威尔逊医院 8000 余例癫痫、肿瘤、痴呆和精神病的尸检人脑组织标本,以及 1000 余例健康志愿人脑组织标本,同时附有相关病例资料和病理报告,经过数十年的发展,英国伦敦威尔逊医院脑库目前已成为全球最大的脑库之一<sup>[14]</sup>。

尽管 20 世纪神经影像学的进步使得发现中枢神经系统微小病变成为可能,但仍无法取代组织病理学的作用<sup>[15]</sup>。21 世纪,随着分子生物学的发展,神经变性病、炎症性病变、肿瘤、精神病等脑疾病可采用基因组学、蛋白质组学和细胞生物学等方法进一步行病理生理学研究<sup>[16]</sup>。目前已逐步建立相互补充、协作的脑库网络,包括欧洲脑库联盟(Brain Net Europe)<sup>[17]</sup>、英国脑库联盟(UK Brain Bank Network)、澳大利亚脑库联盟(The Australian Brain Bank Network)、美国国立卫生研究院神经生物样本库(NeuroBioBank, www.neurobiobank.nih.gov)等。2016 年 5 月,中国医学科学院北京协和医学院、中南大学湘雅医学院、浙江大学医学院等 10 所基础医学院共同成立了中国人脑组织库协作联盟,旨在为我国的脑科学研究提供宝贵的样本资源和独特的研究内容<sup>[18]</sup>;2018 年 7 月,国家神经系统疾病临床医学研究中心脑库以神经病学为核心,以临床医学院的教学医院为单位,组建了脑库共同体<sup>[19]</sup>。

四、脑库建设相关伦理和法律法规

脑库建设涉及的伦理和法律问题众多,我国的脑库建设处于起步阶段,尚缺乏明确的指示和准则。欧洲人权和生物医学公约(The Convention on

Human Rights and Biomedicine)明确规定,每个人均有身体自主权,因此无论在何种情况下,脑组织捐献志愿者必须对相关事宜知情同意,方能获得道德伦理委员会的认可<sup>[20-22]</sup>。随着神经系统疾病研究的不断深入,脑库建设成为神经病学发展不可或缺的基础,遗体、器官和组织捐献等相关事宜的立法逐渐提上议程。2007 年,我国制定首部《人体器官移植条例》以规范捐献行为;2017 年修订的《中华人民共和国红十字会法》将“参与、推动遗体 and 人体器官捐献工作”列入法定职责;2020 年 5 月通过的《中华人民共和国民法典》在第二章生命权、身体权和健康权中对遗体和人体器官、人体组织捐献做出明确规定,明确禁止人体买卖,随后各地结合自身实际情况分别出台相应捐献条例。2020 年 10 月通过的《中华人民共和国生物安全法》,旨在促进生物技术的健康发展,推动构建人类命运共同体。这些规章制度均为脑库建设与实施提供了法律支持,并依此制定了脑库运行的生物安全规范以及标准化流程(待发表)。

五、我国脑库建设的机遇与挑战

我国脑库建设的机遇与挑战并存<sup>[23]</sup>。机遇主要体现在:(1)脑库数量逐步增多。目前全国多所医学院校的基础和临床医学院均开始或已经筹备脑库建设。(2)捐献潜力巨大。我国神经系统疾病患者基数较大,随着脑库建设的推进,较短时间内即可完成大量人脑组织的收集<sup>[24]</sup>。随着我国遗体、器官和组织捐献立法程序的完善、脑库宣传力度的增大、脑库运行流程的逐步优化、国民观念的转变,未来将有更多的民众参与脑组织的捐献。与此同时,我国脑库建设也面临一些挑战:(1)脑库的管理归属性质尚未明确。神经病学成立之初,神经病理学归属于神经内科。由于脑组织病理结果的解读需具备丰富的神经病学临床知识,因此通常由神经内科医师从事脑解剖病理学,而病理科医师则从事脑解剖病理以外的系统解剖病理。因此,在临床医学系统,脑库应归属于神经病学。(2)脑库建设的流程尚未完善。既往收集的人脑组织标本均来源于临床尸检,近年尸检率下降,除风俗习惯等社会因素外<sup>[25]</sup>,还与临床医学系统尚未形成与中国红十字会人体组织捐献相对接的流程有关。目前,在遗体捐献给基础医学院用于解剖教学、器官捐献给临床医学院进行医疗救助这两个方面已形成标准化流程<sup>[26]</sup>,但组织捐献用于医学诊断与科研尚未形成与

中国红十字会对接的标准化流程。(3)资金支持缺乏。管理部门缺少对大体解剖病理学研究的资金支持,医疗大体解剖病理与之相匹配的司法鉴定解剖病理之间的费用标准相差达 50 倍,医疗机构常常为促进脑解剖病理学研究予以补贴,缺乏相应的资金支持使得这项工作难以推进。(4)脑库建设人才短缺。脑库建设和运行需相应的专业人才,如宣教人员、协调员、临床神经病学医师、解剖病理技术人员、病理诊断人员、人脑组织样本管理人员等。因此,基于神经病学而发展起来的脑库,应解决专业人员数量不足、入库脑组织缺乏临床信息、已入库脑组织未被充分利用等问题。

神经病学各时期的发展均离不开神经解剖学和神经病理学的发展,影像学诊断技术的进步有助于发现中枢神经系统微小病变,但仍不能取代组织病理学检查在诊断中的作用。脑库建设对于推动人脑形态与功能、发育、老化研究以及探讨相应的神经系统疾病发病机制具有重要意义,对探寻疾病新的治疗方法具有重要作用。目前,我国脑库建设与发达国家相比仍然存在较大差距,机遇与挑战并存,随着相关伦理法规的完善、专业从业人员队伍的壮大,我国建成具有国际影响力的专业脑库指日可待。

利益冲突 无

### 参 考 文 献

- [1] Breitenfeld T, Jurasic MJ, Breitenfeld D. Hippocrates: the forefather of neurology[J]. *Neurol Sci*, 2014, 35:1349-1352.
- [2] Stathopoulos P. Galen's contribution to Head and Neck Surgery [J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2017, 75:1095-1096.
- [3] Cambiaghi M. Andreas vesalius (1514-1564) [J]. *J Neurol*, 2017, 264:1828-1830.
- [4] Wragge-Morley A. Imagining the soul: Thomas Willis (1621-1675) on the anatomy of the brain and nerves [J]. *Prog Brain Res*, 2018, 243:55-73.
- [5] Eadie MJ. A pathology of the animal spirits: the clinical neurology of Thomas Willis (1621-1675) part I: background, and disorders of intrinsically normal animal spirits [J]. *J Clin Neurosci*, 2003, 10:14-29.
- [6] Caron L. Thomas Willis, the restoration and the first works of neurology [J]. *Med Hist*, 2015, 59:525-553.
- [7] Ghosh SK. Giovanni Battista Morgagni (1682-1771): father of pathologic anatomy and pioneer of modern medicine [J]. *Anat Sci Int*, 2017, 92:305-312.
- [8] Wang WZ, Fu J, Qiu HZ. World history of neurology [J]. *Zhonghua Shen Jing Ke Za Zhi*, 2003, 36:471-476. [王维治, 付锦, 邱浩彰. 世界神经病学发展史 [J]. *中华神经科杂志*, 2003, 36:471-476.]
- [9] Stinnett TJ, Reddy V, Zabel MK. Neuroanatomy, Broca Area [J]. *StatPearls*, 2020. [Epub ahead of print]
- [10] Bentivoglio M, Cotrufo T, Ferraris S, Tesoriero C, Mariotto S,

- Bertini G, Berzero A, Mazzarello P. The original histological slides of Camillo Golgi and his discoveries on Neuronal Structure [J]. *Front Neuroanat*, 2019, 13:3.
- [11] Wang WZ, Jiao YJ. Charcot, founder of modern neurology [J]. *Zhonghua Shen Jing Ke Za Zhi*, 1999, 32:252. [王维治, 矫毓娟. 现代神经病学创始人 Charcot [J]. *中华神经科杂志*, 1999, 32:252.]
- [12] Zhang W, Tarutani A, Newell KL, Murzin AG, Matsubara T, Falcon B, Vidal R, Garringer HJ, Shi Y, Ikeuchi T, Murayama S, Ghetti B, Hasegawa M, Goedert M, Scheres SHW. Novel tau filament fold in corticobasal degeneration [J]. *Nature*, 2020, 580: 283-287.
- [13] Guerreiro R, Ross OA, Kun-Rodrigues C, Hernandez DG, Orme T, Eicher JD, Shepherd CE, Parkkinen L, Darwent L, Heckman MG, Scholz SW, Troncoso JC, Pletnikova O, Ansorge O, Clarimon J, Lleo A, Morenas-Rodriguez E, Clark L, Honig LS, Marder K, Lemstra A, Rogaeva E, St George-Hyslop P, Londos E, Zetterberg H, Barber I, Braae A, Brown K, Morgan K, Troakes C, Al-Sarraj S, Lashley T, Holton J, Compta Y, Van Deerlin V, Serrano GE, Beach TG, Lesage S, Galasko D, Masliah E, Santana I, Pastor P, Diez-Fairen M, Aguilar M, Tienari PJ, Myllykangas L, Oinas M, Revesz T, Lees A, Boeve BF, Petersen RC, Ferman TJ, Escott-Price V, Graff-Radford N, Cairns NJ, Morris JC, Pickering-Brown S, Mann D, Halliday GM, Hardy J, Trojanowski JQ, Dickson DW, Singleton A, Stone DJ, Bras J. Investigating the genetic architecture of dementia with Lewy bodies: a two-stage genome-wide association study [J]. *Lancet Neurol*, 2018, 17:64-74.
- [14] Kasper BS, Taylor DC, Janz D, Kasper EM, Maier M, Williams MR, Crow TJ. Neuropathology of epilepsy and psychosis: the contributions of J. A. N. Corsellis [J]. *Brain*, 2010, 133(Pt 12): 3795-3805.
- [15] Vincentelli C, Hwang SN, Holder CA, Brat DJ. The use of neuroimaging to guide the histologic diagnosis of central nervous system lesions [J]. *Adv Anat Pathol*, 2012, 19:97-107.
- [16] Burton JL, Underwood J. Clinical, educational, and epidemiological value of autopsy [J]. *Lancet*, 2007, 369:1471-1480.
- [17] Klioueva NM, Rademaker MC, Huitinga I. Design of a European code of conduct for brain banking [J]. *Handb Clin Neurol*, 2018, 150:51-81.
- [18] Qiu WY, Ma C, Bao AM, Zhu KQ, Huang Y, Yan XX, Zhang J, Zhong CJ, Zhou JN, Shen Y, Zheng XY, Zhang LW, Shu YS, Tang BS, Zhang ZX, Duan SM. Standardized operational protocol for human brain banking in China [J]. *Jie Pou Xue Bao*, 2017, 48:334-341. [仇文颖, 马超, 包爱民, 竺可青, 黄越, 严小新, 章京, 钟春玖, 周江宁, 申勇, 郑晓瑛, 张力伟, 舒友生, 唐北沙, 张振馨, 段树民. 中国人脑组织库标准化操作方案 [J]. *解剖学报*, 2017, 48:334-341.]
- [19] Cao LX, Huang Y, Cai ZY, Chan P, Chen SD, Fan DS, Fang BY, Guo YJ, Han Y, Huang HP, Ji WJ, Li HY, Liu K, Pei Z, Peng DT, Shi FD, Sui Y, Tang BS, Wang F, Wang W, Zhang ZX, Wu AH, Xu Y, Yang DD, Zhang GF, Zhang LW, Zhang ZT, Zhao W, Zhao XQ, Wang YJ. Brain bank in neurology history and development [J]. *Zhongguo Xian Dai Shen Jing Ji Bing Za Zhi*, 2020, 20:914-923. [曹凌晓, 黄越, 蔡志友, 陈彪, 陈生弟, 樊东升, 方伯言, 郭燕军, 韩璎, 黄华品, 纪文军, 李红燕, 刘坤, 裴中, 彭丹涛, 施福东, 隋轶, 唐北沙, 王枫, 王雯, 王朝霞, 吴安华, 徐运, 杨东东, 张国富, 张力伟, 张振涛, 赵伟, 赵性泉, 王拥军. 脑库与神经病学建设 [J]. *中国现代神经疾病杂志*, 2020, 20:914-923.]
- [20] Boguski MS, Jones AR. Neurogenomics: at the intersection of neurobiology and genome sciences [J]. *Nat Neurosci*, 2004, 7:

- 429-433.
- [21] Klioueva N, Bovenberg J, Huitinga I. Banking brain tissue for research[J]. *Handb Clin Neurol*, 2017, 145:9-12.
- [22] Bauer K, Taub S, Parsi K. Ethical issues in tissue banking for research: a brief review of existing organizational policies [J]. *Theor Med Bioeth*, 2004, 25:113-142.
- [23] Ma C, Bao AM, Yan XX, Swaab DF. Progress in Human Brain Banking in China[J]. *Neurosci Bull*, 2019, 35:179-182.
- [24] Zhang Q, Deng J, Li YN, Gou Y, Yan XX, Li F, Pan AH. Perceptions and attitudes toward brain donation among the Chinese people[J]. *Anat Sci Educ*, 2020, 13:80-90.
- [25] Amaral DG, Anderson MP, Ansorge O, Chance S, Hare C, Hof PR, Miller M, Nagakura I, Pickett J, Schumann C, Tamminga C. Autism BrainNet: a network of postmortem brain banks established to facilitate autism research[J]. *Handb Clin Neurol*, 2018, 150:31-39.
- [26] Qiu W, Zhang H, Bao A, Zhu K, Huang Y, Yan X, Zhang J, Zhong C, Shen Y, Zhou J, Zheng X, Zhang L, Shu Y, Tang B, Zhang Z, Wang G, Zhou R, Sun B, Gong C, Duan S, Ma C. Standardized operational protocol for Human Brain Banking in China[J]. *Neurosci Bull*, 2019, 35:270-276.

(收稿日期:2021-04-12)

(本文编辑:彭一帆)

## · 小词典 ·

## 中英文对照名词词汇(二)

- 出血性转化 hemorrhagic transformation(HT)
- 初级运动皮质 primary motor cortex(M1)
- 串联质谱 tandem mass spectrometry(MS/MS)
- 磁共振波谱 magnetic resonance spectrum(MRS)
- 促肾上腺皮质激素 adrenocorticotrophic hormone(ACTH)
- 催乳素 prolactin(PRL)
- 脆性X染色体综合征 fragile X syndrome(FXS)
- 大动脉粥样硬化 large artery atherosclerosis(LAA)
- 大脑胶质瘤病 gliomatosis cerebri(GC)
- 大脑淋巴瘤病 lymphomatosis cerebri(LC)
- 大脑中动脉 middle cerebral artery(MCA)
- 胆碱 choline(Cho)
- 低密度脂蛋白胆固醇 low-density lipoprotein cholesterol(LDL-C)
- 第二代测序技术 next-generation sequencing(NGS)
- 电化学发光 electrochemiluminescence(ECL)
- $\beta$ -淀粉样蛋白  $\beta$ -amyloid protein(A $\beta$ )
- $\beta$ -淀粉样前体蛋白 amyloid  $\beta$ -protein precursor(APP)
- 动脉血氧饱和度 artery oxygen saturation(SaO<sub>2</sub>)
- 端粒酶逆转录酶 telomerase reverse transcriptase(TERT)
- 短暂性脑缺血发作 transient ischemic attack(TIA)
- 多发性骨髓瘤癌基因 1 multiple myeloma oncogene 1(MUM1)
- 多发性硬化 multiple sclerosis(MS)
- 多系统萎缩 multiple system atrophy(MSA)
- 多学科诊疗模式 multi-disciplinary team(MDT)
- 额颞叶痴呆 frontotemporal dementia(FTD)
- 儿童交替性偏瘫 alternating hemiplegia of children(AHC)
- 二氧化碳分压 partial pressure of carbon dioxide(PaCO<sub>2</sub>)
- 非小细胞肺癌 non-small cell lung cancer(NSCLC)
- 非运动症状问卷 Non-Motor Symptoms Questionnaire(NMSQuest)
- 富亮氨酸胶质瘤失活基因 1 leucine-rich glioma-inactivated 1(LGI1)
- 改良 Rankin 量表 modified Rankin Scale(mRS)
- 甘油三酯 triglycerides(TG)
- 高碘酸-雪夫 periodic acid-Schiff(PAS)
- 高分辨率磁共振成像 high-resolution magnetic resonance imaging(HRMRI)
- 高级心脏救命术 advanced cardiac life support(ACLS)
- 高密度脂蛋白胆固醇 high-density lipoprotein cholesterol(HDL-C)
- 谷氨酸 glutamate(Glu)
- 谷氨酰胺 glutamine(Gln)
- 国际肺癌研究协会 International Association for the Study of Lung Cancer (IASLC)
- 汉密尔顿抑郁量表 Hamilton Depression Rating Scale(HAMD)
- 核苷酸结合寡聚化结构域样受体蛋白 3 nucleotide-binding oligomerization domain-like receptor protein 3(NLRP3)
- 核内包涵体 intranuclear inclusions(INIs)
- 红细胞平均血红蛋白 mean corpuscular hemoglobin(MCH)
- 红细胞平均血红蛋白浓度 mean corpuscular hemoglobin concentration(MCHC)
- 呼气末正压通气 positive end-expiratory pressure ventilation(PEEP)
- 环状 RNA circular RNA(circRNA)
- 激素反应性慢性炎症性淋巴细胞性脑桥血管周围强化 chronic lymphocytic inflammation with pontine perivascular enhancement responsive to steroids(CLIPPERS)
- 吉兰-巴雷综合征 Guillain-Barré syndrome(GBS)
- 极长链脂肪酸 very-long-chain fatty acids(VLCFAs)
- 急性播散性脑脊髓炎 acute disseminated encephalomyelitis(ADEM)
- 记忆 T 细胞 memory T cells(Tm)
- 甲基丙二酸血症 methylmalonic acidemia(MMA)
- O<sup>6</sup>-甲基鸟嘌呤-DNA 甲基转移酶 O<sup>6</sup>-methylguanine-DNA methyltransferase(MGMT)