

指南

开放获取



对症治疗方案 亨廷顿氏病（德国神经学会指南）

Carsten Saft^{1*}, Jean-Marc Burgunder², Matthias Dose³, Hans Heinrich Jung⁴, Regina Katzenschlager⁵, Josef Priller^{6,7}, Huu Phuc Nguyen⁸, Kathrin Reetz⁹, Ralf Reilmann^{10,11,12}, Klaus Seppi¹³ and Georg Bernhard Landwehrmeyer¹⁴

摘要

导言：改善亨廷顿氏病（HD）的症状和体征对治疗至关重要，但却具有挑战性且难以实现。运动症状（如舞蹈症）的药物治疗可能会对疾病表型的其他方面（如情绪和认知）产生有利或不利的影 响。同样，针对行为问题的药物治疗也可能改变运动表型。有时，协同效应可以在接受务实的多药 理疗法的患者中，新出现的主诉可能源于在接受实用多药治疗的患者中，新出现的主诉可能源于这 也是需要考虑的一种可能性。建议清楚、准确地描述目标体征和症状（如舞蹈症、肌阵挛、运动迟 缓、帕金森病）、或肌张力障碍）。随机对照试验（RCT）的证据有限。

因此，德国神经病学学会（DGN）为德语国家编写的指南有意超越了研究性临床试验的证据，旨在综合研 究性临床试验的证据和经验丰富的临床医生的建议。

建议 对舞蹈症的一线治疗进行了认真讨论，并指出在处方实践中更倾向于使用噻必利而不是特拉苄嗪。 对于严重的舞蹈症，将两种具有突触后作用模式（如噻必利）和突触前作用模式（如四氯苯嗪）的抗多 巴胺能药物联合使用可能是一种有益的策略。这两类化合物的镇静副作用都可用于改善睡眠，前提是 最高的晚上服用利培酮。利培酮在某些情况下可改善易激惹，但也可改善舞蹈症和睡眠障碍。奥氮平有助 于治疗体重减轻和舞蹈症，喹硫平是一种具有抗抑郁作用的情绪稳定剂。

结论 由于大多数 HD 患者同时伴有不同的运动症状和不同的精神/行为症状，因此治疗应因人而异。

*通信：

Carsten Saft carsten.saft@ruhr-uni-bochum.de

作者信息的完整列表见文章末尾



© 作者 2023。**开放存取** 本文采用知识共享署名 4.0 国际许可协议进行许可，该协议允许以任何媒介或格式使用、 共享、改编、分发和复制本文，但需适当注明原作者和来源，提供知识共享许可协议的链接，并说明是否进行了修 改。本文中的图片或其他第三方材料均包含在文章的知识共享许可协议中，除非在材料的 署名栏中另有说明。如果材 料未包含在文章的知识共享许可协议中，且您打算使用的材料不符合法律规定或超出许可使用范围，则您需要直接从 版权所有处获得许可。要查看该许可的副本，请访问 <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>。

导言

本指南是德国神经病学学会亨廷顿舞蹈症对症治疗方案指南的简短节选和翻译版本。本指南的完整版（德文）可在德国神经病学协会（Deutsche Gesellschaft für Neurologie）网站（www.dgn.org/leitlinien）和 AWMF（Arbeitsgemeinschaft wissenschaftlicher Medizinischer Gesellschaften）上查阅。

AWMF 登记号：Is 030/028；准则级别：S2k；最近更新：2022 年 11 月 24 日；有效期至：2022 年 11 月 24 日；S2k；最后更新日期：2022 年 11 月 24 日；有效期至 2027 年 11 月 23 日；2027 年 11 月 23 日；来源：<https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/030-028>

本指南已获得德国神经病学协会 (DGN) 和德国精神病学、心理疗法和心身医学协会、德国人类遗传学协会、瑞士神经病学协会、奥地利神经病学协会的批准，并通过了德国 HD 协会 (Deutsche Huntington Hilfe e.V.) 的审核。

有什么新消息?

许多 HD 患者对疾病的早期以及进展中的行为、认知和运动症状和体征视而不见。因此，在可行的情况下，最好进行全面的病史采集，包括从熟悉亨廷汀基因扩增突变患者/携带者的知情人那里收集信息（“旁证病史采集”）。缺乏意识似乎是 HD 的一个显著特征，而且在许多情况下，似乎与刻意回避承认症状或抑制体征无关（共识度 91%）。在本指南中，我们的目标是提供有助于做出知情护理决定的见解，并针对本指南中涉及的普遍临床问题概述各种潜在的治疗策略。

指导方针详情

本指南的建议是通过德尔菲程序（所有建议的共识度大于 75-95%），经过两轮投票确定的。所有未单独说明共识强度的声明的共识强度均大于 95%。

肌张力亢进/运动过缓

对于胆碱能亢进症的药物治疗，目前有 D2/D3 多巴胺受体拮抗剂（如噻必利）和囊泡单胺转运体 2（VMAT2，如四苄嗪）抑制剂。目前，VMAT2 抑制剂的 RCT 数据质量最好[18]。然而，四苄嗪的副作用是抑郁

这与临床相关，因为 HD 患者容易抑郁 [37]。目前还没有比较性研究（比较头对头化合物短期和长期抑制过度运动的能力）。因此，无法就最佳医疗实践提出循证建议 [9、10、31、38、43、44]。

自 20 世纪 70 年代以来，噻必利一直被用于治疗运动障碍（包括 HD），虽然近期缺乏符合当今质量标准的 RCT 或临床研究，但多年的临床实际经验足以抵消这一不足。由于副作用，尤其是锥体外系症状（肌阵挛、帕金森病）和行为症状（抑郁）方面的副作用较好，德尔菲小组一致认为应考虑将替必利作为一线治疗药物。

如果不能耐受或不能有效地使用替必利治疗，建议使用特拉苄嗪（联合使用或单药治疗）。将两种抗多巴胺能药物--噻必利（突触后）和四氯苯那嗪（突触前）--联合使用，可能有助于减少各自化合物的剂量，从而减少副作用。目前还没有关于联合疗法的研究（见表 1）。

此外，还可以使用其他抗精神病药物。奥氮平（最多 30 毫克/天）在三项小型公开研究中的两项中显示出良好的效果[9, 10, 43, 44]。至于喹硫平、佐替平、齐拉西酮和阿立哌唑，只有一些小型研究和病例报告描述了它们对运动功能的有益影响[9, 10, 43, 44]。一项小型研究比较了阿立哌唑和四苯那嗪的抗胆汁淤积疗效，结果显示两者具有类似的抗胆汁淤积疗效[11, 14]。关于利培酮，使用去势制剂后对运动和心理功能有好处[9, 10, 32, 43, 44]。这种益处也可能是由于改善了精神运动性躁动，从而对亢进症产生了有益的影响。氯氮平不能减轻舞蹈症[9、10、43、44]。

许多其他研究对传统的多巴胺受体拮抗剂（三氟哌啶醇、硫普罗帕嗪、吩噻嗪、三氟哌嗪、奋乃静、氯丙嗪、美培酮）进行了调查，结果显示没有明确的效果，因此不应使用这些药物[10]。不过，几项二级研究显示氟哌啶醇有效[9、10、43、44]。

由于抗胆碱药可能会进一步减慢预期/自主运动，而且运动过少/过缓是 HD 的常见症状，因此应慎用所有抗胆碱药，并应主要用于主观上致残的运动过缓（如有必要，应从非常小的剂量开始，如仅半片；[26]）。抗胆碱药处方的影响以及抗胆碱治疗的成功与否只有在以下情况下才会显现出来

初步结果显示, 该临床试验的主要终点 (手术后 12 周的 UHDRS 评分, 比较刺激开启与刺激关闭) 未达到 (2022 年 3 月 3 日, 第 17 届高清治疗学年会演讲, CHDI, 棕榈泉; DRKS S00006785, Eudamed 编号: CIV-13-12-011770; 共识强度 90%)。CIV-13-12-011770; 共识强度为 90%)。在两种研究臂中, 一些参与者的舞蹈症评分似乎都有所改善, 包括刺激关闭的参与者。一项荟萃分析报告显示, 在注射修复性脑移植后, UHDRS 总分没有发生显著变化, 而深部脑刺激则大大减少了舞蹈症的发生。根据这项荟萃分析的专家意见, GPI-DBS 应考虑用于以舞蹈症程度为主要治疗难题的病例, 因此应选择性使用[39]。

在亨廷顿研究小组 (Huntington Study Group) 的一项 III 期试验中, 氘改性四苯嗪 (deutetrabenazine 或 SD-809) 可减轻舞蹈症 [30]。目前, 这种药物是否以及何时在德国/欧洲获得批准尚待明确。同样, 在 KINECT-HD 研究 (NCT04102579) 中显示舞蹈症有所改善的 Valbenazine 目前也未在欧洲/德国上市 (2021 年 12 月 8 日新闻稿; <https://www.prnewswire.com/news-releases/neurocrine-biosciences-announces-positive-phase3-data-for-kinect-hd-study-evaluating-valbenazine-for-chorea-associated-with-huntington-disease-301439605.html>)。

肌阵挛

特别是丙戊酸, 还有氯硝西泮、左旋拉西坦或吡拉西坦, 都曾被用于治疗 (作用型) 肌阵挛 [6, 53]。

磨牙

磨牙症可能是神经安定剂或 SSRIs 的副作用, 也可能是 HD 自然病史的一部分 [49]。减少这类药物的剂量, 或在肌肉注射肉毒杆菌毒素和咬合夹板可能会有所帮助[6]。

肌张力障碍

HD 肌张力障碍的治疗具有挑战性。有人建议使用小剂量的四苯嗪[35], 以及氨他定、巴氯芬、替扎尼丁和氯硝西泮。肉毒杆菌毒素注射或脑深部刺激疗法还没有足够的经验。应慎用抗胆碱能药物 (例如, 如果怀疑抗多巴胺能药物有副作用, 可试用), 并注意可能出现认知或精神方面的副作用。一个小型病例系列描述了大麻素 (如四氢大麻酚或屈大麻酚; [54]) 对肌张力障碍的潜在益处。

运动过少/过缓、僵直、震颤

一些病例报告显示, 左旋多巴、金刚烷胺或普拉克索能改善病情[10]。多巴胺受体激动剂可能对运动迟缓的患者和小儿/青少年发病的 HD 患者有帮助, 因为这些患者可能没有舞蹈症。据报道, 一些吞咽困难的患者在使用罗替戈汀贴片治疗后情况有所改善。应考虑到药物可能引起的副作用--精神病。对于精神病患者, 氯氮平或喹硫平是最不可能导致运动迟缓恶化的抗精神病药物。

并发症: 涎液增多

唾液分泌增多可能是抗多巴胺药物治疗的副作用之一, 如果出现吞咽困难, 可能会增加吸入性肺炎的风险。三环类抗抑郁药 (如阿米替林或咪唑斯汀)、哌仑西平、盐酸波那普林 (索莫德伦) 或东莨菪碱贴片可减少唾液分泌。副交感神经溶解剂, 如口服几滴阿托品或向唾液腺注射肉毒杆菌毒素可能会有帮助。由于抗胆碱能药物可能会对认知或精神产生副作用, 因此应谨慎使用。

抑郁症

抑郁症是 HD 常见的临床症状 (共识度 91%)。自杀率升高已得到充分证实, 而在有自杀 (频繁) 史的家庭中, 自杀风险可能更高。临床诊断时间 (发病初期) 和病情对独立生活造成功能性影响的时间被认为是自杀风险增加的阶段。因此, 应经常对自杀倾向进行评估[6]。冷漠和失去动力可能是抑郁症的症状, 也可能是抗多巴胺能药物的副作用 (药源性抑郁), 还可能与药物治疗无关, 是 HD 自然史的一部分。冷漠通常会随着病程的延长而加重。

几乎没有任何关于治疗 HD 心理健康问题的 RCT 或对照研究数据。因此, 建议以专家意见为基础。一般来说, 治疗方法与精神病治疗原则并无不同。应避免使用 MAO 抑制剂 (例如, 禁用四苯嗪)。

SSRIs, 尤其是文拉法辛[29]似乎对严重抑郁发作的患者有效。对于抑郁症和睡眠障碍 (可能是神经变性过程的一部分) 患者, 使用米氮平和米安色林 [6], 也可能使用褪黑素或褪黑素激动剂[1]、

[61] 推荐使用。应避免使用强效抗胆碱能的三环类抗抑郁药，或仅使用低剂量，因为它们可能会对过度运动和认知能力产生副作用。不过，三环类抗抑郁药可能对患有睡眠障碍并同时伴有唾液分泌过多的患者有帮助。

对于轻度抑郁症患者，使用舒必利（每天 50-600 毫克）进行抗抑郁治疗可能会有帮助，舒必利是一种近乎选择性的 D2 拮抗剂，可改善过度运动。由于舒必利在 200 毫克/天的低剂量范围内主要抑制突触前多巴胺 D2 受体，因此可能对动机产生影响。迄今为止，有关 HD 抗抑郁治疗的 RCT 还很少。一项针对非抑郁的 HD 患者的氟西汀随机、双盲、安慰剂对照的小型研究表明，氟西汀对总功能能力（TFC）和标准化的神经、认知和行为评分的影响为阴性[15]。天麻素对焦虑抑郁和躯体化主诉可能有帮助，但经验有限。在 HD 动物模型中，噻奈普汀可改善髓丘脑的突触可塑性 [2, 64]。

对于严重的难治性抑郁发作患者，可以使用电休克疗法（ECT）[6]。然而，电休克疗法可能会导致短期记忆力严重受损（Con- sensus strength 91%），因此只能在特殊情况下使用。

冷漠

淡漠是 HD 最常见的精神症状 [60]。HD 追踪研究发现，淡漠与疾病进展之间存在相关性[57]。迄今为止，还没有基于证据的治疗方法来治疗 HD 患者的淡漠症。个别患者使用了安非他酮和莫达非尼。然而，一项 II 期研究（NCT01914965）未能证明安非他酮治疗淡漠的疗效[22]。缺乏动力可能是抑郁症的症状，也可能是抗多巴胺能化合物的副作用（药源性抑郁症；见上文）。在提供心理教育信息以帮助 HD 患者在日常生活中相处时，应将冷漠作为 HD 的临床特征之一与患者亲属进行讨论。建议进行个性化的认知训练和有条理的日常生活[3, 6]。

一项有 16 名参与者参加的小型开放标签研究报告称，在使用卡利普嗪（一种非典型神经安定剂和 D3 选择性 D2/D3 受体部分激动剂）治疗期间，抑郁和冷漠症状有所改善，一些认知任务也有所改善（[45]；共识强度 91%）。

强迫症状

就 HD 而言，根据 ICD-10 的定义，大多数患者不会表现出典型的强迫行为。在 HD 患者中，重复行为通常代表着坚持不懈，“坚持”特定的心理过程和日常习惯；相反，如果强迫欲望没有得到满足，就会出现重复行为的冲动或内心紧张加剧（“强迫症”诊断的必要条件），这种情况很少见。迄今为止，还没有发表过对照治疗研究。可以考虑尝试使用 SSRIs（尤其是焦虑症患者）、抗精神病药物（如奥氮平和利眠宁）、情绪稳定剂和氯米帕明[3]，以及针对个别病例的心理治疗或行为治疗[6]。据描述，金刚烷胺对一名严重顽固症患者有帮助[38]。

恐惧、激动

对于症状轻微的患者，可以使用草药、抗焦虑药（如丁螺环酮、羟嗪）、非三环类抗抑郁药（如米氮平）和抗胆碱能副作用小的镇静抗抑郁药。

对于焦虑抑郁症状，使用 SSRI 或 SNRI（如文拉法辛）可能会有帮助（建议谨慎：尤其是在初期，症状可能会加重；[6]）。使用阿米替林和地西泮治疗 HD [10]，也有报道称使用奥匹哌醇可改善焦虑和躯体形式症状[62]。与所有三环类药物一样，必须考虑抗胆碱能药物的副作用。根据效益-风险评估，使用苯二氮卓类药物或苯二氮卓受体激动剂（唑吡坦、佐匹克隆）是合理的，尤其是在疾病的晚期。必须考虑到耐受性和反弹效应的产生。

易怒、攻击性行为、性障碍、激动行为

易激惹和攻击性是护理 HD 患者的常见问题。据报道，使用抗精神病药物（尤其是利培酮）、丙戊酸钠、苯二氮卓类药物、 β -受体阻滞剂（丙吡洛尔）、SSRI（可能与米氮平或米安色林联合使用）以及丁螺环酮治疗后，情况有所改善[6, 10, 20, 37, 51, 59]。利用协同效应可能会有所帮助。利培酮在某些情况下不仅能减轻易激惹性，还能改善睡眠障碍。奥氮平对减轻体重和治疗舞蹈症也有帮助，喹硫平也可用作情绪稳定剂，并具有额外的抗抑郁作用。

需要注意的是，SSRIs（特别是在治疗初期）会加重内心的紧张和烦躁。在这种情况下，额外服用

服用苯二氮卓类药物 1-2 周可能会有帮助[3]。此外, 稳定情绪药物和拉莫三嗪、锂或卡马西平也有帮助[20, 38, 41, 56]。

左旋倍他索(滴剂或去甲)、左旋美丙嗪和氟哌啶醇[20, 27, 41]可能对严重的易激惹和攻击行为有帮助。目前尚无治疗 HD 患者易激惹的 RCT 研究。仅有使用大麻素(如屈大麻酚)的病例报告[54]。

在个别情况下, 行为管理技巧很有帮助, 例如在发生冲突时分开而不是争吵、转移注意力以及制定常规。此外, 低效神经安定剂也可能有益。至于吸入性神经安定药物氯沙平是否有帮助, 还需要充分探讨。

露阴癖很少发生, 但在一个病例中使用利普瑞林(leuporelin)治疗取得了成功。有报道称, 在其他痴呆症患者中使用甲羟孕酮、醋酸环丙孕酮(注意: 增加脑膜瘤的风险)和非典型神经安定药(作为冲动控制障碍的一部分)治疗性欲亢进。SSRI(大剂量, 如果有顽固性思维和行为)和氯米帕明可能会有帮助[10, 33, 36, 58]。

抑郁发作往往会导致性欲减退。另一方面, 性功能障碍是公认的 SSRIs 的潜在副作用[6]。

对于躁动行为, 应寻找原因, 如疼痛、便秘、排尿问题导致膀胱过度充盈或环境因素(建议采取刺激屏蔽措施; [6])。

精神病

应使用抗精神病药物治疗精神病症状。目前还没有关于治疗 HD 精神病的 RCT 和正式研究。有临床经验的药物包括氟哌啶醇、奥氮平、阿立哌唑、利培酮、喹乙醇、氯氮平和氨磺必利。可能会出现锥体外系运动副作用, 尤其是在使用氨磺必利、氟哌啶醇和利培酮(大剂量)治疗后。氯氮平可用于重度精神病, 因为这种药物引起的锥体外系运动副作用较少(尤其是对运动迟缓的青少年 HD 患者)。需要采取预防措施, 以便及早发现危及生命的副作用(如定期检查血细胞计数; "控制使用"规则)[3]。

痴呆症

迄今为止, 由于缺乏研究性临床试验, 因此无法提供循证治疗建议。没有证据支持使用美金刚。胆碱酯酶抑制剂无效[9, 10, 42-44]。Latrepirdine(Dimebon)对认知或功能没有改善[24]。

语言治疗和职业治疗以及认知训练可能会有所帮助[6]。

睡眠障碍

大约三分之二的 HD 患者患有睡眠障碍。病因多种多样。有些患者可能在抑郁发作的情况下出现睡眠障碍。这些患者应在夜间服用镇静抗抑郁药(无明显抗胆碱能副作用)。

有时, 睡眠障碍的发生是因为抗过度兴奋药物在白天产生镇静副作用, 而昼夜颠倒。在这种情况下, 如果主要剂量在夜间使用, 利用这些药物的镇静副作用来诱导睡眠可能会有所帮助。这种给药方法也有利于治疗夜间的干扰性高激越。

对于与疾病相关的昼夜节律改变, 褪黑素或镇静抗抑郁药(如米氮平和米安色林)、曲唑酮或抗组胺药可能会有帮助。病情较轻的患者可以使用草药(如缬草、柠檬香膏、西番莲、薰衣草)。应避免或仅在短时间内使用镇静剂, 因为有可能产生习惯性反应[3, 6]。

体重减轻、吞咽困难、呕吐、便秘 HD 患者经常会出现分解代谢, 因此需要补充高热量食物, 每天可能需要进食六到八餐和/或高热量食物补充剂。在吞咽困难的情况下, 增稠流质食物会有所帮助。在某些情况下, 早期经皮内镜胃造口术(PEG)系统可能会改善生活质量。建议尽早与患者及其亲属讨论是否需要 PEG 系统。由于胃的吸收能力有限, 在疾病晚期接受 PEG 营养的患者可能会出现反复呕吐和反流。使用输液器持续进行 PEG 营养、用水稀释高热量食物或将饭菜适当分成几小份可能会有帮助。此外, 稍微抬高上半身(约 30 度)对反流引起的呕吐也有帮助。此外, 肌阵挛型膈肌运动过强也可能是反复突发呕吐的原因。在这种情况下, 增加肌阵挛膈肌运动亢进症患者的抗过度运动药物或丙戊酸钠可能会有帮助。另一方面, 减少神经抑制剂对反复呕吐也有帮助[6]。应始终将药物治疗的副作用视为可能的原因。胃反流患者应使用质子泵抑制剂[4]。

便秘可能是自主神经系统受累的一部分，也可能是药物治疗的副作用，还可能因为卧床不起。在这些情况下，可能需要使用泻药和程序来改善便秘。建议患者进食高纤维食物（如麦麸、洋车前子壳、亚麻籽）、适量饮水（每天 1.5-2 升）和体育锻炼。应建议患者避免抑制排便冲动。急性功能性便秘和慢性便秘可使用麦角醇（如 Movicol）、皮磷酸钠、比沙可啶或普鲁卡必利。

疼痛

大多数 HD 患者对疼痛和温度的敏感性似乎都会降低。如果患者的行为突然发生变化，或者运动过激和精神运动躁动突然加剧，则应排除痛觉疼痛的可能原因（如跌倒后骨折或泌尿道、胆囊或牙齿感染，包括牙龈炎）。晚期患者的牙科治疗通常需要在全身麻醉的情况下进行[6]。

出汗

一些患者抱怨说，多汗对他们和护理人员来说是一种折磨。首先，应检查药物治疗是否可能产生副作用。应排除荷尔蒙状态的变化或代谢疾病（如甲状腺功能亢进）、感染或心理变化（如焦虑症和戒断症状）。这些症状也可能是自律神经失调的一部分。鼠尾草提取物（胶囊或茶）可能会有帮助。抗胆碱能药物或皮下注射肉毒杆菌毒素 A 很少适用。

尿失禁

有时，HD 患者会出现“突发性排尿困难”，即突然排尿而没有尿意，并且在膀胱完全排空之前无法停止排尿。抗胆碱能药物通常不起作用，而卡马西平（200 毫克/天）可能有效[10]。主观尿急（加上频繁/持续（不成功）上厕所）是 HD 晚期的常见症状。泌尿科干预措施往往不成功。行为治疗方法（从每小时上一次厕所开始，逐渐“拉长”间隔时间）在住院治疗中很有帮助。

其他非药物治疗法

除药物治疗外，对症治疗还应包括心理治疗等方法、

心理支持、物理治疗、职业治疗和语言治疗 [6, 37, 48]。

物理治疗

有证据表明，物理治疗干预可以改善 HD 患者的体能、运动功能和步态[48]。根据 2020 年发布的物理治疗建议，HD 患者的治疗方法可包括以下方面：

单独或结合力量训练进行有氧训练，以提高体能和运动技能；进行超级步态训练，以改善步态的空间和时间特征。此外，有微弱的证据表明，体能训练可以改善平衡能力，但不会降低跌倒的频率。吸气和呼气训练可改善呼吸功能和能力。训练转移、从地上爬起来，以及为护理人员提供参与体能活动的策略，可以改善中期 HD 患者的表现。专家们对在 HD 晚期使用定位装置、调整座椅和培训护理人员已达成共识。其他描述通过物理治疗改善步态灵活性的出版物也证实了这一点[8]。

言语治疗

随着病情的发展，HD 患者的交流能力会越来越差[23]。患者会出现构音障碍和吞咽困难的风险[28]。吞咽困难是最严重的并发症之一，也是导致 HD 患者死亡的主要原因[40]。还应强调的是，评估吞咽困难可能需要仪器诊断，如纤维内窥镜吞咽检查（FEES）[34, 55]。因此，让语言治疗师参与 HD 患者的多学科治疗至关重要。有皮质下巴症状的患者可能会从言语训练中受益[12]。如果这些治疗师与护理人员（包括来自不同医疗保健专业的护理人员）讨论病例，就如何促进对话和社交互动提供建议，以优化对 HD 患者的护理，似乎也是有益的。

职业治疗

总体而言，只有少数研究涉及 HD 的职业疗法。认知训练可能对认知障碍患者有帮助[6]。建议采取以症状为基础的心理社会干预措施，如心理治疗、职业治疗和体育活动，以稳定和维持日常功能。

康复

住院和门诊康复被认为是有帮助的[50]。加强有氧耐力训练

在一项为期 26 周的随访中, 12 名患者的症状与自然病史相比没有改善, 但趋于稳定[21]。由于该研究的队列较小, 且缺少对照组 (即未接受训练), 因此需要进行更广泛的对照研究来证实这些数据。

社会心理护理

应提供心理支持, 以应对疾病或分子基因检测的结果。此外, 还应该由社会工作者提供支持, 帮助他们在复杂的官僚机构中申请并获得经济援助和护理支持。在疾病早期, 建议记录生前遗嘱和护理指示 (例如, 在特别考虑 "植入胃管"、延长生命的医疗措施 (包括复苏和机械通气) 等问题的情况下)。建议在起草此类文件时向患者提供建议, 并尽可能详细地描述生前预嘱以及患者同意和不同意的程序信息。亲属需要支持, 并应了解支持性服务 (如门诊护理、"预防性护理" 的可能性)。如有必要, 应提供心理治疗支持。应向患者家属介绍地区性和全国性的人类免疫缺陷病毒宣传团体和患者自助会议。

其他支持措施

这些措施包括亨廷顿椅 (Halesworth 椅、ROM CareLine 轮椅)、防撞头盔、筑巢 (与背部的 "床卷" 接触可缓解躁动)、基础刺激 (舒缓的全身清洗、刺激呼吸的摩擦[7])、负重毯、早期牙科护理[52]。此外, 还可使用独特的护理床 (如 Mecoso GmbH 或 CareLine [50])。如果有跌倒倾向和步态不稳, 四轮助行器可能会有所帮助。助行器的使用应与物理治疗师或职业治疗师讨论, 最好在练习时进行测试, 因为患者可能会被助行器绊倒[6]。在帮助交流方面, "eline sprekkt" 对严重听力障碍甚至失聪的 HD 患者很有帮助: <http://www.elinesprekkt.nl/de/>。

致谢

感谢 Michaela Winkelmann (Deutsche Huntington-Hilfe e. V.) 提出的有益意见。AWMF 登记号: Is 030/028; 指南级别: S2k; 最后更新日期: 2022 年 11 月 24 日; 有效期至: 2022 年 11 月 24 日: S2k; 最后更新日期: 2022 年 11 月 24 日; 有效期至 2027 年 11 月 23 日; 有效期至: 2027 年 11 月 23 日; 日期: 2023 年 9 月 12 日。

作者供稿

CS: 德国神经病学学会 (DNG) 德语国家 S2k 指南的主要作者、指南制定过程的构思、文献研究、文献解释、讨论、批准建议、撰写手稿。GBL: 讨论、批准建议、解读文献、编辑手稿。JMB, MD、

HHJ、RK、JP、HPN、KR、RR、KS: 解读文献、讨论、批准建议、编辑手稿。所有作者阅读并批准最终稿件。

资金筹措

Projekt DEAL 资助并组织了开放获取活动。所有资金均由德国神经病学协会 DGN 提供。本指南的编写没有受到任何行业的影响或支持, 由作者免费提供。

数据和材料的可用性

不适用。

声明

伦理批准和参与同意书

不适用。

同意出版

由所有作者和德国神经学会提供。

利益冲突

与论文内容不存在利益冲突 (见附件中的 Col-sate-ment)。详细清单见 <https://dgn.org/leitlinien/>。

作者详细信息

¹德国波鸿鲁尔大学圣约瑟医院北威州亨廷顿中心神经内科。²瑞士伯尔尼伯尔尼大学亨廷顿中心神经内科。

³Kbo-Isar-Amper-Klinikum, Taufkirchen/München-Ost, Germany。⁴瑞士苏黎世, 苏黎世大学医院神经内科。⁵部门

奥地利维也纳 Klinik Donaustadt 神经病学系和 Karl Landsteiner 神经免疫与神经退行性疾病研究所。⁶部门

德国慕尼黑, 慕尼黑工业大学医学院 Klinikum rechts der Isar 精神病学和心理治疗。⁷德国柏林 Charité- Universitätsmedizin 神经精神病学。⁸德国波鸿鲁尔大学人类遗传学系北威州亨廷顿中心 (Huntington-Zentrum NRW)。

⁹亚琛地区亨廷顿中心神经病学部, 亚琛 RWTH 大学医院, 德国亚琛。¹⁰德国慕尼黑乔治-亨廷顿研究所。¹¹德国明斯特威尔海姆大学明斯特分校放射科。¹²部门

德国图宾根大学神经退行性疾病研究所和赫蒂临床脑研究所。¹³奥地利因斯布鲁克因斯布鲁克医科大学神经病学系。¹⁴德国乌尔姆, 乌尔姆大学亨廷顿氏病中心神经学系。

收到: 接受: 2023 年 9 月 18 日 2023 年 9 月 19 日
Published online: 16 November 2023

参考资料

1. Abbott, S. M., & Videnovic, A. (2016)。慢性睡眠障碍与神经损伤: 与神经退行性疾病的联系》。《睡眠的自然与科学》, 8, 55-61. <https://doi.org/10.2147/NSS.S78947>
2. Alamo, C., Garcia-Garcia, P., Lopez-Munoz, F., & Zaragoza, C. (2019)。治疗抑郁症的非典型药理学方法--Tianeptine。《Revista de Psiquiatría y Salud Mental (英文版)》, 12 (3), 170-186. <https://doi.org/10.1016/j.rpsm.2018.09.002>
3. Anderson, K. E., van Duijn, E., Craufurd, D., Drazinic, C., Edmondson, M., Goodman, N., Van Kammen, D., Loy, C., Priller, J., & Goodman, L. V. (2018)。亨廷顿病神经精神症状的临床管理: 基于专家共识的激动、焦虑、冷漠、精神病和睡眠障碍指南。《亨廷顿病杂志》, 7 (3), 355-366. <https://doi.org/10.3233/JHD-180293>
4. Andrich, J. E., Wobben, M., Klotz, P., Goetze, O., & Saft, C. (2009)。亨廷顿病的上消化道发现: 患者遭受痛苦, 但

- 不抱怨。《神经传输期刊》(维也纳), 116 (12), 1607-1611. <https://doi.org/10.1007/s00702-009-0310-1>
5. Armstrong, M. J., Miyasaki, J. M., & Neurology, A. A. (2012). 循证指南: 亨廷顿舞蹈症的药物治疗 美国神经病学学会指南制定小组委员会报告. *神经病学*, 79 (6), 597-603. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e318263c443>
 6. Bachoud-Levi, A. C., Ferreira, J., Massart, R., Youssov, K., Rosser, A., Busse, M., Craufurd, D., Reilmann, R., De Michele, G., Rae, D., Squitieri, F., & Burgunder, J.M. (2019). 亨廷顿氏病治疗国际指南. <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00710>
 7. Boch, C. (2012). Huntington-Kranken. 的基础刺激. *Die Schwester/Der Pfleger*, 40(01), 1-6.
 8. Bohlen, S., Ekwall, C., Hellstrom, K., Vesterlin, H., Bjornefur, M., Wiklund, L., & Reilmann, R. (2013). 亨廷顿氏病的物理治疗—走向客观评估? *欧洲神经病学杂志*, 20 (2), 389-393. <https://doi.org/10.1111/j.1468-1331.2012.03760.x>
 9. Bonelli, R. M., & Hofmann, P. (2007). 1990 年以来亨廷顿氏病治疗研究的系统回顾. *药物治疗专家意见*, 8 (2), 141-153. <https://doi.org/10.1517/14656566.8.2.141>
 10. Bonelli, R. M., & Wenning, G. K. (2006). 亨廷顿氏病的药物治疗: 基于证据的综述. *Current Pharmaceutical Design*, 12(21), 2701-2720.
 11. Brusa, L., Orlacchio, A., Moschella, V., Iani, C., Bernardi, G., & Mercuri, N. B. (2009). 亨廷顿病症状的治疗: 比较阿立哌唑和四丙嗪的初步结果. *运动障碍*, 24 (1), 126-129. <https://doi.org/10.1002/mds.22376>
 12. Burnip, E., Wallace, E., Gozdziowska, K., & Huckabee, M. L. (2020). 亨廷顿氏症成人皮质小脑症状康复治疗的系统综述. *亨廷顿病杂志*, 9 (1), 1-12. <https://doi.org/10.3233/JHD-190384>
 13. Caldentey, J. G., Lopez-Sendon, J. L., Trigo, P., Ruiz, C., Ribas, G. G., Aguilar, M., Galvez, M. A., Pablo, I., Galve-Roth, I., Sagredo, O., Fernandez-Ruiz, J. J., & Garcia, J. (2012). 亨廷顿氏病的塞替克斯双盲、交叉、安慰剂对照 II 期试验. *神经学神经外科和精神病学杂志*, 83, A62-A62. <https://doi.org/10.1136/jnnp-2012-303524>. 193
 14. Ciammola, A., Sassone, J., Colciago, C., Mencacci, N. E., Poletti, B., Ciarmiello, A., Squitieri, F., & Silani, V. (2009). 阿立哌唑治疗亨廷顿氏病: 病例系列. *神经精神疾病与治疗*, 5, 1-4.
 15. Como, P. G., Rubin, A. J., O'Brien, C. F., Lawler, K., Hickey, C., Rubin, A. E., Henderson, R., McDermott, M. P., McDermott, M., Steinberg, K., & Shoulson, I. (1997). 氟西汀治疗非抑郁症的对照试验 亨廷顿氏病患者. *运动障碍*, 12 (3), 397-401. <https://doi.org/10.1002/mds.870120319>
 16. Curtis, A., Mitchell, I., Patel, S., Ives, N., & Rickards, H. (2009). 使用纳比隆对亨廷顿氏症进行对症治疗的试点研究 (A pilot study using nabilone for symptomatic treatment in Huntington's disease. *运动障碍*, 24 (15), 2254-2259. <https://doi.org/10.1002/mds.22809>
 17. Delnomdedieu, M., Tan, Y., Ogde, A., Berger, Z., & Reilmann, R. (2018). PDE10A抑制剂PF-02545920在亨廷顿病中的随机、双盲、安慰剂对照II期疗效和安全性研究 (AMARYLLIS). *运动障碍*, 33, S368-S368.
 18. Desamericq, G., Youssov, K., Charles, P., Saleh, N., Olivier, A., Sherer-Gagou, C., Verny, C., & Bachoud-Levi, A. C. (2016). 亨廷顿氏病临床药理实践指南. *Revue Neurologique (Paris)*, 172(8-9), 423-432. <https://doi.org/10.1016/j.neuro.2016.07.012>
 19. Ferreira, J. J., Rosser, A., Craufurd, D., Squitieri, F., Mallard, N., & Landwehrmeyer, B. (2015). 乙基二十碳五烯酸治疗亨廷顿氏病: 安慰剂对照临床试验. *运动 Disorders*, 30(10), 1426-1429. <https://doi.org/10.1002/mds.26308>
 20. Fisher, C. A., Sewell, K., Brown, A., & Churchyard, A. (2014). 亨廷顿氏病的攻击行为: 对亨廷顿氏症患者攻击行为发生率和治疗方法. *亨廷顿氏病杂志*, 3 (4), 319-332. <https://doi.org/10.3233/JHD-140127>
 21. Frese, S., Petersen, J. A., Ligon-Auer, M., Mueller, S. M., Mihaylova, V., Gehrig, S. M., Kana, V., Rushing, E. J., Unterburger, E., Kägi, G., Burgunder, J. M., & Jung, H. H. (2017). 亨廷顿病的运动效应. *Neurology 杂志*, 264 (1), 32-39. <https://doi.org/10.1007/s00415-016-8310-1>
 22. Gelderblom, H., Wustenberg, T., McLean, T., Mutze, L., Fischer, W., Saft, C., Hoffmann, R., Süssmuth, S., Schlattmann, P., Van Duijn, E., Landwehrmeyer, B., & Priller, J. (2017). 安非他酮治疗亨廷顿氏症患者的冷漠症: 一项多中心、随机、双盲、安慰剂对照、前瞻性交叉试验. *PLoS ONE*, 12(3), e0173872. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0173872>
 23. Grimstvedt, T. N., Miller, J. U., van Walsem, M. R., & Feragen, K. J. B. (2021). 亨廷顿氏病的言语和语言障碍: 对患者和专业护理人员经验的定性研究. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12604>
 24. Group, H. I. o. t. H. S., & European Huntington's Disease, N. (2013). 对轻度至中度亨廷顿病患者使用拉瑞帕定的随机、双盲、安慰剂对照研究. *Jama Neurology*, 70(1), 25-33. <https://doi.org/10.1001/2013.jamaneurol.382>
 25. Ha, J., Na, B.S., Ahn, J.H., Kim, M., Kim, J.W., Lee, J.H., Cho, J.W., Kim, J.S., & Youn, J. (2019). 静脉注射金剛烷胺可有效控制抗CV2/CRMP5副肿瘤性舞蹈症. *震颤和其他过度运动 Movements (New York, NY)*. <https://doi.org/10.7916/tohm.v0.701>
 26. Harris, K. L., Kuan, W. L., Mason, S. L., & Barker, R. A. (2020). 抗多巴胺能治疗可减少亨廷顿氏病 (Enroll-HD) 患者的舞蹈症和易怒性, 但认知能力受损. *神经病学, 神经外科和精神病学杂志*, 91 (6), 622-630. <https://doi.org/10.1136/jnnp-2019-322038>
 27. Hassler, F., & Reis, O. (2010). 智障受试者破坏性行为的药物治疗: 当前文献综述. *发育障碍研究评论*, 16 (3), 265-272. <https://doi.org/10.1002/ddrr.119>
 28. Heemskerk, A. W., & Roos, R. A. (2011). 亨廷顿氏病的吞咽困难: 回顾. <https://doi.org/10.1007/s00455-010-9302-4>
 29. Holl, A. K., Wilkinson, L., Painold, A., Holl, E. M., & Bonelli, R. M. (2010). 对抗亨廷顿氏症中的抑郁症: 文拉法辛 XR 的有效抗抑郁治疗. *国际临床精神药理学*, 25(1), 46-50. <https://doi.org/10.1097/YIC.0b013e3283348018>
 30. 亨廷顿研究, G. (2006 年). 亨廷顿病的四苯喹啉胆碱治疗: 随机对照试验. *神经病学*, 66 (3), 366-372. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000198586.85250.13>
 31. 亨廷顿研究, G., 弗兰克, S., 特斯塔, C. M., 斯塔姆勒, D., 凯森, E., 戴维斯, C. 等. (2016). 去甲替拉唑对亨廷顿病患者舞蹈症的影响: 随机临床试验. *美国医学杂志*, 316 (1), 40-50. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.8655>
 32. Johnston, T. G. (2011). 利培酮长效注射液与亨廷顿氏病: 具有明显精神和行为症状的病例系列. *国际临床精神药理学*, 26 (2), 114-119. <https://doi.org/10.1097/YIC.0b013e3283407775>
 33. Kang, M. J., Suh, J., Kim, S., & Park, Y. H. (2018). 醋酸环丙孕酮作为治疗中重度不恰当性行为的药物 痴呆症. <https://doi.org/10.1111/ggi.13202>
 34. Keage, M., Baum, S., Pointon, L., Lau, J., Berndt, J., Hopkins, J., Maule, R., & Vogel, A. P. (2020). 亨廷顿氏症和吞咽困难患者吞咽功能的成像和临床数据. *亨廷顿氏病和吞咽困难患者吞咽功能的成像和临床数据. 亨廷顿氏病*, 9 (2), 163-171. <https://doi.org/10.3233/JHD-190390>
 35. Kenney, C., Hunter, C., Davidson, A., & Jankovic, J. (2007). 四苯巴嗪对亨廷顿氏病相关舞蹈症的短期疗效 (Tetrabenazine on chorea associated with Huntington's disease. *运动障碍*, 22 (1), 10-13. <https://doi.org/10.1002/mds.21161>
 36. Khan, O., Ferriter, M., Hubbard, N., Powney, M. J., Dennis, J. A., & Duggan, C. (2015). 针对性犯罪者或有犯罪风险者的药物干预. *Cochrane Database Systematic Review*, 2015(2), CD007989. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007989.pub2>
 37. Killoran, A., & Biglan, K. M. (2012). 亨廷顿舞蹈症的治疗. *当前神经病学治疗选择*, 14, 137-149. <https://doi.org/10.1007/s11940-012-0165-x>
 38. Killoran, A., & Biglan, K. M. (2014). 亨廷顿氏病的当前治疗方案: 良好的临床实践与循证方法? *运动障碍*, 29 (11), 1404-1413. <https://doi.org/10.1002/mds.26014>

39. Kinfe, T., Del Vecchio, A., Nussel, M., Zhao, Y., Stadlbauer, A., & Buchfelder, M. (2022). 针对亨廷顿氏病的脑部刺激和立体定向辅助脑移植注射: 最新进展。《神经治疗专家评论》, 22 (9), 781788<https://doi.org/10.1080/14737175.2022.2091988>
40. Lanska, D. J., Lanska, M. J., Lavine, L., & Schoenberg, B. S. (1988). 与亨廷顿氏病相关的死亡条件。病例对照研究。《神经病学档案》, 45 (8), 878-880。<https://doi.org/10.1001/archneur.1988.00520320068017>
41. Leonard, D. P., Kidson, M. A., Brown, J. G., Shannon, P. J., & Taryan, S. (1975). 碳酸锂和氟哌啶醇治疗亨廷顿舞蹈症的双盲实验》 (A double blind trial of lithium carbonate and haloperidol in Huntington's chorea. 澳大利亚和新西兰精神病学杂志》, 9 (2), 115-118。<https://doi.org/10.3109/00048677509159834>
42. Li, Y., Hai, S., Zhou, Y., & Dong, B. R. (2015). 胆碱酯酶抑制剂治疗与神经系统疾病相关的罕见痴呆症。<https://doi.org/10.1002/14651858.CD009444.pub3>
43. Mestre, T., Ferreira, J., Coelho, M. M., Rosa, M., & Sampaio, C. (2009). 亨廷顿氏病疾病进展的治疗干预。<https://doi.org/10.1002/14651858.CD006455.pub2>
44. Mestre, T., Ferreira, J., Coelho, M. M., Rosa, M., & Sampaio, C. (2009). 亨廷顿氏病症状治疗干预。<https://doi.org/10.1002/14651858.CD006456.pub2>
45. Molnar, M. J., Molnar, V., Fedor, M., Csehi, R., Acsai, K., Borsos, B., & Grosz, Z. (2021). 通过卡哌嗪治疗改善亨廷顿氏病的情绪和认知症状。《精神病学前沿》, 12, 825532。<https://doi.org/10.3389/fpsy.2021.825532>
46. Moreno, J. L. L. S., Caldentey, J. G., Cubillo, P. T., Romero, C. R., Ribas, G. G., Arias, M. A. A., García de Yébenes, M. J., Tolón, R. M., Galve-Roperh, I., Sagredo, O., Valdeolivas, S., & Prous, J. G. D. (2016). 一项双盲、随机、交叉、安慰剂对照的试点试验, 将 Sativex 用于亨廷顿氏病。《神经学杂志》, 263 (7), 1390-1400。<https://doi.org/10.1007/s00415-016-8145-9>
47. Ondo, W. G., Mejia, N. I., & Hunter, C. B. (2007). 美金刚治疗亨廷顿氏病的临床疗效和安全性试验研究》。《帕金森病及相关疾病》, 13 (7), 453-454。<https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2006.08.005>
48. Quinn, L., Kegelmeyer, D., Kloos, A., Rao, A. K., Busse, M., & Fritz, N. E. (2020). 指导亨廷顿氏病治疗实践的床建议。《神经病学》, 94 (5), 217-228。<https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000008887>
49. Richter, D., Saft, C., & Tonges, L. (2020). 亨廷顿氏病患者在减少左侧苍白球刺激后出现磨牙症》 (Emergence of Bruxism after reducing left pallidal stimulation in a patient with Huntington's disease. 运动障碍临床实践》, 7 (6), 704-705。<https://doi.org/10.1002/mdc3.13002>
50. Rollnik, J. D. (2015). 亨廷顿氏病。《Der Nervenarzt》, 86(6), 725-735。<https://doi.org/10.1007/s00115-015-4306-9>
51. Rosenblatt, A. (2007). 亨廷顿氏病的神经精神病学。《临床神经科学对话》, 9 (2), 191-197。<https://doi.org/10.31887/DCNS.2007.9.2/arsenblatt>
52. Saft, C., Andrich, J. E., Muller, T., Becker, J., & Jackowski, J. (2013). 亨廷顿氏病的口腔和牙齿健康--观察性研究。《BMC Neurology》, 13, 114。<https://doi.org/10.1186/1471-2377-13-114>
53. Saft, C., Lauter, T., Kraus, P. H., Przuntek, H., & Andrich, J. E. (2006). 八名亨廷顿氏病患者因丙戊酸而导致的肌张力亢进的剂量依赖性改善: 病例系列。《BMC Neurology》, 6, 11。
54. Saft, C., von Hein, S. M., Lucke, T., Thiels, C., Peball, M., Djamshidian, A., Heim, B., & Seppi, K. (2018). 大麻素治疗亨廷顿氏症肌张力障碍。《亨廷顿氏杂志》, 7 (2), 167-173。<https://doi.org/10.3233/JHD-170283>
55. Schumann-Werner, B., Dogan, I., Mirzazade, S., Mall, B., Overbeck, R., Honrath, P., Schulz, J. B., Reetz, K., & Werner, C. J. (2021). 亨廷顿氏病吞咽安全性受损的临床预测因素和神经相关性。《欧洲神经学杂志》, 28 (9), 2855-2862。<https://doi.org/10.1111/ene.14953>
56. Shen, Y. C. (2008). 拉莫三嗪对亨廷顿氏病运动和情绪症状的治疗。《世界生物精神病学杂志》, 9 (2), 147-149。<https://doi.org/10.1080/15622970701332520>
57. Tabrizi, S. J., Scahill, R. I., Owen, G., Durr, A., Leavitt, B. R., Roos, R. A., Johnson, H., Craufurd, D., & Langbehn, D. R. (2013). TRACK-HD研究中显性前和早期亨廷顿氏病的表型进展和发病预测因素: 为期 36 个月的观察数据分析。《柳叶刀神经病学》, 12 (7), 637-649。
58. Torres, A. R., & Cerqueira, A. T. (1993). 用氯米帕明治疗露阴癖。<https://doi.org/10.1176/ajp.150.8.1274c>
59. van Duijn, E. (2010). 亨廷顿氏症易激惹性的治疗》。《当前神经病学治疗选择》, 12 (5), 424-433。<https://doi.org/10.1007/s11940-010-0088-3>
60. van Duijn, E., Craufurd, D., Hubers, A. A., Giltay, E. J., Bonelli, R., Rickards, H., .. European Huntington's Disease Network Behavioural Phenotype Working, G. (2014). 亨廷顿舞蹈症患者的神经精神症状欧洲亨廷顿氏病队列 (REGISTRY)。《神经学、神经外科和精神病学杂志》, 85 (12), 1411-1418。<https://doi.org/10.1136/jnnp-2013-307343>
61. van Wamelen, D. J., Roos, R. A., & Aziz, N. A. (2015). 亨廷顿氏病昼夜节律和睡眠障碍的治疗策略》。《神经退行性疾病管理》, 5 (6), 549-559。<https://doi.org/10.2217/nmt.15.45>
62. Volz, H. P., & Moller, H. J. (1998). 奥匹哌醇治疗焦虑症和躯体形式障碍的对照研究结果。《Fortschritte der Neurologie-psychiatrie》, 66(Suppl 1), S21-24。<https://doi.org/10.1055/s-2007-1001160>
63. Wojtecki, L., Groiss, S. J., Ferrea, S., Elben, S., Hartmann, C. J., Dunnett, S. B., .. 欧洲亨廷顿氏病外科方法工作组, N. (2015). 苍白球深部脑刺激治疗亨廷顿氏病的前瞻性试验。<https://doi.org/10.3389/fneur.2015.00177>
64. Zhang, H., Zhang, C., Vincent, J., Zala, D., Benstaali, C., Sainlos, M., Grillo-Bosch, D., Daburon, S., Coussen, F., Cho, Y., David, D. J., & Choquet, D. (2018). 调节 AMPA 受体表面扩散可恢复亨廷顿氏病模型的海马可塑性和记忆。《自然通讯》, 9 (1), 4272。<https://doi.org/10.1038/s41467-018-06675-3>

出版商说明

施普林格-自然® 对出版地图和机构隶属关系中的管辖权主张保持中立。

准备好提交您的研究报告了吗? 选择 BMC 并从中获益:

- 快速、便捷的在线提交
- 由您在领域经验丰富的研究人员进行全面的同行评审
- 接受后迅速出版
- 支持研究数据, 包括大型复杂数据类型
- 金牌开放存取, 促进更广泛的合作和更多的引用
- 最大限度地提高研究成果的知名度: 每年网站浏览量超过 1 亿次

在 BMC, 研究始终在进行中。了解更多信息

biomedcentral.com/submissions

