



(OSID码)

· 论著 ·

单侧颈内动脉狭窄患者血清游离三碘甲状腺原氨酸、游离甲状腺素水平变化及其与脑血流灌注、认知功能的相关性研究

胡晨, 董瑞芳, 史方堃

【摘要】 背景 部分颈内动脉狭窄患者无明显临床症状, 易被忽视, 而颈内动脉狭窄严重时可导致认知障碍, 但目前临床尚无诊断颈内动脉狭窄的特异性指标, 相关生物学标志物可能对该病的诊疗具有重要价值。目的 分析单侧颈内动脉狭窄患者血清游离三碘甲状腺原氨酸 (FT₃)、游离甲状腺素 (FT₄) 水平变化及其与脑血流灌注、认知功能的相关性。方法 选取 2017 年 1 月—2018 年 7 月沧州市中心医院收治的单侧颈内动脉狭窄患者 100 例作为研究组, 其中轻度狭窄 (狭窄率 <30%) 24 例, 中度狭窄 (30% ≤ 狭窄率 <70%) 59 例, 重度狭窄 (狭窄率 ≥ 70%) 19 例; 另选取同期门诊体检者 100 例作为对照组。比较对照组与研究组受试者一般资料及实验室检查指标, 并比较不同颈内动脉狭窄程度患者血清促甲状腺激素 (TSH)、FT₃、FT₄ 水平及脑血流灌注指标 [包括相对平均脑血流量 (rCBF)、相对平均脑血容量 (rCBV)、相对平均通过时间 (rMTT)、相对平均达峰时间 (rTTP)]、蒙特利尔认知评估量表 (MoCA) 评分; 血清 FT₃、FT₄ 水平与单侧颈内动脉狭窄患者 rMTT、rTTP 及 MoCA 评分的相关性分析采用 Pearson 相关分析。结果 (1) 对照组与研究组受试者性别、年龄、吸烟率、高血压发生率比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$); 研究组患者体质指数 (BMI) 及血清 TSH、三酰甘油 (TG)、总胆固醇 (TC)、糖化血红蛋白 (HbA_{1c}) 水平高于对照组, 血清 FT₃、FT₄ 水平低于对照组 ($P<0.05$)。 (2) 不同颈内动脉狭窄程度患者血清 TSH 水平比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$); 重度颈内动脉狭窄患者血清 FT₃、FT₄ 水平低于轻、中度颈内动脉狭窄者 ($P<0.05$)。 (3) 不同颈内动脉狭窄程度患者 rCBF、rCBV 比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。中、重度颈内动脉狭窄患者 rMTT、rTTP 长于轻度颈内动脉狭窄者, MoCA 评分低于轻度颈内动脉狭窄者 ($P<0.05$); 重度颈内动脉狭窄患者 rMTT、rTTP 长于中度颈内动脉狭窄者, MoCA 评分低于中度颈内动脉狭窄者 ($P<0.05$)。 (4) Pearson 相关分析结果显示, 血清 FT₃ 水平与单侧颈内动脉狭窄患者 rMTT ($r=-0.402$)、rTTP ($r=-0.443$) 呈负相关 ($P<0.05$), 血清 FT₄ 水平与单侧颈内动脉狭窄患者 rMTT ($r=-0.410$)、rTTP ($r=-0.453$) 亦呈负相关 ($P<0.05$); 血清 FT₃ ($r=0.406$)、FT₄ 水平 ($r=0.403$) 与单侧颈内动脉狭窄患者 MoCA 评分均呈正相关 ($P<0.05$)。结论 单侧颈内动脉狭窄患者血清 FT₃、FT₄ 水平较低, 且颈内动脉狭窄程度越重则血清 FT₃、FT₄ 水平越低; 血清 FT₃、FT₄ 水平与单侧颈内动脉狭窄患者 rMTT、rTTP 呈负相关, 与 MoCA 评分呈正相关。

【关键词】 颈动脉狭窄; 颈内动脉; 三碘甲状腺原氨酸; 游离甲状腺素; 脑血流灌注; 认知功能

【中图分类号】 R 543.4 **【文献标识码】** A DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2019.10.006

胡晨, 董瑞芳, 史方堃. 单侧颈内动脉狭窄患者血清游离三碘甲状腺原氨酸、游离甲状腺素水平变化及其与脑血流灌注、认知功能的相关性研究 [J]. 实用心脑血管病杂志, 2019, 27 (10): 29-33. [www.syxnf.net]

HU C, DONG R F, SHI F K. Changes of serum levels of FT₃ and FT₄ and their correlations with cerebral blood flow perfusion and cognitive function in patients with unilateral internal carotid stenosis [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2019, 27 (10): 29-33.

Changes of Serum Levels of FT₃ and FT₄ and Their Correlations with Cerebral Blood Flow Perfusion and Cognitive Function in Patients with Unilateral Internal Carotid Stenosis HU Chen, DONG Ruifang, SHI Fangkun

Cangzhou Central Hospital, Cangzhou 061000, China

Corresponding author: HU Chen, E-mail: 1429951945@qq.com

【Abstract】 **Background** Some patients with internal carotid stenosis are easy to be ignored due to lack of obvious clinical symptoms, but it may even lead to cognitive dysfunction, however, there is no specific diagnostic index of internal

基金项目: 沧州市科技局项目 (172302141)

061000 河北省沧州市中心医院

通信作者: 胡晨, E-mail: 1429951945@qq.com

carotid stenosis on clinic at present, some relevant biological makers may have significant value in the diagnosis and treatment.

Objective To analyze the changes of serum levels of FT₃ and FT₄ and their correlations with cerebral blood flow perfusion and cognitive function in patients with unilateral internal carotid stenosis. **Methods** A total of 100 patients with unilateral internal carotid stenosis were selected as research group in Cangzhou Central Hospital from January 2017 to July 2018, including 24 cases with mild stenosis (with stenosis rate <30%), 59 cases with moderate stenosis (with stenosis rate equal to or over 30% but less than 70%) and 19 cases with severe stenosis (with stenosis rate ≥ 70%); meanwhile 100 outpatients admitted to this hospital for physical examination were selected as control group. General information and laboratory examination results were compared between control group and research group, serum levels of TSH, FT₃ and FT₄, indicators of cerebral blood flow perfusion [including relative mean cerebral blood flow (rCBF), relative mean cerebral blood volume (rCBV), relative mean transit time (rMTT), relative mean time to peak (rTTP)] and MoCA score were compared in patients with different degrees of internal carotid stenosis; Pearson correlation analysis was used to analyze the correlations of serum levels of FT₃ and FT₄ with rMTT, rTTP and MoCA score in patients with unilateral internal carotid stenosis. **Results** (1) There was no statistically significant difference in gender, age, smoking rate or incidence of hypertension between control group and research group ($P>0.05$); BMI, serum levels of TSH, TG, TC and HbA_{1c} in research group were statistically significantly higher than those in control group, while serum levels of FT₃ and FT₄ in research group were statistically significantly lower than those in control group ($P<0.05$). (2) There was no statistically significant difference in serum TSH level in patients with different degrees of internal carotid stenosis ($P>0.05$), while serum levels of FT₃ and FT₄ statistically significantly decreased in patients with severe internal carotid stenosis compared with those in patients with mild to moderate internal carotid stenosis ($P<0.05$). (3) There was no statistically significant difference in rCBF or rCBV in patients with different degrees of internal carotid stenosis ($P>0.05$). Compared with those in patients with mild internal carotid stenosis, rMTT and rTTP statistically significantly prolonged but MoCA score statistically significantly decreased in patients with moderate to severe internal carotid stenosis ($P<0.05$); compared with those in patients with moderate stenosis, rMTT and rTTP statistically significantly prolonged but MoCA score statistically significantly decreased in patients with severe internal carotid stenosis ($P<0.05$). (4) Pearson correlation analysis results showed that, serum FT₃ level was negatively with correlated rMTT ($r=-0.402$) and rTTP ($r=-0.443$) in patients with unilateral carotid stenosis, respectively, as well as serum FT₄ level with rMTT ($r=-0.410$) and rTTP ($r=-0.453$), respectively ($P<0.05$); serum levels of FT₃ ($r=0.406$) and FT₄ ($r=0.403$) was positively correlated with MoCA score in patients with unilateral carotid stenosis, respectively ($P<0.05$). **Conclusion** Serum levels of FT₃ and FT₄ significantly decrease in patients with unilateral internal carotid stenosis, and both of them decreases as the exacerbation of degree of internal carotid stenosis, moreover they are negatively correlated with rMTT and rTTP but positively correlated with MoCA score.

【Key words】 Carotid stenosis; Internal carotid artery; Triiodothyronine; Thyroxine; Cerebral blood flow perfusion; Cognitive function

颈动脉是将心脏血液输送至头面颈的主要血管, 流行病学调查结果显示, 每 100 人中约 4.2 人患有轻中度颈内动脉狭窄 (狭窄率 <70%), 约 1.7 人患有重度颈内动脉狭窄 (狭窄率 ≥ 70%), 但部分轻中度患者无明显临床症状, 易被忽视^[1]。认知障碍泛指各种原因所致不同程度认知功能损伤, 包括语言、学习、记忆、执行力、注意力、视空间等, 且症状多呈进展性加重, 严重者可导致痴呆^[2], 但目前并没有公认的有效治疗方法。研究表明, 颈内动脉狭窄与认知障碍有关^[3-4], 因此及早发现颈内动脉狭窄并及时治疗非常重要, 也可能成为预防及治疗认知障碍的新靶点。甲状腺素 (T₄) 和三碘甲状腺原氨酸 (T₃), 具有调节生长发育及物质代谢等作用^[5]。促甲状腺激素 (thyroid stimulating hormone, TSH) 由脑垂体分泌, 是调控甲状腺生长和功能的一种糖蛋白激素。研究表明, 甲状腺功能减退症

与冠心病的发生有关, TSH 与动脉粥样硬化有关^[6]。本研究旨在分析单侧颈内动脉狭窄患者血清游离三碘甲状腺原氨酸 (FT₃)、游离甲状腺素 (FT₄) 水平变化及其与脑血流灌注、认知功能的相关性, 现报道如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取 2017 年 1 月—2018 年 7 月沧州市中心医院收治的单侧颈内动脉狭窄患者 100 例作为研究组, 均经颈部血管彩超及颅脑磁共振成像 (MRI)、颅脑 CT 血管造影 (CTA) 或颅脑磁共振血管造影 (MRA) 检查确诊; 根据北美症状性颈动脉狭窄内膜切除试验^[7] 计算颈内动脉狭窄率, 即颈内动脉狭窄率 = (狭窄远端正常血管直径 - 狭窄处直径) / 狭窄远端正常血管直径 × 100%; 100 例单侧颈内动脉狭窄患者中轻度狭窄 (狭窄率 <30%) 24 例, 中度狭窄 (30% ≤ 狭窄率 <70%) 57 例, 重度狭窄 (狭窄率 ≥ 70%) 19 例。另选取同期

在本院门诊体检者 100 例作为对照组。符合《世界医学协会赫尔辛基宣言》中的伦理学原则,本研究经沧州市中心医院医学伦理委员会审核批准,所有受试者及其家属对本研究知情同意并签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:(1)患者为右利手;(2)自愿配合所有检查及量表调查或评估;(3)临床资料完整;(4)缺血指数量表(HIS)评分 ≥ 7 分。排除标准:(1)伴有失语、听力障碍、意识障碍、精神分裂症及精神疾病史者;(2)中枢神经系统病变、颅脑创伤、肿瘤、感染、代谢疾病及营养障碍性脑病等原因所致痴呆者;(3)合并心房颤动者;(4)合并严重心、肺等重要脏器功能障碍者;(5)非患侧颈内动脉狭窄率 $\geq 50\%$ 者。

1.3 一般资料及实验室检查指标 收集所有受试者一般资料,包括性别、年龄、吸烟(吸烟支数 ≥ 400 支/年)情况、高血压发生情况、体质指数(BMI)。所有受试者禁食 12 h 后晨起(8:00~10:00)空腹下抽取静脉血 10 ml,室温静置 30 min,3 500 r/min 离心 10 min(离心半径 5 cm),收集上清液并置于 $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 环境中保存待检;采用电化学发光法检测血清 TSH、FT₃、FT₄ 水平;采用日立 7600A-020 全自动生化分析仪检测血清三酰甘油(TG)、总胆固醇(TC)水平;采用微柱层析法检测糖化血红蛋白(HbA_{1c})水平,仪器为日本东曹/TOSOH 生物科技有限公司生产的 HLC-723G7 全自动糖化血红蛋白分析仪。

1.4 脑血流灌注指标 采用 SIEMENS 128 双螺旋 CT 对研究组患者进行全脑扫描,采用 EZEM 高压注射器经肘静脉以 6 ml/s 速率注射对比剂碘帕醇(370 mg I/ml) 50 ml,之后立即以 5 ml/s 速率注射 0.9% 氯化钠注射液 30 ml。注射对比剂的同时进行动态扫描,参数设置:电压 80 kV,电流 150 mA,扫描层厚 5 mm,覆盖范围 16 cm,扫描总时间 60.17 s,共获得 400 帧图像。原始数据采用 Vitrea fx 软件后进行处理,可同时得到平扫 CT 图像、血管图像、灌注图像。记录感兴趣区及镜面对称区脑血容量(cerebral blood volume, CBV)、脑血流量(cerebral blood flow, CBF)、平均通过时间(mean

transit time, MTT)及平均达峰时间(time to peak, TTP);分别以感兴趣区参数值/对侧区各参数值得到相对脑血容量(rCBV)、相对脑血流量(rCBF)、相对平均通过时间(rMTT)、相对平均达峰时间(rTTP)。

1.5 认知功能 由专业的临床医师根据蒙特利尔认知评估量表(Montreal Cognitive Assessment Scale, MoCA)通过双盲法评价研究组患者认知功能,量表总分 30 分,以 MoCA 评分 ≥ 26 分为认知功能正常, <26 分为认知障碍。

1.6 统计学方法 采用 SPSS 17.0 统计学软件对数据进行分析,符合正态分布的计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,两组间比较采用两独立样本 *t* 检验,多组间比较采用单因素方差分析,组内两两比较采用 LSD-*t* 检验;计数资料分析采用 χ^2 检验;血清 FT₃、FT₄ 水平与 rMTT、rTTP 及 MoCA 评分相关性分析采用 Pearson 相关分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 对照组与研究组受试者一般资料和实验室检查指标比较 对照组与研究组受试者性别、年龄、吸烟率、高血压发生率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);研究组患者 BMI 及血清 TSH、TG、TC、HbA_{1c} 水平高于对照组,血清 FT₃、FT₄ 水平低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$,见表 1)。

2.2 不同颈内动脉狭窄程度患者血清 TSH、FT₃、FT₄ 水平比较 不同颈内动脉狭窄程度患者血清 TSH 水平比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。不同颈内动脉狭窄程度患者血清 FT₃、FT₄ 水平比较,差异有统计学意义($P < 0.05$);重度颈内动脉狭窄患者血清 FT₃、FT₄ 水平低于轻、中度颈内动脉狭窄者,差异有统计学意义($P < 0.05$,见表 2)。

2.3 不同颈内动脉狭窄程度患者脑血流灌注指标及 MoCA 评分比较 不同颈内动脉狭窄程度患者 rCBF、rCBV 比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。不同颈内动脉狭窄程度患者 rMTT、rTTP 及 MoCA 评分比较,差异有统计学意义($P < 0.05$);中、重度颈内动脉狭窄患者 rMTT、rTTP 长于轻度颈内动脉狭窄者,MoCA 评分低于轻度狭窄组者,差异有统计学意义($P < 0.05$);重

表 1 对照组与研究组受试者一般资料和实验室检查指标比较

Table 1 Comparison of general information and laboratory examination results between control group and study group

组别	例数	性别 (男/女)	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	吸烟 [<i>n</i> (%)]	高血压 [<i>n</i> (%)]	BMI ($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	TSH ($\bar{x} \pm s$, mU/L)	FT ₃ ($\bar{x} \pm s$, pmol/L)	FT ₄ ($\bar{x} \pm s$, pmol/L)	TG ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	TC ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	HbA _{1c} ($\bar{x} \pm s$, %)
对照组	100	52/48	55.3 ± 10.6	31 (31.0)	50 (50.0)	25.73 ± 4.08	1.69 ± 0.38	4.96 ± 0.81	16.97 ± 2.68	2.07 ± 0.45	5.11 ± 1.02	7.49 ± 1.32
研究组	100	55/45	57.6 ± 10.3	36 (36.0)	60 (60.0)	27.43 ± 4.59	1.81 ± 0.42	4.51 ± 0.72	16.06 ± 2.95	3.21 ± 0.68	5.68 ± 1.24	8.62 ± 1.53
<i>t</i> (χ^2) 值		0.08	1.554	0.359 ^a	1.636 ^a	2.768	2.119	4.512	2.283	13.981	3.55	5.592
<i>P</i> 值		0.777	0.124	0.549	0.201	0.006	0.035	<0.01	0.023	<0.01	<0.01	<0.01

注: BMI= 体质指数, TSH= 促甲状腺激素, FT₃= 游离三碘甲状腺原氨酸, FT₄= 游离甲状腺素, TG= 三酰甘油, TC= 总胆固醇, HbA_{1c}= 糖化血红蛋白; ^a 为 χ^2 值

度颈内动脉狭窄患者 rMTT、rTTP 长于中度颈内动脉狭窄者, MoCA 评分低于中度颈内动脉狭窄者, 差异有统计学意义 ($P<0.05$, 见表 3)。

表 2 不同颈内动脉狭窄程度患者血清 TSH、FT₃、FT₄ 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of serum levels of TSH, FT₃ and FT₄ in patients with different degrees of internal carotid stenosis

颈内动脉狭窄程度	例数	TSH (mU/L)	FT ₃ (pmol/L)	FT ₄ (pmol/L)
轻度	24	1.72 ± 0.32	4.86 ± 0.61 ^a	17.13 ± 2.08 ^a
中度	57	1.79 ± 0.34	4.74 ± 0.58 ^a	16.98 ± 2.01 ^a
重度	19	1.93 ± 0.31	4.42 ± 0.51	15.71 ± 1.98
F 值		2.207	3.309	3.301
P 值		0.116	0.041	0.041

注: 与重度狭窄组比较, ^a $P<0.05$

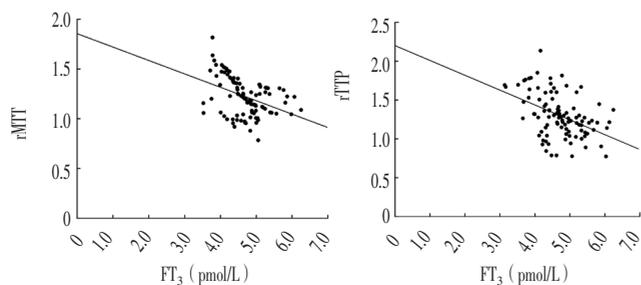
表 3 不同颈内动脉狭窄程度患者脑血流灌注指标及 MoCA 评分比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of indicators of cerebral blood flow perfusion and MoCA score in patients with different degrees of internal carotid stenosis

颈内动脉狭窄程度	例数	rCBF	rCBV	rMTT	rTTP	MoCA 评分 (分)
轻度	24	1.07 ± 0.20	1.05 ± 0.18	1.08 ± 0.12	1.12 ± 0.17	27.83 ± 3.79
中度	57	1.09 ± 0.21	1.04 ± 0.16	1.24 ± 0.15 ^a	1.33 ± 0.25 ^a	24.65 ± 2.48 ^a
重度	19	1.12 ± 0.19	1.01 ± 0.12	1.36 ± 0.19 ^{ab}	1.46 ± 0.27 ^{ab}	20.37 ± 2.26 ^{ab}
F 值		0.320	0.366	18.692	11.631	37.352
P 值		0.727	0.694	<0.01	<0.01	<0.01

注: rCBF= 相对平均脑血流量, rCBV= 相对平均脑血容量, rMTT= 相对平均通过时间, rTTP= 相对平均达峰时间, MoCA= 蒙特利尔认知评估量表; 与轻度狭窄组比较, ^a $P<0.05$; 与中度狭窄组比较, ^b $P<0.05$

2.4 相关性分析 Pearson 相关分析结果显示, 血清 FT₃ 水平与单侧颈内动脉狭窄患者 rMTT ($r=-0.402$)、rTTP ($r=-0.443$) 呈负相关 ($P<0.05$, 见图 1), 血清 FT₄ 水平与单侧颈内动脉狭窄患者 rMTT ($r=-0.410$)、rTTP ($r=-0.453$) 亦呈负相关 ($P<0.05$, 见图 2); 血



注: FT₃= 游离三碘甲状腺原氨酸, rMTT= 相对平均通过时间, rTTP= 相对平均达峰时间

图 1 血清 FT₃ 水平与单侧颈内动脉狭窄患者 rMTT、rTTP 相关性的散点图

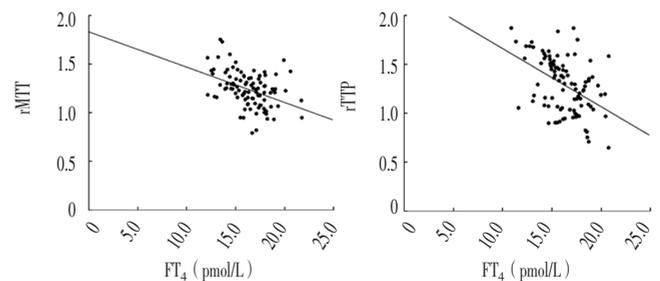
Figure 1 Scatter plot for correlations of serum FT₃ level with rMTT and rTTP in patients with unilateral internal carotid stenosis

清 FT₃ ($r=0.406$)、FT₄ ($r=0.403$) 水平与单侧颈内动脉狭窄患者 MoCA 评分呈正相关 ($P<0.05$, 见图 3)。

3 讨论

动脉粥样硬化是导致颈内动脉狭窄的常见原因, 而部分轻中度颈内动脉狭窄患者无明显临床症状, 易被忽视。有临床表现的颈内动脉狭窄患者称为“症状性颈内动脉狭窄”, 多与脑缺血有关, 其主要临床表现为头晕、意识障碍、定向力减退, 偏身麻木或无力等^[8]。研究表明, 重度颈内动脉狭窄患者即使采取有效治疗暂时控制病情, 但 2 年内脑缺血发生率依然高达 26% 以上, 而 ≥ 60% 的脑梗死是由颈内动脉狭窄导致的^[9]; 此外, 颈内动脉狭窄患者脑血流动力改变还与血管狭窄程度及侧支循环形成有关^[9-10]。

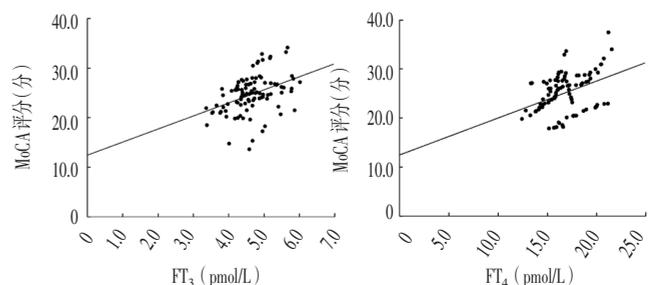
有研究表明, FT₃ 水平降低与冠状动脉粥样硬化等心血管疾病有关, 低 T₃ 综合征是脑血管疾病和不良预后的危险因素^[11]。赵静等^[6]研究表明, TSH 水平升高是导致颈内动脉中内膜增厚的主要原因。GON 等^[12]研究表明, 甲状腺激素升高则右颈内动脉出现狭窄并在其分支眼动脉后闭塞。本研究结果显示, 研究组患者血清 TSH 水平高于对照组, FT₃、FT₄ 水平低于对照组; 提示 TSH、FT₃ 及 FT₄ 水平与单侧颈内动脉狭窄有关, 分析其可能是: TSH 水平升高可通过多个靶点及信号通



注: FT₄= 游离甲状腺素

图 2 血清 FT₄ 水平与单侧颈内动脉狭窄患者 rMTT、rTTP 相关性的散点图

Figure 2 Scatter plot for correlations of serum FT₄ level with rMTT and rTTP in patients with unilateral internal carotid stenosis



注: MoCA= 蒙特利尔认知评估量表

图 3 血清 FT₃、FT₄ 水平与单侧颈内动脉狭窄患者 MoCA 评分相关性的散点图

Figure 3 Scatter plot for correlations of serum level of FT₃ and FT₄ with MoCA score in patients with unilateral internal carotid stenosis

路直接导致脂质代谢紊乱,并与血管内皮细胞上促甲状腺激素受体结合,调控一氧化氮合成,进而改变血管内皮结构和功能,促进动脉粥样硬化进展;此外,TSH水平升高还可激活凝血因子,导致凝血及纤溶系统失衡,进而增加出血及血栓形成风险。本研究结果显示,重度颈内动脉狭窄患者血清FT₃、FT₄水平低于轻、中度颈内动脉狭窄患者,提示血清FT₃、FT₄水平与单侧颈内动脉狭窄程度有关,且狭窄程度越轻则血清FT₃、FT₄水平也越低,但其具体机制仍需进一步深入探讨。

宇辉等^[13]研究表明,中、重度无症状颈内动脉狭窄患者存在视空间和执行力、注意力和延迟回忆功能受损。JACKSON等^[14]研究表明,无症状与有症状颈内动脉狭窄患者均表现为语言、运动功能受损。杜娟等^[15]研究表明,认知障碍组CT灌注成像rMTT、rTTP延长。本研究结果显示,中、重度颈内动脉狭窄患者MoCA评分低于轻度颈内动脉狭窄患者,rMTT、rTTP长于轻度颈内动脉狭窄患者;重度颈内动脉狭窄患者MoCA评分低于中度颈内动脉狭窄患者,rMTT、rTTP长于中度颈内动脉狭窄患者,提示颈内动脉狭窄程度与认知功能及脑血流灌注有关,其原因可能是:颈内动脉狭窄引起脑低灌注,而脑长期低灌注可引起脑代谢障碍并导致脑认知区域损伤,进而降低患者认知功能。本研究结果还显示,研究组患者血清FT₃水平与单侧颈内动脉狭窄患者rMTT、rTTP呈负相关,血清FT₄水平与单侧颈内动脉狭窄患者rMTT、rTTP呈负相关;研究组患者血清FT₃、FT₄水平与单侧颈内动脉狭窄患者MoCA评分呈正相关,提示单侧颈内动脉狭窄患者血清FT₃、FT₄水平降低可能与单侧颈内动脉狭窄患者血流灌注减慢、认知障碍有关。

综上所述,单侧颈内动脉狭窄患者血清FT₃、FT₄水平较低,且颈内动脉狭窄程度越重则血清FT₃、FT₄水平越低;血清FT₃、FT₄水平与单侧颈内动脉狭窄患者rMTT、rTTP呈负相关,与MoCA评分呈正相关;但本研究样本量小,未对引起认知障碍的影响因素进行分析,后期应扩大样本量及研究范围以进一步深入探究。

作者贡献:胡晨进行试验设计与实施、资料收集整理、撰写论文并对文章负责;董瑞芳进行试验实施、评估、资料收集;史方堃进行质量控制。

本文无利益冲突。

参考文献

[1] DOUVAS I, MORIS D, KARAOLANIS G, et al. Evaluation of cerebrovascular reserve capacity in symptomatic and asymptomatic internal carotid stenosis with transcranial Doppler [J]. *Physiol Res*, 2016, 65 (6): 917-925.

[2] KEEFE R. Why are there no approved treatments for cognitive impairment in schizophrenia? [J]. *World Psychiatry*, 2019, 18 (2): 167-168. DOI: 10.1002/wps.20648.

[3] 李小旋,任艳艳,安金,等.无症状性颈动脉狭窄与认知功能障碍关系的研究进展[J].*中国全科医学*, 2017, 20 (15): 1809-1812. DOI: 10.3969/j.issn.1007-9572.2017.15.005.

[4] LUO R T, WANG P J, DENG X F, et al. An integrated analysis of risk factors of cognitive impairment in patients with severe carotid artery stenosis [J]. *Biomed Environ Sci*, 2018, 31 (11): 797-804. DOI: 10.3967/bes2018.107.

[5] 赵习玲,王炳华,孙桂芳,等.甲状腺功能正常的冠心病患者颈动脉内膜中层厚度与血清促甲状腺激素水平的相关性评价[J].*当代医学*, 2019, 25 (5): 60-62. DOI: 10.3969/j.issn.1009-4393.2019.05.024.

[6] 赵静,李扬,赵进东,等.甲状腺功能正常的2型糖尿病患者TSH与颈动脉内膜厚度相关性研究[J].*江西中医药大学学报*, 2018, 30 (3): 21-23, 36.

[7] CHANG C S, SU S L, KUO C L, et al. Cyclophilin A: A predictive biomarker of carotid stenosis in cerebral ischemic stroke [J]. *Curr Neurovasc Res*, 2018, 15 (2): 111-119. DOI: 10.2174/1567202615666180516120959.

[8] MURPHY S, LIM S T, KINSELLA J A, et al. Increased leucocyte-platelet complex formation in recently symptomatic versus asymptomatic carotid stenosis patients and in micro-emboli negative subgroups [J]. *Thromb Haemost*, 2019, 119 (5): 821-833. DOI: 10.1055/s-0039-1678666.

[9] SUN B, LI X, LIU X, et al. Association between carotid plaque characteristics and acute cerebral infarction determined by MRI in patients with type 2 diabetes mellitus [J]. *Cardiovasc Diabetol*, 2017, 16 (1): 111. DOI: 10.1186/s12933-017-0592-9.

[10] 靖婧,苗延巍.优化低剂量一站式全脑CT灌注成像联合CTA扫描方案[J].*中国医学影像技术*, 2018, 34 (3): 424-428. DOI: 10.13929/j.1003-3289.201706077.

[11] 李莎,吴冠会,罗蔚锋.侧支循环开放不佳是大动脉粥样硬化型脑梗死患者伴发低T3综合征预后差的重要影响因素[J].*脑与神经疾病杂志*, 2017, 25 (2): 75-79.

[12] GON Y, SAKAGUCHI M, OYAMA N, et al. Diagnostic utility of contrast-enhanced 3D T1-weighted imaging in acute cerebral infarction associated with Graves disease [J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2017, 26 (2): e38-40. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2016.11.005.

[13] 宇辉,张诚,全德章.不同程度无症状颈内动脉狭窄与认知障碍的关系[J].*实用医学杂志*, 2015, 31 (23): 3850-3853. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5725.2015.23.010.

[14] JACKSON D C, SANDOVAL-GARCIA C, ROCQUE B G, et al. Cognitive deficits in symptomatic and asymptomatic carotid endarterectomy surgical candidates [J]. *Arch Clin Neuropsychol*, 2016, 31 (1): 1-7. DOI: 10.1093/arclin/acv082.

[15] 杜娟,蔡艺灵,吴铮,等.无症状单侧颈内动脉重度狭窄患者认知障碍与脑血流灌注的改变[J].*中国脑血管病杂志*, 2015, 12 (12): 625-630. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5921.2015.12.003.

(收稿日期: 2019-07-15; 修回日期: 2019-10-16)

(本文编辑: 刘新蒙)