

DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202525051

· 论著 ·

高压氧联合药物治疗突发性聋的疗效及影响因素分析

张红茹¹, 张华², 白宇¹, 高培¹, 陆洁宇¹, 吴文¹

(1. 北京市海淀区医院 耳鼻咽喉科, 北京 100080; 2. 北京大学第三医院 临床流行病学研究中心, 北京 100086)

摘要: **目的** 探讨高压氧联合药物治疗突发性聋的临床疗效及影响因素。**方法** 采用前瞻性队列研究设计,使用 REDCap 软件建立突发性聋临床资料数据库,纳入 2019 年 7 月—2024 年 7 月在北京市海淀区医院治疗的突发性聋患者,分成单纯药物治疗组和高压氧联合药物治疗组,应用 Logistic 建立倾向评分模型,使用近邻匹配法进行匹配以保持两组患者治疗前基线一致。匹配后纳入统计的突发性聋患者共 184 例,单纯药物治疗组 92 例,高压氧联合药物治疗组 92 例。以疗效分级(痊愈、显效、有效、无效)为主要评估指标,并计算总有效率(痊愈、显效、有效率之和),比较两组不同治疗方案的临床疗效,并进一步分析突发性聋不同听力曲线分型对疗效的影响。**结果** ①单纯药物治疗组和高压氧联合药物治疗组治疗 3 周后随访总有效率分别为 58.7% 与 60.9%,两组间疗效分级差异具有统计学意义($P < 0.05$),高压氧联合药物治疗组优于单纯药物治疗组。②不同听力曲线对疗效的影响:平坦型突发性聋患者 57 例,单纯药物治疗组和高压氧联合药物治疗组的总有效率分别为 46.7% 与 81.5%,高压氧联合药物治疗组的疗效明显优于单纯药物治疗组($P < 0.05$);全聋型突发性聋患者 95 例,单纯药物治疗组和高压氧联合药物治疗组的总有效率分别为 63.0% 与 51.0%,两组间疗效分级差异具有统计学意义($P < 0.05$),单纯药物治疗组临床疗效优于高压氧联合药物治疗组;低频下降型突发性聋患者 13 例,单纯药物治疗组和高压氧联合药物治疗组的总有效率分别为 83.3% 与 57.1%,两组间疗效分级差异无统计学意义($P > 0.05$)。高频下降型突发性聋患者 19 例,单纯药物治疗组和高压氧联合药物治疗组的总有效率分别为 60.0% 与 55.6%,两组间疗效分级差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 与单纯药物治疗相比,高压氧联合药物治疗可提高突发性聋患者的临床疗效,尤其对平坦型突发性聋患者。对于全聋型、低频下降型、高频下降型突发性聋患者,高压氧联合药物治疗并不能提高其临床疗效。提示听力曲线分型可能是影响高压氧联合药物治疗效果的重要影响因素。

关键词: 突发性聋; 高压氧治疗; 药物治疗

中图分类号: R764.43*7

Analysis of the efficacy and influencing factors of hyperbaric oxygen therapy combined with drug therapy in sudden sensorineural hearing loss

ZHANG Hongru¹, ZHANG Hua², BAI Yu¹, GAO Pei¹, LU Jieyu¹, WU Wen¹

(1. Department of Otolaryngology, Beijing Haidian Hospital, Beijing 100080, China; 2. Clinical Epidemiology Research Center of Peking University Third Hospital, Beijing 100086, China)

Abstract: **Objective** To investigate the clinical efficacy and influencing factors of HBOT (hyperbaric oxygen therapy, HBOT) combined with medication in the treatment of SSNHL (sudden sensorineural hearing loss, SSNHL). **Methods** A prospective cohort study was conducted using REDCap software to establish a clinical database for SSNHL. Patients treated at Beijing Haidian hospital from July 2019 to July 2024 were enrolled and divided into two groups: a medication-only group and a combined HBOT-medication group. A logistic regression model was applied to establish propensity scores, and nearest neighbor matching was used to ensure baseline consistency before treatment in the two groups of patients. After matching, a total of 184 SSNHL patients were included in the analysis: 92 cases in the medication-only group and 92 cases in the combined HBOT-medication group. The efficacy grading cure, marked improvement, effective

基金项目:北京市海淀区医院面上项目(K

and ineffective was the primary outcome measure and calculate the total effective rate (sum of cure, marked improvement, effective rate) to compare the clinical efficacy of different treatment regimens between the two groups. And further analysis was performed to assess the impact of different audiogram curve types on treatment outcomes. **Results** ① The total effective rates for the medication-only group and the combined HBOT-medication group were 58.7% and 60.9% respectively. The efficacy grading of the combined HBOT-medication group was significantly higher than that of the medication-only group ($P < 0.05$). ② Impact of audiogram curve types on efficacy: Flat-type SSNHL (57 cases): the total effective rates for the medication-only and combined HBOT-medication were 46.7% and 81.5% respectively. The efficacy grading of the combined HBOT-medication group was significantly better than that of the medication-only group ($P < 0.05$). Total deafness-type SSNHL (95 cases): The total effective rates for the medication-only and combined HBOT-medication groups were 63.0% and 51.0% respectively. The efficacy grading of the combined HBOT-medication group was significantly lower than that of the medication-only group ($P < 0.05$). Low-frequency descending SSNHL (13 cases): The total effective rates for the medication-only group and the combined HBOT-medication group were 83.3% and 57.1% respectively. There was no statistically significant difference between the two groups ($P > 0.05$). High-frequency descending SSNHL (19 cases): The total effective rates for the medication-only group and combined HBOT-medication group were 60.0% and 55.6% respectively. There was no statistically significant difference between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusions** Compared to the medication-only group, the combined HBOT-medication group can significantly improve the clinical efficacy of patients with SSNHL patients, particularly for those with flat-type hearing loss. However, the combined HBOT-medication does not enhance efficacy in total deafness-type, low-frequency descending, or high-frequency descending SSNHL. These findings suggest that audiogram curve type may be a critical factor influencing the effectiveness of the combined HBOT-medication.

Keywords: Sudden sensorineural hearing loss; Hyperbaric oxygen therapy; Medication

突发性聋是指 72 h 内突然发生的、原因不明的感音神经性听力损失,至少在相邻的两个频率听力下降 ≥ 20 dB^[1]。该病的全球发病率 5/10 万~20/10 万,并呈逐年上升趋势,发病年龄在 50 岁左右^[2-6]。突发性聋的病因多样,发病机制尚不清楚,临床以药物治疗为主^[7-8],血管扩张剂、全身性和局部使用类固醇、抗病毒药物和抗凝剂是常用治疗药物,但治疗效果不理想。

近年来,高压氧疗法被认为是治疗突发性聋的有效手段之一。该疗法指患者在高压氧舱内呼吸 100% 的氧气,纯氧环境暴露会显著增加组织中的氧分压,包括对缺氧非常敏感的耳蜗。Lamm 等^[9]在动物实验研究中发现,经高压氧治疗后的豚鼠耳蜗氧分压增高 204%,当压力增加至 1.6B 时,氧分压比初始值增加 563%,即使在离开高压舱后氧分压仍持续升高达 60 min。高压氧治疗对细胞免疫机制、氧气运输和血流动力学等方面有多重影响,可减少组织缺氧和肿胀,并改变患者对感染和缺氧的反应性^[10]。

欧美等国家对高压氧治疗突发性聋已提出了规范性指导,最新《突发性聋临床实践指南》(2019 年,美国)将高压氧治疗和皮质类固醇疗法结合起来,作为发病后 2 周内的一线治疗,以及症状出现后 1 个月内的挽救治疗方法。欧洲高压氧医学委员会

(European committee for hyperbaric medicine, ECHM) 推荐为发病 2 周内突发性聋患者进行高压氧治疗,发病超过 6 个月不再推荐。我国突发性聋诊断和治疗指南(2015 版)并没有将高压氧作为突发性聋常规治疗,而是作为补救性措施。高压氧作为辅助治疗的疗效与安全性仍存在争议^[11-12]。

本文纳入在北京市海淀区医院治疗的突发性聋患者并进行随访,观察高压氧联合药物治疗的疗效与安全性,探索疗效的影响因素,为临床治疗方案的选择提供循证决策支持。

1 资料与方法

1.1 研究对象

本研究是前瞻性真实世界队列研究,利用 RED-Cap 软件建立突发性聋临床资料数据库,录入 2019 年 7 月—2024 年 7 月在北京市海淀区医院进行治疗的突发性聋患者并进行随访。应用 Logistic 建立倾向评分模型,使用近邻匹配法进行匹配,以保持两组患者治疗前基线一致,最终纳入研究为 184 例患者。高压氧联合药物治疗组 92 例,单纯药物治疗组 92 例,本研究通过了北京市海淀区医院伦理委员会审查,并签署了知情同意书,在研究过程中遵守赫尔辛基宣言并对患者的个人信息进行保护。

纳入标准:①住院或门诊患者诊断为突发性聋,符合《2015 突发性聋指南》诊断标准;②发病在2周内没有经过任何相关医疗处理;③无激素、巴曲酶及高压氧等使用禁忌证。

排除标准:①耳鼻咽喉科专科检查及影像学检查诊断为中耳病变、梅尼埃及听神经瘤等其他疾病引起的听力下降;②临床专科检查资料不完整;③患者不同意参与本研究或拒绝签署知情同意书。

1.2 治疗方案

患者按临床治疗方案分为单纯药物治疗组和高压氧联合药物治疗组。

单纯药物治疗组:地塞米松注射液(10 mg + 100 mL生理盐水)每天1次,连续3~5 d;注射用倍他司汀(20 mg + 0.9%氯化钠注射液 250 mL);银杏叶注射液(20 mL + 0.9%氯化钠注射液 250 mL)。对于全聋型突发性聋患者加用巴曲酶,首次给予0.9%氯化钠注射液 250 mL + 巴曲酶 10BU,此后隔日给予0.9%氯化钠注射液 250 mL + 巴曲酶 5BU,给药前复查纤维蛋白原,如果<1 g/L,则停药,次日复查>1 g/L继续用药,连续5次。

高压氧联合药物治疗组:在药物治疗的基础上,接受高压氧治疗,每天1次,每次90 min,我院高压氧舱压力为2.0 ATA。每周复查1次听力,如听力恢复则停止治疗。

单纯药物治疗组,药物平均开始治疗时间为3 d,治疗疗程平均为14 d。高压氧联合药物治疗组,药物平均开始治疗时间同样为3 d,治疗疗程平均为12 d,两组药物治疗开始时间及持续用药时间无统计学差异。高压氧平均开始治疗时间为3~7 d,平均4.5 d;连续7~12 d,平均10 d。

1.3 资料收集

在治疗前收集患者人口学信息,基础疾病信息和合并疾病信息,常规检查:颈部血管超声、经颅多普勒脑血管超声及内听道MRI。血液学检查:血常规、生化、凝血及应用巴曲酶前后纤维蛋白原检测。听力学检查包括纯音测听、声导抗,耳声发射及听性脑干反应(auditory brainstem response, ABR)。在开始治疗后的1、2、3周进行疗效随访,内容包括听力学检查和临床疗效评估。以第3周疗效为最终结果进行比较。

1.4 结局评价指标^[1]

主要结局评价指标为总有效率。所有患者根据指南将疗效分为4级,痊愈:受损频率听力恢复至正常,或达患病前水平,或达健耳水平;显效:受损频率

听力平均提高30 dB以上;有效:受损频率听力平均提高15~30 dB;无效:受损频率听力平均提高不足15 dB。总有效率为痊愈率、显效率、有效率三者之和。

次要结局评价指标:各频率听力损失提高水平,治疗过程中的不良反应等。

1.5 统计学方法

研究数据使用北京大学第三医院的REDCap软件建立数据库并进行数据管理,实时质量控制。采用R4.0.4软件进行统计分析。应用MatchIt包进行倾向评分匹配,采用Logistic回归建立模型计算倾向评分,匹配因素包括年龄、疾病类型、各频率(0.25、0.5、1、2、4、8) kHz对应阈值,匹配的卡钳值为0.2倍的标准差。符合正态分布的连续数据计算用 $\bar{x} \pm s$ 表示,不符合正态分布时计算用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,分类数据计算频率及百分比。连续数据如果符合正态分布,两组间比较采用独立样本 t 检验,如果不符合正态分布,两组间比较采用Mann-Whitney U 检验。分类数据组间比较采用 χ^2 检验或Fisher's精确检验。以主要结局指标为因变量,以分组和可能的影响因素为自变量,进行Logistic回归分析,采用进入法进行疗效影响因素的分析。当双侧 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

表 1 匹配后两组突发性聋患者基线分布 [例(%), $M(P_{25},P_{75})$]

基线项目	单纯药物治疗组 ($n=92$)	高压氧联合药物治疗组($n=92$)	$\chi^2(Z)$	P	基线项目	单纯药物治疗组 ($n=92$)	高压氧联合药物治疗组($n=92$)	$\chi^2(Z)$	P
性别			6.283	0.012	颈部血管狭窄			0.745	0.388
女	38(41.3)	55(59.8)			有	5(5.4)	8(8.7)		
男	54(58.7)	37(40.2)			无	87(94.6)	84(91.3)		
年龄(岁)	55.0(37.5,63.0)	54.0(36.5,64.0)	(-0.162)	0.872	脑血流图异常情况			0.870	0.351
熬夜			0.043	0.835	有	7(7.6)	4(4.3)		
有	14(15.2)	13(14.1)			无	85(92.4)	88(95.7)		
无	78(84.8)	79(85.9)			总胆固醇			0.383	0.536
劳累			1.441	0.230	偏高	30(32.6)	34(37.0)		
有	26(28.3)	19(20.7)			正常	62(67.4)	58(63.0)		
无	66(71.7)	73(79.3)			突聋分型			0.382	0.944
情绪波动			1.692	0.193	全聋型	46(50.0)	49(53.3)		
有	3(3.3)	7(7.6)			低频下降型	6(6.5)	7(7.6)		
无	89(96.7)	85(92.4)			平坦型	30(32.6)	27(29.3)		
高血压			0.924	0.336	高频下降型	10(10.9)	9(9.8)		
有	31(33.7)	25(27.2)			各频率听力损失(kHz)				
无	61(66.3)	67(72.8)			0.25	70(50,90)	75(55,90)	(-0.195)	0.846
糖尿病			0.000	1.000	0.5	80(53.8,95)	82.5(55,100)	(-0.744)	0.457
有	15(16.3)	15(16.3)			1	80(58.8,100)	85(65,100)	(-0.734)	0.463
无	77(83.7)	77(83.7)			2	77.5(55,100)	85(63.8,100)	(-0.985)	0.325
冠心病			0.097	0.756					

表 3 不同听力曲线分型患者两种治疗方法第 3 周随访结果分析 [例(%)]

听力曲线 类型	单纯药物 治疗组	高压氧联合 药物治疗组	χ^2	P	听力曲线 类型	单纯药物 治疗组	高压氧联合 药物治疗组	χ^2	P
低频下降型			-	0.559	全聋型			8.555	0.036
痊愈	4(66.7)	4(57.1)			痊愈	13(28.3)	6(12.2)		
有效	1(16.7)	0(0.0)			显效	6(13.0)	14(28.6)		
无效	1(16.7)	3(42.9)			有效	10(21.7)	5(10.2)		
平坦型			9.750	0.021	无效	17(37.0)	24(49.0)	-	1.000
痊愈	10(33.3)	11(40.7)			高频下降型				
显效	1(3.3)	6(22.2)			痊愈	2(20.0)	1(11.1)		
有效	3(10)	5(18.5)			显效	2(20.0)	3(33.3)		
无效	16(53.3)	5(18.5)			有效	2(20.0)	1(11.1)		
					无效	4(40.0)	4(44.4)		

病毒药、维生素、星状神经节阻滞剂和高压氧等多种策略^[13-14]。目前虽然有多种治疗方案,但治疗效果仍存在不确定性。20 世纪 60 年代后期首次报道高压氧疗法可改善急性噪声性听力损失、突发性聋和外周前庭疾病^[15]。高压氧通过增加内耳氧分压和氧浓度来改善微循环,以达到治疗突发性聋的效果^[16-17]。

但关于高压氧治疗突发性聋的疗效报道不一。有研究发现高压氧作为辅助治疗对突发性聋的治疗有益,在疾病早期高压氧与类固醇联合使用可促进突发性聋的愈后,尤其对于完全或极重度听力损失的患者^[18-22]。Cavaliere 等^[23]比较 171 例突发性聋患者,认为高压氧联合激素组在听力增益方面优于单纯激素组及单纯高压氧组,且有统计学差异。但对于重度突发性聋患者,单纯高压氧组或联合使用两组无统计学差异。对于低频下降型单纯高压氧治疗优于联合用药治疗,对于高频下降型联合用药治疗优于单纯高压氧治疗。也有报道称高压氧辅助治疗并不影响突发性聋患者的听力增益,Skarzynski 等^[24]将 65 例突发性聋患者分两组,一组接受口服激素、鼓室注射激素和高压氧,另一组给予口服激素及鼓室注射激素,两组在听力增益方面取得了相似的改善。Yücel 等^[25]分析 272 例突发性聋患者,也发现了相同的结果,类固醇组和类固醇加高压氧组在听力增益和恢复程度方面没有显著差异,在所有程度的听力损失及重度和极重度听力损失中也无显著差异。

国外报道高压氧辅助

激素+鼓室注射+高压氧组3组最终纯音测听检查值无统计学差异,分析各频率纯音测听检查值也未发现统计学差异。许明等^[29]分析认为高压氧辅助治疗预后与初诊听阈呈负相关,听力损失越重,疗效越差。高压氧可能无法恢复不可逆阶段的严重听力损失,高压氧辅助治疗对于听力损失>80 dB的全聋患者无明显受益。全聋患者可能因为血管持续痉挛或耳蜗总动脉栓塞,耳蜗缺血缺氧范围广泛而严重,毛细胞可能发生了不可逆的改变^[30]。

平坦型突发性聋患者单纯药物治疗组与高压氧联合药物治疗组的总有效率(46.7% vs 81.5%),高压氧联合药物治疗组的疗效优于单纯药物治疗组,差异具有统计学意义($P<0.05$)。可能是因为耳蜗血供障碍及组织缺氧广泛但并不十分严重,损伤在一定程度上是可逆的,高压氧辅助可提高耳蜗内淋巴液中氧的浓度,促进毛细胞的修复。可逆期耳蜗的毛细胞可被高压氧有效挽救。

低频下降型突发性聋的疗效一般较好,对于低频下降突发性聋,我们在临床中应用扩血管药联合糖皮质激素治疗得到很好的疗效,单纯药物治疗组总有效率83.3%,高压氧联合药物治疗组总有效率为57.1%,两组间无统计学差异($P=0.559$)。药物治疗即可达到很好的治疗效果,辅助高压氧,并没有更多的受益。分析可能原因是低频下降病变在蜗顶,由耳蜗血管痉挛造成,耳蜗顶部血供较蜗底部供血好,毛细胞受损多为暂时,只要及时给予治疗,其病理改变是可逆的。

对于高频下降型突发性聋,单纯药物治疗组与高压氧联合药物治疗组的总有效率(60.0% vs 55.6%, $P=1.000$),高压氧联合药物治疗组并没有表现出明显优势。高频下降型突发性聋的预后较差,各种治疗方案的疗效欠佳^[31]。Dova等^[32]发现在全身应用类固醇的基础上加入高压氧治疗并没有明显改善患者的听力。可能与高频下降型患者病变在蜗底,血供较差,较难恢复有关。本研究低频下降及高频下降患者采用单纯药物治疗患者较多,入院行高压氧治疗患者例数较少,进行匹配后两组样本例数明显减少,需进一步增加样本量进行观察。

本研究中,高压氧联合药物治疗可明显提高突发性聋临床疗效,尤其对平坦型突发性聋患者。对于全聋型、低频下降型、高频下降型突发性聋,高压氧联合药物治疗并不能提高其临床疗效。提示听力曲线分型可能是高压氧联合药物治疗疗效的重要影响因素。仍需要进一步增加样本量进行验证。

参考文献:

- [1] 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志编辑委员会,中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会. 突发性聋诊断和治疗指南(2015)[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2015, 50(6): 443-447.
- [2] Byl Jr FM. Sudden hearing loss: eight years' experience and suggested prognostic table[J]. Laryngoscope, 1984, 94(5 Pt 1): 647-661.
- [3] Hughes GB, Freedman MA, Haberkamp TJ, et al. Sudden sensorineural hearing loss[J]. Otolaryngol Clin North Am, 1996, 29(3): 393-405.
- [4] Teranishi M, Katayama N, Uchida Y, et al. Thirty-year trends in sudden deafness from four nationwide epidemiological surveys in Japan[J]. Acta Oto-Laryngologica, 2007, 127(12): 1259-1265.
- [5] Ganzer U, Horsturz L. Konsensusbericht iraauftrag des pre-sidium der deutschen gesellschaft fur hals-nasen-ohren-hei-lkunde, kopfund hals-chirurgie[J]. HNO Information, 2004, 4: 302-308.
- [6] Michel O. The revised version of the german guidelines "sudden idiopathic sensorineural hearing loss"[J]. Laryngo-rhino-otologie, 2011, 90(5): 290-293.
- [7] Conlin AE, Parnes LS. Treatment of sudden sensorineural hearing loss: I. A systematic review[J]. Arch Otolaryngol Head Neck Surg, 2007, 133(6): 573-581.
- [8] Haynes DS, O'Malley M, Cohen S, et al. Intratympanic dexamethasone for sudden sensorineural hearing loss after failure of systemic therapy[J]. Laryngoscope, 2007, 117(1): 3-15.
- [9] Lamm H, Lamm K, Zimmermann W. The

- hearing loss and tinnitus[J]. *Adv Otorhinolaryngol*, 1998, 54: 86–99.
- [17] Goto F, Fujita T, Kitani Y, et al. Hyperbaric oxygen and stellate ganglion blocks for idiopathic sudden hearing loss[J]. *Acta Otolaryngologica*, 1979, 88(1–6): 335–342.
- [18] Körpınar Ş, Alkan Z, Yiğit Ö, et al. Factors influencing the outcome of idiopathic sudden sensorineural hearing loss treated with hyperbaric oxygen therapy[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2011, 268(1): 41–47.
- [19] Joshua TG, Ayub A, Wijesinghe P, et al. Hyperbaric oxygen therapy for patients with sudden sensorineural hearing loss: A systematic review and Meta-analysis[J]. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*, 2022; 148(1): 5–11.
- [20] Topuz E, Yigit O, Cinar U, et al. Should hyperbaric oxygen be added to treatment in idiopathic sudden sensorineural hearing loss? [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2004, 261(7): 393–396.
- [21] Krajčovičová Z, Meluš V, Zigo R, et al. Efficacy of hyperbaric oxygen therapy as a supplementary therapy of sudden sensorineural hearing loss in the slovak republic[J]. *Undersea Hyperb Med*, 2018, 45(3): 363–370.
- [22] Bayoumy A, De Ru J. The use of hyperbaric oxygen therapy in acute hearing loss: a narrative review[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2019, 276(7): 1859–1880.
- [23] Cavaliere M, De Luca P, Scarpa A, et al. Combination of hyperbaric oxygen therapy and oral steroids for the treatment of sudden sensorineural hearing loss: early or late? [J]. *Medicina*, 2022, 58(10): 1421.
- [24] Skarzynski PH, Kolodziejek A, Gos E, et al. Hyperbaric oxygen therapy as an adjunct to corticosteroid treatment in sudden sensorineural hearing loss: a retrospective study [J]. *Front Neurol*, 2023, 14:1225135.
- [25] Yücel A, Özbuğday Y. Comparison of steroid treatment with and without hyperbaric oxygen therapy for idiopathic sudden sensorineural hearing loss[J]. *Audiol Otol*, 2020, 24(3): 127.
- [26] 石大志, 谭娟, 罗琴, 等. 高压氧辅助治疗突发性聋的疗效及疗程选择[J]. *听力学及言语疾病杂志*, 2019, 27(4): 395–397.
- [27] 刘阳云, 孙大江, 邵姗, 等. 高压氧对不同听力损失程度与听力曲线突发性聋患者的疗效观察[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2010, (19): 890–894.
- [28] Ahn Y, Seo YJ, Lee YS. The effectiveness of hyperbaric oxygen therapy in severe idiopathic sudden sensorineural hearing loss[J]. *J Int Adv Otol*, 2021, 17(3): 215–220.
- [29] 许明, 江青山, 耿少筠. 高压氧辅助治疗突发性聋的预后及相关因素分析[J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2019, 25(4): 423–426.
- [30] Wilson WR. Why treat sudden hearing loss [J]. *Am J Otol*, 1984, 5(6): 481–483.
- [31] Sciancalepore PI, de Robertis V, Sardone R, et al. Sudden sensorineural hearing loss: What factors influence the response to therapy[J]. *Audiol Res*, 2020, 10(1): 234.
- [32] Dova S, Psillas G, Tsaligopoulos M, et al. The effectiveness of hyperbaric oxygen therapy on the final outcome of patients with sudden sensorineural hearing loss [J]. *Am J Otolaryngol*, 2022, 43(5): 103564.

(收稿日期:2025–02–05)

本文引用格式:张红茹, 张华, 白宇, 等. 高压氧联合药物治疗突发性聋的疗效及影响因素分析[J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2025, 31(3): 54–60. DOI: 10. 11798/j. issn. 1007–1520. 202525051

Cite this article as: ZHANG Hongru, ZHANG Hua, BAI Yu, et al. Analysis of the efficacy and influencing factors of hyperbaric oxygen therapy combined with drug therapy in sudden sensorineural hearing loss [J]. *Chin J Otorhinolaryngol Skull Base Surg*, 2025, 31(3): 54–60. DOI: 10. 11798/j. issn. 1007–1520. 202525051