

对无症状性中重度颈内动脉狭窄患者 风险决策特点的研究

杨可璠 毛善平

【摘要】 目的 探讨无症状性颈动脉狭窄(Asymptomatic carotid artery stenosis, ACAS)患者在风险条件下的决策特点。**方法** 应用简易智能精神状态检查量表(Mini-mental state examination, MMSE)、蒙特利尔认知评估量表(Montreal cognitive assessment, MoCA)、画钟试验(Clock drawing test, CDT)、词语流畅性试验(Verbal fluency task, VFT)、贝克抑郁量表(Beck depression inventory, BDI)、贝克焦虑量表(Beck anxiety inventory, BAI)评估 25 例 ACAS 患者以及与其年龄、性别、受教育年限相匹配的 21 例健康受试者的整体认知功能、执行功能、语言功能和焦虑抑郁情况;骰子博弈任务(Game of dice dest, GDT)评估这些受试者在风险条件下的决策功能。**结果** 在 GDT 任务中 ACAS 组与健康对照组比较,其更倾向于选择风险选项次数($z = -5.26, P < 0.001$),而健康对照组更易于选择安全选项次数($z = 5.22, P < 0.001$)。与 ACAS 组比较,健康对照组更易于在选择风险选项输钱后转而选择安全选项,即负反馈利用率更高($z = 3.97, P < 0.001$)。健康对照组相较 ACAS 组而言,盈利机会更大($t = -6.64, P < 0.001$)。ACAS 组风险选项次数与负反馈利用率呈负相关($r = -0.89, P < 0.001$)。**结论** ACAS 患者在风险条件下更倾向于做出风险决策。

【关键词】 无症状颈动脉狭窄 风险决策 认知功能 骰子博弈任务

【中图分类号】 R543.3 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1007-0478(2024)01-0032-04

【DOI】 10.3969/j.issn.1007-0478.2024.01.006

A study on the characteristics of risk decision-making in patients with asymptomatic moderate to severe internal carotid artery stenosis Yang Kefan, Mao Shanping. Department of Neurology, Renmin Hospital of Wuhan University, Wuhan 430060

【Abstract】 Objective To investigate the decision-making characteristics of patients with asymptomatic carotid artery stenosis (ACAS) under risk conditions. **Methods** Mini-Mental State Examination (MMSE), Montreal Cognitive Assessment (MoCA), Clock drawing test (CDT), Verbal fluency task (VFT), Beck Depression Scale (Beck) were applied The Depression Inventory (BDI) and the Beck Anxiety Inventory (BAI) assessed the overall cognitive function, executive function, language function, and anxiety and depression of 25 patients with ACAS and 21 healthy subjects matched their age, sex, and years of education. The Game of dice dest (GDT) assessed the decision-making function of these subjects under risk conditions. **Results** Compared with the healthy control group, ACAS was more likely to choose the number of risky options ($z = -5.26, P < 0.001$) compared with the healthy control group, while the healthy control group was more likely to choose the safe option ($z = 5.22, P < 0.001$), and the difference was statistically significant. Compared with the ACAS group, the healthy control group was more likely to switch to the safe option after losing money in the risk option, that is, the negative feedback utilization rate was higher ($z = 3.97, P < 0.001$), and the difference was statistically significant. Compared with the ACAS group, the healthy control group had a greater profit opportunity ($t = -6.64, P < 0.001$), and the difference was statistically significant. The number of risk options in the ACAS group was negatively correlated with negative feedback utilization ($r = -0.89, P < 0.001$). **Conclusion** Patients with ACAS are more likely to make risk decisions under risk conditions.

【Key words】 Asymptomatic carotid artery stenosis Risk decision-making Cognitive function Dice game tasks

窄(Asymptomatic carotid artery stenosis, ACAS)是指近 6 个月内无因颈动脉狭窄而导致相应供血区出现短暂性脑缺血发作(Transient ischemic attack, TIA)、缺血性脑卒中或其他相关神经缺损的症状,患者只有轻微头痛或头晕的情况^[1]。最近的研究表明,无症状性颈动脉狭窄患者在执行、学习、注意力、做决定等认知方面存在障碍^[2]。做决定是日常生活中的一项关键技能,又名决策。决策是 1 个复杂的神经心理学过程,它是考量及判断做出的行为所产生的短期及长期后果。决策有两种情况:风险条件下的决策与模棱两可的决策^[3-4]。在风险条件下的决策中它提供了明确的得失规则和明显的获胜几率。骰子博弈任务(Game of dice test, GDT)常被用于评估在风险下的决策。

本研究的目的是评估无症状颈动脉狭窄的患者在风险条件下的决策特点。本研究假设与使用 GDT 的健康对照组比较,无症状性颈动脉狭窄患者的决策过程会受损。此外,本研究选择了没有焦虑、抑郁的患者,以排除此因素的干扰。

1 对象与方法

1.1 研究对象

ACAS 组:连续纳入 2023 年 1 月 - 2023 年 8 月就诊于武汉大学人民医院神经内科,经本院多普勒超声、CT 血管造影(CT angiography, CTA)或数字减影血管造影(Digital subtraction angiography, DSA)检查发现的颈内动脉中重度狭窄(狭窄程度 $\geq 50\%$)的 25 例患者,所有患者均符合 2017 版《颈动脉狭窄诊治指南》中的诊断标准:既往 6 个月内无颈动脉狭窄所致的 TIA、缺血性脑卒中或其他相关神经症状,只有头晕或轻度头痛的临床表现,视为无症状性颈动脉狭窄。其中男 21 例,女 4 例;年龄 52~81 岁,平均年龄(71.12 ± 5.57);右利手;具有正常的语言表达和理解能力;入组患者均能独立完成测验。

健康对照组:选择同时间段于武汉大学人民医院行血管检查未发现有颈内动脉中重度狭窄、急性脑梗死的患者;其中男 13 例,女 8 例;年龄 53~80 岁,平均年龄(69.20 ± 6.39);右利手;具有正常的语言表达和理解能力;入组患者均能独立完成测验。

排除标准:(1)既往或目前诊断有痴呆、颅内占位、癫痫、颅脑外伤、重大精神病史等;(2)既往或目前有服用影响认知功能的药物;(3)有酗酒或吸毒

史;(4)文盲。本研究已取得武汉大学人民医院临床研究伦理委员会批准(伦审号为 WDRY2020-K214),所有受试者均已签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 神经心理学测试

使用简易智能精神状态检查量表(Mini-mental state examination, MMSE)和蒙特利尔认知评估量表(Montreal cognitive assessment, MoCA)评估患者的整体认知功能。画钟试验(Clock drawing test, CDT)与词语流畅性试验(Verbal fluency task, VFT)评估患者的执行功能。许多研究表明,在老年痴呆的早期视空间能力障碍是最早出现的,所以 CDT 在筛查早期痴呆有意义^[5]。VFT 还可评估语言功能,以词语总数为分析指标。

1.2.2 贝克焦虑抑郁量表

贝克抑郁量表(Beck depression inventory, BDI)评估了抑郁症状,由 21 个问题组成,涉及个人在前 1 周对抑郁症状(如绝望、易怒、内疚或受到惩罚的感觉)以及身体症状(如疲劳、体重减轻和下降)的感受。贝克焦虑量表(Beck anxiety inventory, BAI)评估了焦虑症状,其中包括 21 个问题,涉及个人在前 1 周对常见焦虑症状(如出汗、震颤、恐惧和痛苦感)的感受^[6]。

1.2.3 GDT

GDT 可以用来模拟现实生活中风险下的决策。这项任务只有 1 个试验,即初始资金为 1000 元;在试验开始之前任务规则、初始资金与损益金额明确显示在屏幕上,告知受试者规则,指引受试者赢得尽可能多的钱;对于每一盘试验,参与者可以选择有 1 个数字、2 个数字、3 个数字或 4 个数字的骰子组合,每个选项都有不同的获胜概率和收益/损失;根据获胜概率,前 2 个选项被视为风险选项,后 2 个选项被视为安全选项;需要计算选择风险选项与安全选项的概率;需要记录受试者选择不同组合的次数、最终资本、净得分、风险得分与负反馈利用率。

1.2.4 统计学处理

应用 SPSS 26.0。对于符合正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用独立样本 t 检验;对于不符合正态分布的计量资料以中位数(四分位数间距) $[M(P_{25}, P_{75})]$ 表示,采用 Mann-Whitney U 检验。分类变量的计数资料以例数(n)、频数(次)和百分率(%)表示,采用卡方检验。用 Spearman 相关分析比较 ACAS 组的 GDT 表现与

神经心理数据的相关性。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 人口学一般资料比较

ACAS 组与健康对照组年龄、受教育年限无明显差异 ($P > 0.05$), 2 组资料具有可比性 (表 1)。

2.2 神经心理学测试

ACAS 组与健康对照组 MMSE, MOCA, BDI, BAI, VFT 均无明显差异 ($P > 0.05$)。ACAS 组 CDT 得分较健康对照组低 ($z = 3.02, P < 0.001$) (表 2)。

2.3 GDT 分析

ACAS 组风险选项次数、负反馈利用率、选择 1 个数字、3 个数字、4 个数字的次数都多于健康对照组, 其更倾向于选择风险选项 ($z = -5.26, P < 0.001$); 健康对照组更易于选择非风险选项 ($z = 5.22, P < 0.001$)。2 组选择 2 个数字选项的次数无明显差异 ($z = -1.56, P = 0.12$); 与 ACAS 组比较,

健康对照组更易于在选择风险选项输钱后转而选择安全选项, 即负反馈利用率更高 ($z = 3.97, P < 0.001$)。ACAS 组的平均总收益为 (-5580 ± 3131.29) 元, 健康对照组的平均总收益为 (-434.76 ± 1817.82) 元, 相较而言, 后者较前者输的钱更少, 盈利机会更大 ($t = -6.64, P < 0.001$) (表 3)。

2.4 相关性分析

ACAS 组风险选项次数与 MMSE, MOCA, BDI, BAI, VFT, CDT 测试均未见明显相关性, 但与负反馈利用率呈负相关 ($r = -0.89, P < 0.001$), 即选择风险选项的次数越多, 在其后紧接着选择安全选项的次数越少, 负反馈利用率越低 (表 4)。

3 讨 论

决策是将从经验、行为中收集到的多种信息应用在即将做出来的决定中。例如, 当 1 个人考虑在餐厅点单时他可以等着看别人选择什么或者按照对以前点单的愉快或不愉快的记忆以及随着时间而变化的个人偏好来做出决定^[7]。既往的研究大多是围

表 1 ACAS 组与健康对照组一般资比较

指标	ACAS 组	健康对照组	t/z	P
年龄(年, $\bar{x} \pm s$)	71.12 \pm 5.57	69.20 \pm 6.39	1.09	0.28
受教育年限[$M(P_{25}, P_{75})$]	9.00(7.50, 12.00)	9.00(6.00, 12.00)	-1.10	0.27

表 2 ACAS 组与健康对照组神经心理学测试比较

指标	ACAS 组	健康对照组	t/z	P
MMSE($\bar{x} \pm s$, 分)	26.76 \pm 2.24	26.24 \pm 1.97	0.83	0.41
MOCA($\bar{x} \pm s$, 分)	26.28 \pm 1.54	26.95 \pm 1.36	-1.55	0.13
BDI($\bar{x} \pm s$, 分)	6.84 \pm 4.18	7.90 \pm 4.59	-0.82	0.42
BAI($\bar{x} \pm s$, 分)	6.64 \pm 3.82	5.81 \pm 3.98	0.72	0.48
VFT($\bar{x} \pm s$, 分)	16.32 \pm 3.22	17.43 \pm 3.83	-1.07	0.29
CDT[$M(P_{25}, P_{75})$, 分]	2.00(2.00, 3.00)	3.00(3.00, 3.00)	3.02	<0.001

表 3 ACAS 组与健康对照组 GDT 比较

指标	ACAS 组	健康对照组	t/z	P
风险选项次数[$M(P_{25}, P_{75})$, 次]	16(15, 18)	4(3, 4)	-5.26	<0.001
安全选项次数[$M(P_{25}, P_{75})$, 次]	2(0, 3)	14(13, 15)	5.22	<0.001
负反馈利用率[$M(P_{25}, P_{75})$, %]	8(0, 20)	67(50, 100)	3.97	<0.001
1 个数字[$M(P_{25}, P_{75})$, 次]	11(8, 13.5)	1(0.5, 2.5)	-5.44	<0.001
2 个数字[$M(P_{25}, P_{75})$, 次]	4(1, 7)	2(1, 3.5)	-1.56	0.12
3 个数字[$M(P_{25}, P_{75})$, 次]	1(0, 2)	7(5.5, 8.5)	5.34	<0.001
4 个数字[$M(P_{25}, P_{75})$, 次]	0(0, 1)	7(4.5, 8.5)	4.52	<0.001
总收益($\bar{x} \pm s$, 元)	-5580 \pm 3131.29	-434.76 \pm 1817.82	-6.64	<0.001

表 4 ACAS 组与健康对照组风险决策与神经心理学测试的相关性分析

统计值	MMSE	MOCA	BDI	BAI	VFT	CDT	负反馈利用率
风险选项次数(r/P)	0.02/0.97	0.05/0.83	0.14/0.50	0.21/0.33	-1.28/0.54	0.10/0.62	-0.89/<0.001

绕着 ACAS 患者的短期记忆、长期记忆等方面而进行,但对于此类患者的决策功能,尤其是对在风险条件下的决策功能的研究较少。因此,本研究围绕着 ACAS 患者在风险条件下的决策功能而进行。

本研究发现 ACAS 组患者更倾向于选择风险选项,并且在选择风险选项输钱后大多仍会继续选择风险选项;这意味着 ACAS 组患者更易选择高风险选项,并且 ACAS 组患者在测试结束后负盈利金额通常较健康对照组高,这提示 ACAS 组患者的决策功能受损,决策能力下降。本研究还发现 ACAS 组患者的整体功能、焦虑、抑郁得分、词语流畅性试验与健康对照组比较并无明显差异,但在 CDT 得分方面 ACAS 患者通常较健康对照组低,这提示 ACAS 患者可能有早期的认知功能损害,其执行功能受损。

既往研究表明,脑血流量的减少会对认知功能产生不利的影响^[8]。脑灌注异常是血管性痴呆的主要原因之一^[9-10],它会影响神经元放电活动与蛋白质合成,而常发生脑灌注不足的部位主要位于左侧额叶,此部位是由与认知功能相关的重要区域组成^[8],额叶同时也参与调控着风险决策相关的认知功能^[11]。

综上所述,ACAS 患者在早期认知、记忆和执行功能、决策方面的表现相较于健康对照组有明显的差异,因此无症状颈动脉狭窄患者不应再被称为“无症状”。本研究证实了 ACAS 患者在风险条件下更倾向于选择风险较大的选项,这提示此类患者在决策时相关功能脑区发生异常活动。本研究还存在着一些局限性:首先,本研究的样本量较小,未将左、右及双侧颈内动脉狭窄患者分类测试并进行比较分析;其次,本研究着重关注无症状颈内动脉狭窄患者的风险决策功能,未将有症状的颈内动脉狭窄患者作为对照组;第三,本研究完全依赖于受试者行为测试,未来可以结合神经影像学 and 电生理技术进行深入研究。因此,这些局限性可以促使我们进一步增加样本量,并通过结合功能神经影像学、行为和疾病

模型来深入探索 ACAS 患者的决策网络的潜在神经机制。

参 考 文 献

[1] Carreira M, Duarte-Gamas L, Rocha-Neves J, et al. Management of the carotid artery stenosis in asymptomatic patients [J]. Rev Port Cir Cardiorac Vasc, 2020, 27(3): 159-166.

[2] Lal BK, Dux MC, Sikdar S, et al. Asymptomatic carotid stenosis is associated with cognitive impairment[J]. J Vasc Surg, 2017, 66(4): 1083-1092.

[3] Euteneuer F, Schaefer F, Stuermer R, et al. Dissociation of decision-making under ambiguity and decision-making under risk in patients with Parkinson's disease: a neuropsychological and psychophysiological study [J]. Neuropsychologia, 2009, 47(13): 2882-2890.

[4] Starcke K, Tuschen-Caffier B, Markowitsch HJ, et al. Dissociation of decisions in ambiguous and risky situations in obsessive-compulsive disorder[J]. Psychiatry Res, 2010, 175(1/2): 114-120.

[5] Hazan E, Frankenburg F, Brenkel M, et al. The test of time: a history of clock drawing[J]. Int J Geriatr Psychiatry, 2018, 33(1): e22-e30.

[6] Ciasca EC, Ferreira RC, Santana CLA, et al. Art therapy as an adjuvant treatment for depression in elderly women: a randomized controlled trial[J]. Braz J Psychiatry, 2018, 40(3): 256-263.

[7] Yifrah B, Ramaty A, Morris G, et al. Individual differences in experienced and observational decision-making illuminate interactions between reinforcement learning and declarative memory [J]. Sci Rep, 2021, 11(1): 5899.

[8] Wang T, Xiao F, Wu GY, et al. Impairments in brain perfusion, metabolites, functional connectivity, and cognition in severe asymptomatic carotid stenosis patients: an integrated MRI study[J]. Neural Plast, 2017, 2017: 8738714.

[9] Yew B, Nation DA. Alzheimer's disease neuroimaging initiative. Cerebrovascular resistance: effects on cognitive decline, cortical atrophy, and progression to dementia[J]. Brain, 2017, 140(7): 1987-2001.

[10] Quintana D, Ren XF, Hu H, et al. IL-1 β antibody protects brain from neuropathology of hypoperfusion[J]. Cells, 2021, 10(4): 855.

[11] He XY, Hu JW, Qi YW, et al. Sex modulates the effect of HD-tDCS over the prefrontal cortex on the iowa gambling task[J]. Brain Stimul, 2023, 16(2): 415-417.

(2023-08-17 收稿)