

· 论 著 ·

血浆内皮素和降钙素基因相关肽测定在颈性眩晕诊断和治疗评估中的意义

邱思强, 韩建龙, 左金良, 朱新炜, 常刚, 栾方海

济南市第四人民医院脊柱外科, 山东 济南 250031

摘要: **目的** 检测颈性眩晕患者血浆内皮素(ET)和降钙素基因相关肽(CGRP)水平,分析其在诊断和治疗评估中的意义。**方法** 选取济南市第四人民医院2017年9月至2019年9月收治的颈性眩晕患者33例为观察组,选取同一时间段内33名健康人群为对照组。观察组患者进行颈前路手术治疗,于对照组体检时和观察组术前、术后2、6、12及24周测定其血浆ET和CGRP,并进行比较。分析ET和CGRP与《头晕残障量表》(DHI评分)及《颈性眩晕症状与功能疗效评价表》(眩晕评分)的相关性。**结果** 术前,观察组患者的血浆ET高于对照组($P<0.05$),CGRP水平低于对照组($P<0.05$)。术后2、6、12及24周,观察组患者的ET水平明显下降,逐渐接近正常值,但均高于对照组;CGRP水平明显升高,但均低于对照组($P<0.05$)。与术前相比,观察组患者的DHI评分明显下降($P<0.01$),眩晕评分明显升高($P<0.01$)。Pearson相关性分析显示,DHI评分与ET成正相关($r=0.981, P=0.003$),与CGRP成负相关($r=-0.898, P=0.038$);眩晕评分与ET成负相关($r=-0.991, P=0.001$),与CGRP成正相关($r=0.927, P=0.023$)。单因素分析与广义相加混合模型分析表明,ET和CGRP与DHI评分以及眩晕评分有着密切的独立作用关系($P<0.05$)。**结论** ET和CGRP测定在颈性眩晕诊断和治疗评估中具有重要的价值,不仅能用于诊断颈性眩晕,还能用于评估颈性眩晕的疗效。

关键词: 内皮素; 降钙素基因相关肽; 颈性眩晕; 头晕残障量表; 眩晕评分

中图分类号: R681.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-8182(2022)10-1386-06

Significance of plasma endothelin and calcitonin gene-related peptide in diagnosis and treatment of cervical vertigo

QIU Si-qiang, HAN Jian-long, ZUO Jin-liang, ZHU Xin-wei, CHANG Gang, LUAN Fang-hai

Department of Spinal Surgery, The Fourth People's Hospital of Jinan, Jinan, Shandong 250031, China

Corresponding author: HAN Jian-long, E-mail: hh32116@163.com

Abstract: **Objective** To detect the levels of plasma endothelin(ET) and calcitonin gene-related peptide(CGRP) in patients with cervical vertigo to analyze their significance in diagnosis and treatment evaluation. **Methods** Thirty-three patients with cervical vertigo admitted to the Fourth People's Hospital of Jinan from September 2017 to September 2019 were selected as observation group, and 33 healthy people in the same time period were served as control group. The anterior cervical surgery was performed in observation group. The plasma ET and CGRP were measured in control group at the time of physical examination, and in observation group before, 2, 6, 12 and 24 weeks after operation, and compared. The associations of ET and CGRP with dizziness handicap inventory(DHI) scale and cervical vertigo symptoms and functional scores(vertigo score) were analyzed. **Results** Before surgery, the plasma ET level in observation group was higher than that in control group($P<0.05$), and the CGRP level was significantly lower than that in control group($P<0.05$). At 2-, 6-, 12- and 24-weeks after operation, ET levels in observation group decreased significantly and gradually approached the normal value, but they were still higher than those in control group; CGRP levels were significantly higher, but they were statistically lower than those in control group($P<0.05$). Compared with

DOI: 10.13429/j.cnki.cjcr.2022.10.011

基金项目: 山东省自然科学基金面上项目(ZR2020MH097); 济南市卫健委课题(2017-1-08)

通信作者: 韩建龙, E-mail: hh32116@163.com

出版日期: 2022-10-20

those before operation, DHI score significantly decreased, and vertigo score increased in observation group ($P < 0.01$). Pearson correlation analysis showed that DHI score was positively correlated with ET ($r = 0.981, P = 0.003$) and negatively correlated with CGRP ($r = -0.898, P = 0.038$); vertigo score was negatively correlated with ET ($r = -0.991, P = 0.001$) and positively correlated with CGRP ($r = 0.927, P = 0.023$). Univariate analysis and generalized additive mixed model analysis showed that ET and CGRP had a close independent relationship with DHI score and vertigo score ($P < 0.05$). **Conclusion** The determination of ET and CGRP have the important value in the diagnosis and treatment evaluation of cervical vertigo.

Keywords: Endothelin; Calcitonin gene-related peptide; Cervical vertigo; Dizziness handicap inventory; Vertigo score
Fund program: General Project of Natural Science Foundation of Shandong Province (ZR2020MH097); Jinan Municipal Health Commission Project (2017-1-08)

颈性眩晕是一种由椎-基底动脉内血流减少和脑供血不足引起的疾病,一般是由颈椎退行性改变、椎间盘退变、髓核突出、创伤和炎症的刺激和应激引起^[1-2]。颈性眩晕临床常见,病变部位在颈部,因此会直接影响患者椎动脉的颅外段,诱发血流障碍,发生眩晕。颈性眩晕的临床特点较为明显,即间断性、反复性,患者的颈部活动姿势将会直接影响其发作,临床表现为恶心、呕吐、颈项背部不适、耳鸣等^[3-4]。颈性眩晕多发于老年人。颈性眩晕诊断的金标准通常被认为是多层螺旋CT血管造影,但是其诊断准确性有限^[5]。对颈性眩晕发病机理的研究,早期多侧重于椎动脉因素,即血管因素,Barre-Lieou提出的交感神经激惹因素被长期搁置^[6-7]。然而,随着医学实践和影像技术的深入发展,发现许多颈性眩晕患者椎动脉检查正常,而影像学显示椎动脉长期受压的患者却无临床症状,治疗中也发现,单纯针对椎动脉因素治疗颈性眩晕效果并不理想,另外因术中需要结扎一侧椎动脉的患者术后也无眩晕症状,动物实验也进一步证实椎动脉血流障碍并非椎动脉型颈椎病的主要病理机制^[8]。因此,目前椎动脉狭窄、受压等血管因素引起颈性眩晕的学说,越来越被学术界质疑,而交感神经受刺激学说,诱发的体液因素[血浆内皮素(endothelin, ET)和降钙素基因相关肽(calcitonin gene-related peptide, CGRP)]变化,在颈性眩晕发病中的作用日益受到国内外学术界高度重视^[9-10]。为此,本研究将对ET和CGRP测定在颈性眩晕诊断和治疗评估中的意义进行探讨。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究属于前瞻性的观察性研究。选取2017年9月至2019年9月济南市第四人民医院33例颈性眩晕患者(观察组)和33健康体检人群(对照组)作为研究对象。观察组年龄35~74(48.5±

1.3)岁,男17例,女16例;对照组年龄34~75(48.3±1.2)岁,男15例,女18例。两组性别、年龄比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。本研究已获得济南市第四人民医院伦理委员会的批准(DS20170613)。

1.2 纳入与排除标准 (1) 纳入标准:颈性眩晕的诊断标准均依据《第二届颈椎病专题座谈会纪要》^[11];所有观察组患者均以眩晕为主要症状入院治疗;均经颅多普勒(TSD)检查,且显示为基底动脉供血不足;X线检查显示颈椎生理性曲度消失;均符合颈前路椎间盘摘除植骨融合内固定术或颈前路椎体次全切植骨融合内固定术手术指征;均对该研究知情且签署知情同意书。(2) 排除标准:患有高血压、糖尿病及肾脏疾病者;患恶性肿瘤及心脑血管疾病者;患风湿免疫性及代谢疾病者;有手术禁忌证者;不配合者。

1.3 治疗方法 观察组患者实施全身麻醉,然后对其进行颈前路椎间盘摘除植骨融合内固定术或颈前路椎体次全切植骨融合内固定术。

1.4 观察指标 对比观察组和对照组研究对象ET、CGRP、《头晕残障量表》(DHI评分)以及《颈性眩晕症状与功能疗效评价表》(眩晕评分)的变化;对比观察组患者治疗前后的ET、CGRP、DHI评分以及眩晕评分的变化;分析ET和CGRP与DHI评分以及眩晕评分的相关性。

1.4.1 ET和CGRP的检测 对照组于体检时,观察组于术前1d、术后2、4、6、12及24周抽取研究对象上臂静脉血2ml。将抽取的2ml静脉血加入试管中,放置乙二胺四乙酸(7.5%),剂量为30 μl,加入抑肽酶(400 u/ml),剂量为40 μl,混合均匀,放置在4℃离心机上进行操作,以3 000 r/min的速度离心10 min(离心半径13.5 cm),完成后,取上清液,密封放置在冰箱当中。在检测ET和CGRP前,将标本从冰箱当中取出、复溶,并且再次离心,离心相关标准与初次离心标准相同。离心完成后,取上清液,分别使

用 ET-1 放射免疫试剂盒和 CGRP 放射免疫试剂盒检测 ET 以及 CGRP 水平。检测过程中必须使用相应的试剂盒,并且严格按照使用说明书进行操作。所用试剂盒均购于上海捷门生物科技合作公司,检测仪器为酶标仪(imark,美国伯乐公司)。

1.4.2 DHI 评分和眩晕评分 眩晕评分:根据眩晕程度、社会适应度等几个维度进行评分,总分 30 分,最高分表示无任何症状,0 分表示剧烈眩晕。DHI 评分:共 25 题,总分 100 分,分躯体因素、社会功能因素以及情感因素三个方面;评分标准:“是”为 4 分,“有时”为 2 分,“不是”为 0 分。评分越高表明眩晕程度对生活的影 响越高。

1.5 统计学方法 使用 SPSS 22.0 软件进行分析。所有计量资料均符合正态分布,用 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较用独立样本 t 检验,三组间比较用单因素方差分析,两两比较用 LSD- t 检验。用 Pearson 相关分析对正态计量资料进行相关性分析。单因素分析与回归分析使用易侬统计软件(www.empowerstats.com)和 R 软件进行。重复测量数据及回归分析使用广义相加混合模型。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

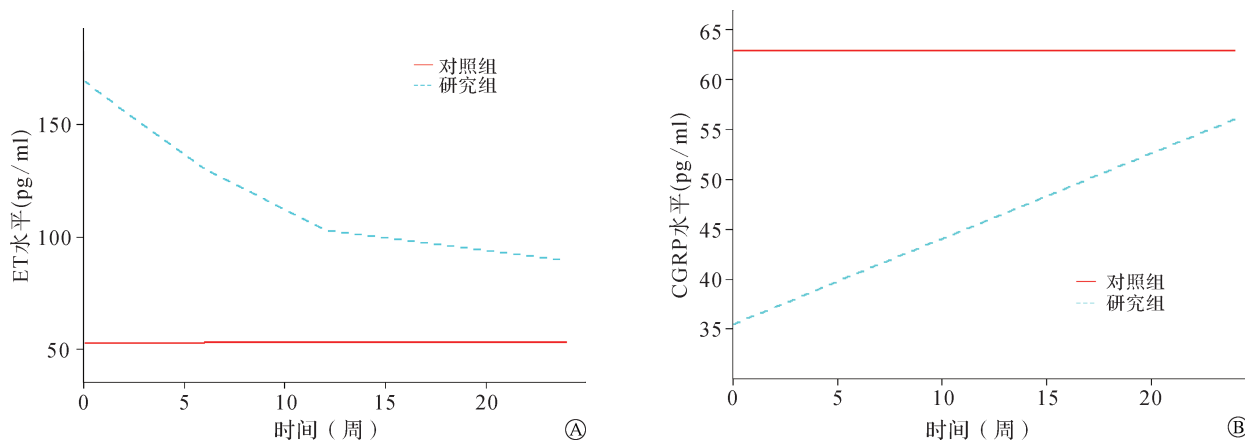
2.1 两组研究对象手术前后的 ET 水平变化 术前,观察组患者的 ET 水平高于对照组($P < 0.05$)。术后

各时间段,观察组患者的 ET 水平随着时间逐渐降低,但均高于对照组($P < 0.05$)。见图 1A。为验证组间分别在不同时间的差异,使用广义相加混合模型对数据进行分析,结果显示,两组研究对象 ET 水平随时间变化的差异显著($F = 11\ 167.495, P < 0.01$),且研究组 ET 水平与时间的交互作用显著($F = 1\ 742.099, P < 0.01$)。

2.2 两组研究对象术前后的 CGRP 水平变化情况对比 术前,观察组患者的 CGRP 水平低于对照组($P < 0.05$)。术后 2、6、12 及 24 周,观察组患者的 CGRP 水平较术前升高($P < 0.05$),并递升而接近正常值,但均低于对照组($P < 0.05$)。见图 1B。为验证组间分别在不同时间的差异,使用广义相加混合模型对数据进行分析,结果显示,两组研究对象 CGRP 水平随时间变化的差异显著($F = 1\ 880.562, P < 0.01$),且研究组 CGRP 水平与时间的交互作用显著($F = 522.819, P < 0.01$)。

2.3 观察组患者手术前后 DHI 评分及眩晕评分变化情况 与术前比较,术后观察组患者的 DHI 评分随时间延长逐渐下降,眩晕评分随时间延长逐渐增加($P < 0.05$)。见表 1。

2.4 血浆 ET 和 CGRP 与眩晕程度的相关性分析 DHI 评分与 ET 成正相关($r = 0.981, P = 0.003$),与 CGRP 成负相关($r = -0.898, P = 0.038$);眩晕评分与 ET 成负相关($r = -0.991, P = 0.001$),与 CGRP 成正相关($r = 0.927, P = 0.023$)。



注:A 为 ET;B 为 CGRP。

图 1 两组患者 ET、CGRP 水平随时间变化拟合曲线
Fig. 1 Fitting curve of ET and CGRP levels with time in two groups of patients

表 1 观察组手术前后 DHI 评分及眩晕评分变化情况 ($n = 33$, 分, $\bar{x} \pm s$)

Tab. 1 Changes of DHI score and vertigo score in the observation group before and after surgery ($n = 33$, point, $\bar{x} \pm s$)

项目	术前	术后 2 周	术后 6 周	术后 12 周	术后 24 周
DHI 评分	52.41±0.44	46.67±0.57 ^a	31.11±0.64 ^a	25.48±0.69 ^a	20.11±0.72 ^a
眩晕评分	12.41±0.44	16.67±0.57 ^a	21.11±0.64 ^a	25.48±0.69 ^a	28.11±0.72 ^a

注:与术前相比,^a $P < 0.05$ 。

2.5 观察组患者血浆 ET 和 CGRP 与眩晕程度的单因素分析 单因素分析结果显示,CGRP 每增加 1 pg/ml,DHI 评分会降低 1.2 分,眩晕评分增加 0.6 分($P<0.01$)。在分层比较中,CGRP 中等水平患者的 DHI 评分比低水平患者降低了 11.3 分,眩晕评分增加了 5.6 分($P<0.01$);CGRP 高等水平患者的 DHI 评分比低水平患者降低了 23.5 分,眩晕评分增加了 11.9 分($P<0.01$)。ET 每增加 1 pg/ml,DHI 评分会升高 0.4 分,眩晕评分降低 0.2 分($P<0.01$)。在分层比较中,ET 中等水平患者的 DHI 评分比低水平患者升高了 11.2 分,眩晕评分降低了 6.0 分($P<0.01$);ET 高等水平患者的 DHI 评分比低水平患者升高了 27.9

分($P<0.01$),眩晕评分降低了 12.5 分($P<0.01$)。年龄和性别对 DHI 和眩晕评分没有显著影响。见表 2。

2.6 观察组患者血浆 ET 和 CGRP 与眩晕程度的回归分析 本研究采用重复性测量方式对手术前后颈性眩晕患者的血浆 ET 和 CGRP 进行了测量,同时在相同时间点对每例患者的眩晕程度进行了评分。为研究重复性测量数据间的关系,使用广义相加混合回归模型,在调整时间的基础上进一步分析 ET 和 CGRP 与 DHI 和眩晕评分两两的关系。拟合结果显示,DHI 评分与 CGRP 水平成反向关系,与 ET 成正向关系;眩晕评分与 CGRP 水平成正向关系,与 ET 成反向关系。见图 2、表 3。

表 2 观察组患者血浆 ET 和 CGRP 与眩晕程度的单因素分析
Tab. 2 Univariate analysis of plasma ET, CGRP and vertigo degree in patients in observation group

变量	DHI 评分			眩晕评分		
	β	95%CI	P 值	β	95%CI	P 值
CGRP 水平(pg/ml)	-1.200	-1.300~-1.000	<0.001	0.600	0.500~0.700	<0.001
不同 CGRP 水平						
低	Ref.					
中	-11.300	-14.300~-8.400	<0.001	5.600	4.400~6.700	<0.001
高	-23.500	-26.500~-20.500	<0.001	11.900	10.700~13.000	<0.001
ET 水平(pg/ml)	0.400	0.400~0.400	<0.001	-0.200	-0.200~-0.200	<0.001
不同 ET 水平						
低	Ref.					
中	11.200	9.400~12.900	<0.001	-6.000	-7.000~-5.000	<0.001
高	27.900	26.100~29.700	<0.001	-12.500	-13.500~-11.600	<0.001
年龄(岁)	0.500	-1.400~2.400	0.598	0.500	-0.400~1.400	0.254
不同年龄						
低	Ref.					
中	0.600	-4.000~5.300	0.792	0.600	-1.500~2.800	0.568
高	1.100	-3.500~5.800	0.636	1.100	-1.000~3.300	0.306
不同性别						
女	Ref.					
男	0.000	-3.800~3.800	0.992	0.000	-1.700~1.800	0.983

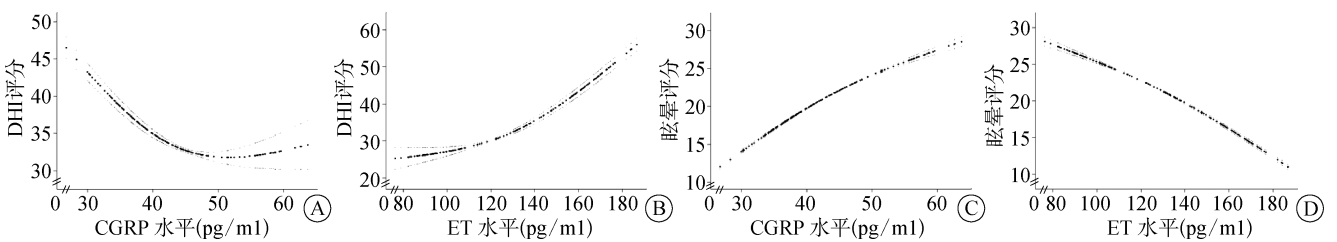


图 2 ET、CGRP 与 DHI 评分、眩晕评分的拟合曲线
Fig. 2 Fitting curve of ET, CGRP, DHI score and vertigo score

表 3 ET、CGRP 与眩晕程度的广义相加混合模型分析
Tab. 3 Analysis of ET, CGRP and vertigo degree by generalized additive mixed model

因素	效应值	标准误	P 值	95%CI 下限	95%CI 上限	F 值
眩晕评分						
时间(周)	-0.253	0.025	<0.001	-0.302	-0.204	101.361
时间×CGRP 水平	-11.507	0.334	<0.001	-12.161	-10.853	2175.590
时间×ET 水平	12.121	0.323	<0.001	11.488	12.755	2301.724
DHI 评分						
时间(周)	-0.203	0.126	0.011	-0.448	-0.104	95.446
时间×CGRP 水平	8.232	1.662	<0.001	4.975	11.490	207.456
时间×ET 水平	-21.884	1.610	<0.001	-25.039	-18.729	568.190

3 讨论

目前,人们发生头晕或者眩晕的现象十分普遍^[12-13],我国有 5 000 万~1.5 亿的颈椎病患者,遍布于各个年龄段,且颈椎病的发病逐渐趋于年轻化。头晕患者多数还伴随其他临床表现,如头疼、双手麻木、恶心、呕吐、出汗等,严重影响其身体健康和生活品质。

眩晕在临床上的定义较为宽泛,它是指运动的错觉或对周围事物存在异常运动的感觉,患者主诉较为模糊,涵盖了不稳、眩晕、不平衡、神志不清等多种症状。临床上多数眩晕是由颈椎异常导致,即颈性眩晕。颈性眩晕是在颈椎退变不稳的基础上、表现为一系列的交感神经症状。颈性眩晕的概念在 1949 年提出,国外将颈性眩晕归为颈椎病的范畴,在国内尚无明确的定论和定义,临床研究者认为,其与机械性压迫椎动脉学说、颈交感神经刺激学说、体液因子学说以及本体感受器学说等有关^[14]。

临床上一直在积极的选择能够判断和评估颈性眩晕的指标,指标要具有特异性和针对性^[13]。ET 是一种内源性血管收缩效应多肽,作用较为强烈且持久^[15]。颈性眩晕患者的 ET 水平往往也较高,即两者呈现正相关性,这是因为患者在发病时,机体处于激烈的应激状态,血管内皮细胞分泌和释放大量的 ET,从而导致机体的 ET 值升高^[16];其次,患者颈椎不适时,会导致椎动脉受压,管壁压力增高,内皮细胞造成缺血和缺氧的现象,从而产生大量的 ET 来缓解该情况;此外,血浆 ET 升高,会直接导致血管痉挛,造成脑组织缺氧和缺血,进而脑组织也会释放和分泌大量的 ET,ET 水平大幅度提升。CGRP 是机体舒张血管活性多肽,作用强度大,在中枢神经和周围神经系统中广泛存在,且在机体的所有血管中,均分布着 CGRP 神经纤维,它能够对脑血流进行有效的调节,主要作用机制如下:CGRP 能够扩张脑血管,拮抗 ET,对细胞外钙离子内流起抑制作用,从而降低血黏度,最终起到改善脑血流的作用^[8];而 CGRP 水平与颈性眩晕呈现负相关性,即颈性眩晕患者的 CGRP 水平往往较正常值低,这是因为颈性眩晕的椎动脉供血异常,直接影响 CGRP 神经纤维,导致其变性甚至坏死,因而其血浆含量和水平降低^[17]。

正常状态下血浆 ET 和 CGRP 水平处于相对平衡状态,共同调节脑血流,维持脑血管的舒张和收缩功能,而当患者发生颈性眩晕时,二者平衡被打破,血浆 ET 水平升高,而 CGRP 水平降低^[18]。血浆 ET 升

高,其会与相应的血管平滑肌 ETA 型受体作用,产生血管痉挛,脑组织缺氧和缺血状态,产生眩晕的症状和表现;而脑组织缺氧,进一步促使 ET 释放和分泌,形成恶性循环,加重眩晕症状^[19]。可以说,高水平的 ET 是促使颈性眩晕发生的重要因素,而 CGRP 水平的降低,是促使颈性眩晕发展的重要因素。颈性眩晕一旦发生,会激发 CGRP 水平变化,两者相互作用,形成恶性循环,导致颈性眩晕发生和发展机制被触发^[20-21]。

本研究存在较多不足之处,如样本量较少、观察时间短、患者的依从性低等,加之实验条件有限,临床数据存在一定的误差,今后,应当加大样本量,协同神经内科、耳鼻喉科及疼痛科等科室共同研究,进一步规范临床试验方法,优化和完善临床观察指标,延长随访的时间,加大指标的研究范围,进而为颈性眩晕的研究提供更为科学有效的数据支撑。

从本研究数据得知,术后 2、6、12 及 24 周,观察组患者的 ET 水平明显下降,CGRP 水平明显升高,虽逐渐接近正常值,但仍均低于对照组;术后 24 周,其 ET 水平、DHI 评分显著低于术前,CGRP 水平、眩晕评分高于术前。且 ET 与 DHI 评分正相关、与眩晕评分负相关;CGRP 水平与 DHI 评分负相关、与眩晕评分正相关。此外,ET 和 CGRP 与 DHI 评分及眩晕评分有着密切的独立作用关系。说明,血浆 ET、CGRP 水平的变化能够直接反映患者颈性眩晕的发生和发展。

综上所述,ET 及 CGRP 水平的高低及变化,在颈性眩晕的诊断和评估当中具有十分重要的价值,能直接反馈颈性眩晕的发生和发展过程,或可作为早期诊断颈性眩晕的监测指标和评估指标,此外,还可反馈颈性眩晕的疗效,从而为临床治疗颈性眩晕的用药等提供参考依据。

利益冲突 无

参考文献

- [1] 李建全,曹向阳,宋永伟.颈源性眩晕的诊疗进展[J].中国民间疗法,2020,28(21):105-107.
Li JL, Cao XY, Song YW. Progress in the diagnosis and treatment of cervical vertigo [J]. China's Naturopathy, 2020, 28 (21): 105-107.
- [2] 秦德芳,刘军,张泽舜,等.不同剂量颈复汤联合倍他司汀对老年颈性眩晕患者血浆 ET-1 及 CGRP 水平的影响[J].中国老年学杂志,2018,38(5):1147-1150.
Qin DF, Liu J, Zhang ZS, et al. Effects of different doses of Jingfu Decoction combined with betahistine on plasma ET-1 and CGRP levels in elderly patients with cervical Vertigo [J]. Chin J Gerontol,

- 2018, 38(5): 1147-1150.
- [3] 马大勇,李庆彬,黄丽贤,等.眩晕中医辨治思路探析[J].现代中医临床,2020,27(6):57-59,63.
Ma DY, Li QB, Huang LX, et al. Diagnosis and treatment of vertigo in TCM[J]. Mod Chin Clin Med, 2020, 27(6): 57-59, 63.
- [4] 杨丽英,席聪,潘延平.超短波联合倍他司汀治疗颈性眩晕的效果及对患者血清 VEGF、vWF 水平的影响[J].海南医学,2020,31(20):2627-2631.
Yang LY, Xi C, Pan YP. Effect of ultrashort wave combined with betahistine in the treatment of cervical vertigo and its effect on serum VEGF and vWF levels in patients[J]. Hainan Med J, 2020, 31(20): 2627-2631.
- [5] 周慧,程利梅,何晓玲.探讨中医综合护理治疗颈性眩晕疗效[J].数理医药学杂志,2020,33(8):1252-1253.
Zhou H, Cheng LM, He XL. Effect of comprehensive nursing of traditional Chinese medicine on cervical vertigo[J]. J Math Med, 2020, 33(8): 1252-1253.
- [6] Li YC, Peng BG. Pathogenesis, diagnosis, and treatment of cervical vertigo[J]. Pain Physician, 2015, 18(4): E583-E595.
- [7] Steilen D, Hauser R, Woldin B, et al. Chronic neck pain: making the connection between capsular ligament laxity and cervical instability[J]. Open Orthop J, 2014, 8: 326-345.
- [8] Devaraja K. Approach to cervicogenic dizziness: a comprehensive review of its aetiopathology and management[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2018, 275(10): 2421-2433.
- [9] Stulin ID, Tardov MV, Kunelskaya NL, et al. Cervical vertigo: a neurologist's point of view[J]. Zh Nevrol Psikhiatr Im S S Korsakova, 2018, 118(3): 97-102.
- [10] Mosca F. Cervical electrostimulation in some vestibular diseases[J]. Acta Otorhinolaryngol Ital, 1994, 14(5): 525-533.
- [11] 吴志强,郁金岗.颈性眩晕的发病机制、诊断与中医治疗进展[J].内蒙古中医药,2020,39(11):162-165.
Wu ZQ, Yu JG. Advances in the pathogenesis diagnosis and Chinese medicine treatment of cervical vertigo[J]. Inn Mong J Tradit Chin Med, 2020, 39(11): 162-165.
- [12] 谢文霞,杨建荣,陈勇,等.腹针对颈性眩晕患者血浆 ET-1、CGRP 水平影响的研究[J].中华中医药学刊,2010(4):871-873.
Xie WX, Yang JR, Chen Y, et al. Research of abdominal acupuncture effect of the level of plasma ET-1, CGRP on cervical vertigo patients[J]. Chin Arch Tradit Chin Med, 2010(4): 871-873.
- [13] 梁芳,魏德芝,王宇新,等.颈复汤对颈性眩晕患者血浆内皮素和降钙素基因相关肽水平影响的研究[J].现代中西医结合杂志,2013,22(4):343-345.
Liang F, Wei DZ, Wang YX, et al. Research of the effect of Jingfu-Tang on the level of plasma ET-1 and CGRP in cervical vertigo patients[J]. Mod J Integr Tradit Chin West Med, 2013, 22(4): 343-345.
- [14] Strupp M, Grimberg J, Teufel J, et al. Worldwide survey on laboratory testing of vestibular function[J]. Neurol Clin Pract, 2020, 10(5): 379-387.
- [15] 张家兴,郭权,赵振舟,等.远端缺血预适应对冠心病患者冠状动脉定量血流分数的影响[J].中华实用诊断与治疗杂志,2022,36(6):564-567.
Zhang JX, Guo Q, Zhao ZZ, et al. Influence of remote ischemic preconditioning on coronary quantitative flow ratio in patients with coronary heart disease[J]. J Clin Pract Diagn, 2022, 36(6): 564-567.
- [16] 梁保安,高延征,高坤,等.颈性眩晕患者手术治疗前后 ET-1 的变化及意义[J].中国临床研究,2014,27(4):419-420,423.
Liang BA, Gao YZ, Gao K, et al. Changes and significance of ET-1 in patients with cervical vertigo before and after surgical treatment[J]. Chin J Clin Res, 2014, 27(4): 419-420, 423.
- [17] 李永凯.天麻素辅助针灸治疗颈性眩晕疗效及对血浆 ET-1 和 CGRP 水平的影响[J].中国实验方剂学杂志,2015,21(12):162-165.
Li YK. Acupuncture in combination with gastrodin on serum level of ET-1 and CGRP in treatment of cervical vertigo[J]. Chin J Exp Tradit Med Formulae, 2015, 21(12): 162-165.
- [18] Gebhart I, Götting C, Hool SL, et al. Sémont maneuver for benign paroxysmal positional vertigo treatment: moving in the correct plane matters[J]. Otol Neurotol, 2021, 42(3): e341-e347.
- [19] Bruss D, Abouzari M, Sarna B, et al. Migraine features in patients with recurrent benign paroxysmal positional vertigo[J]. Otol Neurotol, 2021, 42(3): 461-465.
- [20] 亢军强,戴华昌,陈学山.悬吊运动联合银杏叶提取物治疗颈源性眩晕的疗效及对血浆 ET-1、CGRP 水平的影响[J].颈腰痛杂志,2019,40(5):676-678.
Kang JQ, Dai HC, Chen XS. Effect of suspension exercise combined with Ginkgo biloba extract on cervical vertigo and its effect on plasma ET-1 and CGRP levels[J]. J Cervicodynia Lumbodynia, 2019, 40(5): 676-678.
- [21] Saruhan G, Gökçay A, Gökçay F, et al. Cervical vestibular evoked myogenic potentials in patients with the first episode of posterior canal benign paroxysmal positional vertigo before and after repositioning[J]. Acta Oto Laryngol, 2021, 141(2): 147-151.

收稿日期:2021-12-31 修回日期:2022-03-29 编辑:王娜娜