

DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202322404

· 论著 ·

单侧声带小息肉患者术后 声休时间对嗓音功能的影响

刘晨阳, 李育军, 常森, 韩悦, 张森, 皇甫辉

(山西医科大学第一医院耳鼻咽喉头颈外科, 山西太原 030001)

摘要: **目的** 探讨单侧声带小息肉患者术后声休时间对嗓音功能的影响。**方法** 筛选山西医科大学第一医院耳鼻咽喉头颈外科住院部中拟行单侧声带小息肉手术的患者120例,术前予以嗓音卫生宣教,指导患者发声方法训练,并完善相关嗓音声学分析,包括基频微扰(Jitter)、振幅微扰(Shimmer)、最长发声时间(MPT)、嗓音障碍严重指数(DSI)、粗糙声/气息声/嘶哑声(RBH)、嗓音障碍指数量表(VHI)等,所有患者术前各嗓音声学参数差异均无统计学意义($P > 0.05$)。术后采用随机抽样法将患者分为3组,每组各40例。3组患者在常规治疗(健康教育、手术治疗、药物治疗)的基础上术后行绝对声休,其中A组术后声休3 d, B组术后声休7 d, C组术后声休2周;各组患者声休结束后予以8周的嗓音训练。术后3、6个月复查时对各组患者行嗓音声学分析,分析各组间嗓音声学参数的差异性,并与术前各嗓音声学参数进行对比。**结果** ①术后3、6个月,各分组嗓音训练后Jitter、Shimmer、VHI、RBH均明显下降,MPT、DSI明显上升,与术前相比差异具有统计学意义($P < 0.05$);②术后3个月,A组和B组的Jitter、Shimmer、MPT、RBH、DSI、VHI值差异具有统计学意义($P < 0.05$),A组和C组的RBH、MPT、DSI、VHI值差异具有统计学意义($P < 0.05$),B组和C组的DSI、VHI值差异具有统计学意义($P < 0.05$),其余各项指标差异均无统计学意义($P > 0.05$);③术后6个月,A组和B组的Jitter、Shimmer、MPT、RBH、DSI、VHI值差异具有统计学意义($P < 0.05$),A组和C组的Shimmer、RBH、MPT、DSI、VHI值差异具有统计学意义($P < 0.05$),B组和C组的DSI、VHI值差异具有统计学意义($P < 0.05$),其余各项指标差异均无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** ①单侧声带小息肉患者在常规治疗的基础上,声休结合嗓音训练均可改善患者的嗓音质量;②单侧声带小息肉患者术后声休3 d,这样更有利于声带创面的愈合和发声功能的恢复。

关键词: 声带息肉;声休;嗓音;功能;嗓音训练

中图分类号: R767.92

Effect of postoperative voice rest duration on voice function in patients with unilateral small polyp of vocal cord

LIU Chenyang, LI Yujun, CHANG Miao, HAN Yue, ZHANG Sen, HUANGFU Hui

(Department of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, the First Hospital of Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, China)

Abstract: **Objective** To explore the effect of postoperative voice rest duration on voice function in patients with unilateral small polyp of vocal cord. **Methods** A total of 120 patients undergoing surgical treatment of unilateral small polyp of vocal cord in our department were included. Before operation, all the patients were given voice hygiene education and guidance of vocalization training, as well as acoustic analysis including fundamental frequency perturbation (Jitter), fundamental frequency perturbation (Shimmer), maximum phonation time (MPT), dysphonia severity index (DSI), roughness, breathiness and hoarseness (RBH), voice handicap index (VHI), etc. They were randomly divided into 3 groups with 40 cases in each according to the postoperative voice rest duration on the basis of routine treatment (health

基金项目:山西省基础研究计划自然科学基金项目(20210302123250);山西医科大学博士启动基金资助项目(03201628);山西医科大学第一医院136专项经费科研项目(2021052923)。

第一作者简介:刘晨阳,女,在读硕士研究生,住院医师。

通信作者:李育军,Email:liyujun-wuqin@163.com

education, surgical treatment, and medical treatment). The postoperative voice rest durations were 3 days, 7 days and 2 weeks in group A, B and group C respectively. All patients had voice training for 8 weeks after voice rest. At 3 and 6 months after operation, acoustic analysis was performed respectively. The post-treatment voice acoustic parameters were compared with the preoperative ones and among different groups, and their differences were analyzed. **Results** ①At 3 months and 6 months after surgery, the Jitter, Shimmer, VHI and RBH all decreased significantly compared with the preoperative ones in all groups, while the MPT, DSI increased significantly. The differences were statistically significant ($P < 0.05$). ②At 3 months after surgery, the differences of Jitter, Shimmer, MPT, RBH, DSI, and VHI values between groups A and B, those of RBH, MPT, DSI, and VHI values between groups A and C, and those of DSI and VHI values between groups B and C were all statistically significant (all $P < 0.05$). ③In 6 months after surgery, the differences of Jitter, Shimmer, MPT, RBH, DSI, and VHI values between groups A and B, those of Shimmer, RBH, MPT, DSI, and VHI values between groups A and C, and those of DSI and VHI values between groups B and C were all statistically significant (all $P < 0.05$). **Conclusions** On the basis of routine treatment, voice rest combined with voice training can improve the voice quality of patients. Postoperative voice rest with duration of 3 days is more conducive to the healing of vocal cord wound and the recovery of vocal function for patients with unilateral voice polyp.

Keywords: Vocal cord polyp; Voice rest; Voice; Function; Voice training

声带息肉是发生在声带表层常见的良性增生性病变。声带前中1/3的交界处为好发部位,可发生于一侧或两侧声带^[1]。主要是由用声不当、用声过度、上呼吸道感染、接触刺激性致病因子、内分泌紊乱、咽喉反流等诱发的良性增生性病变^[2],也是导致声音嘶哑的主要原因之一。目前,声带息肉的治疗手段包括药物治疗、嗓音训练治疗及手术治疗等^[3-4]。研究表明,显微外科手术可以在彻底切除病变的基础上最大限度地使声带的正常解剖结构保留,现已成为声带息肉首选治疗方法^[5-7]。

为提高声带息肉患者术后的嗓音功能,通常建议患者术后声休,以促进声带黏膜的愈合。虽然这种治疗方式很常见,但在临床上很少有学者研究术后声休的效果,因此临床证据的缺乏导致声带显微术后声休的持续时间无标准方案^[8]。本文通过设计临床对照试验,观察单侧声带小息肉患者术后不同声休时间对嗓音功能的影响,为术后声休及进行合理的嗓音功能训练提供理论依据。

1 资料和方法

1.1 临床资料

经山西医科大学一医院医学伦理委员会批准后,选取2021年7月—2022年3月山西医科大学第一医院耳鼻咽喉头颈外科住院部中单侧声带息肉的患者共120例为研究对象。根据纳入与脱落、剔除标准按照随机抽样法将120例单侧声带小息肉患者分为3组,每组各40例。A组男26例,女14例;年龄(52.67 ± 13.21)岁,病程(4.22 ± 1.25)个月。

B组男28例,女12例;年龄(52.29 ± 12.24)岁,病程(4.23 ± 1.11)个月。C组男27例,女13例;年龄(53.88 ± 11.67)岁,病程(4.03 ± 1.40)个月。3组性别、年龄、病程、是否合并咽喉反流、吸烟史、嗓音滥用史差异无统计学意义(均 $P > 0.05$),具有可比性。经脱落标准筛选后A组37例,B组35例,C组33例。

纳入标准:①术前喉镜下可见病变为单侧声带息肉,且术后病理证实为声带息肉(为消除息肉大小对患者术后发声功能的影响,定义息肉直径占同侧声带膜部1/3以下者为小息肉,1/3以上者为大息肉);②年龄大于18周岁且小于65周岁;③均于全麻下行支撑喉镜下声带显微手术;④患者已签署知情同意书。排除标准:①术前电子显微喉镜检查为其他类型的声带疾病;②术后病理为其他类型的疾病;③合并其他影响测试结果的疾病;④认知障碍或因其他原因无法配合训练者;⑤年龄小于18周岁或大于65周岁。脱落和剔除标准:①未遵医嘱完成声休或嗓音训练(遗漏训练2次以上)者予以剔除;②术后未遵医嘱复查者。

1.2 方法

1.2.1 干预方法 3组患者术前均予以嗓音卫生宣教,指导患者发声方法的训练,并完善相关嗓音声学分析,包括基频微扰(Jitter)、振幅微扰(Shimmer)、最长发声时间(maximum phonation time, MPT)、嗓音障碍严重指数(dysphonia severity index, DSI)、粗糙声,气息声,嘶哑声(roughness, breathiness, hoarseness, RBH)、嗓音障碍指数量表(voice handicap index, VHI)等。3组患者在常规治疗(健康教育、手术治疗、药物治疗)的基础上分别术后绝

对声休3 d、7 d、2周,声休结束后予以8周的嗓音训练,主要包括缓解肌肉紧张、改善声带运动和发音方法,每周1次,每次45min。同时为保证患者术后声休和嗓音训练的依从性,研究者利用微信建立交流群,每天督促患者遵守绝对声休,并记录患者依从性,嗓音训练期间,每周进行电话随访。

1.2.2 评价方法 3组患者术前及术后3、6个月均行计算机嗓音功能检测。主要包括客观 Jitter、Shimmer、MPT、DSI,测试设备为德国柏林 XION 公司的计算机嗓音分析系统,软件为 DIVASv. 2. 8. 3-buil,地点为我科嗓音功能室中的录音室,其中 Jitter、Shimmer 的数值与嗓音功能呈负相关,MPT、DSI 数值与嗓音功能呈正相关;RBH 以德语版 RBH 嗓音障碍听感知评估系统为参考对嗓音障碍患者进行研究,每个指标均又采用4级评估标准:0级为正常;1级为轻度异常;2级为中度异常;3级为重度异常;VHI-30自我评估,包括生理、功能和情感3部分,评估嗓音障碍的严重程度,总分0~120分,得分越高嗓音障碍越严重。

1.2.3 统计学方法 采用 SPSS 26.0 统计软件进行分析,定量资料符合正态分布的用 $\bar{x} \pm s$ 表示;不符合正态分布,用中位数和四分位间距 [$M(P_{25}, P_{75})$] 表示。术前的 Jitter、术前及术后3个月的 Shimmer、MPT、术前及术后6个月的 RBH、术前的 VHI 3组间比较使用单因素方差分析,进一步两两比较采用 LSD-*t* 检验;术后3个月及6个月的 Jitter、术后6个月的 Shimmer、术后3个月的 RBH、DSI、术后3个月及6个月的 VHI 3组间比较用 Kruskal-Wallis *H* 检验,进一步两两比较 Nemenyi 法实现。组内各阶段比较:3组 DSI、MPT 组内治疗前后比较采用重复测量设计的方差分析;3组 Jitter、Shimmer、RBH、VHI 组内治疗前后比较采用 Friedman 检验法,部分参数虽符合正态分布,但方差不齐,因此组间比较仍采用 Kruskal-Wallis *H* 检验,前后比较仍采用 Friedman 检验法。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

3组患者术后3、6个月显示,各分组嗓音训练后 Jitter、Shimmer、VHI、RBH 均明显下降,MPT、DSI 明显上升,与术前相比差异具有统计学意义($P < 0.05$);术后3个月,A组和B组的 Jitter、Shimmer、MPT、RBH、DSI、VHI 值差异具有统计学意义($P <$

0.05),A组和C组的 RBH、MPT、DSI、VHI 值差异具有统计学意义($P < 0.05$),B组和C组的 DSI、VHI 值差异具有统计学意义($P < 0.05$),其余各项指标均无统计学差异($P > 0.05$);术后6个月,A组和B组的 Jitter、Shimmer、MPT、RBH、DSI、VHI 值差异具有统计学意义($P < 0.05$),A组和C组的 Shimmer、RBH、MPT、DSI、VHI 值差异具有统计学意义($P < 0.05$),B组和C组的 DSI、VHI 值差异具有统计学意义($P < 0.05$),其余各项指标差异均无统计学意义($P > 0.05$)。具体数据见表1。

3 讨论

随着科学技术的发展,嗓音分析软件引进我国,利用嗓音分析软件和主观评估系统对嗓音进行分析,可以获得 Jitter、Shimmer、RBH、DSI、MPT、VHI 等参数。研究^[9]提示声带病变的嗓音与正常嗓音之间存在区别,嗓音分析软件可以检测出一些人耳难以辨别的病理性嗓音。当声带出现病理改变时,声带的闭合程度、稳定性、节律性会发生相应的改变,故客观声学指标 Jitter、Shimmer、DSI、MPT 值均会改变。如表1所示,本研究中3组患者治疗前各嗓音参数差异无统计学意义,表明各组患者治疗前嗓音障碍程度相近。术后3、6个月,各分组嗓音训练后 Jitter、Shimmer、VHI、RBH 值均显著下降,MPT、DSI 均显著上升,与术前相比差异具有统计学意义($P < 0.05$)。这提示在常规治疗的基础上,予以患者术后声休结合嗓音训练是有效的治疗方法。Jitter 值反映相邻周期间声波基频值的变化,Shimmer 值反映相邻周期间声波振幅的变化,主要受声带边缘接触情况的影响,声带息肉患者因为发声时声门闭合、声带振动,声带边缘接触均被息肉影响而异常,使得 Jitter、Shimmer 值增高。治疗后 Jitter、Shimmer 值均显著下降,表明术后声休结合嗓音训练可以改善声带接触及声门闭合不良的情况,从而增加患者声带振动的稳定性;MPT 值是指患者深吸气后发出元音/a/直至不能发声的最长持续时间,该指标受呼吸方式、喉、肺活量、气道阻力以及年龄的影响,是患者言语呼吸能力的客观表现,DSI 值用于评估嗓音障碍患者的严重程度,3组患者术后3、6个月复查时 MPT、DSI 值均显著增加,表明3组治疗方式均能改善患者的言语呼吸能力和嗓音障碍程度,RBH 中 R 主要由于声带的不规则振动产生,B 是声门闭合不全引起气流湍流导致的摩擦音,H 是各种因素综合

表1 3组患者治疗前后嗓音功能的比较 ($\bar{x} \pm s$)

项目	分组	术前	术后3个月	术后6个月	$F(\chi^2)$	P
Jitter (%)	A	2.80 ± 1.99	0.73 ± 0.32 * *	0.36 ± 0.11 * *	(73.041)	0.000
	B	2.48 ± 1.70	1.04 ± 0.40 * #	0.47 ± 0.17 * #	(68.057)	0.000
	C	2.21 ± 2.07	1.50 ± 1.67 *	0.91 ± 1.31 *	(48.840)	0.000
$F(H)$		0.824	(7.194)	(8.593)		
P		0.441	0.027	0.014		
Shimmer (%)	A	3.57 ± 1.11	1.46 ± 0.61 * *	0.94 ± 0.38 * * ◆	(68.222)	0.000
	B	3.79 ± 1.72	1.76 ± 0.58 * #	1.36 ± 0.53e * #	(64.171)	0.000
	C	3.51 ± 1.40	2.09 ± 1.04 *	1.57 ± 0.91 * #	(64.061)	0.000
$F(H)$		0.675	5.908	(15.305)		
P		0.511	0.004	0.000		
MPT (s)	A	8.33 ± 2.15	14.48 ± 2.64 * * ◆	16.70 ± 2.50 * * ◆	122.343	0.000
	B	10.22 ± 11.15	12.53 ± 2.19 * #	13.69 ± 2.14 * #	78.928	0.000
	C	7.77 ± 2.70	11.78 ± 1.88 * #	13.03 ± 1.63 * #	80.303	0.000
F		1.522	13.177	29.184		
P		0.223	0.000	0.000		
DSI [$M(P_{25}, P_{75})$]	A	-1.09(-4.07, 0.10)	1.73(1.65, 1.78) * * ◆	5.54(4.59, 6.10) * * ◆	80.829	0.000
	B	-1.11(-4.51, 0.02)	1.94(1.92, 2.05) * # ◆	3.70(3.49, 4.12) * # ◆	229.345	0.000
	C	-0.77(-3.58, 0.13)	2.32(2.21, 2.42) * # *	2.90(2.74, 3.15) * # *	36.393	0.000
H		0.290	84.915	74.819		
P		0.865	0.000	0.000		
RBH	A	5.20 ± 1.34	1.46 ± 0.51 * * ◆	0.76 ± 0.64 * * ◆	(66.770)	0.000
	B	5.05 ± 1.54	2.66 ± 1.00 * #	1.37 ± 0.88 * #	(67.511)	0.000
	C	5.20 ± 1.04	2.91 ± 0.72 * #	1.73 ± 0.72 * #	(63.606)	0.000
$F(H)$		0.087	(49.640)	15.076		
P		0.916	0.000	0.000		
VHI (分)	A	62.48 ± 13.75	31.24 ± 0.55 * * ◆	12.76 ± 5.46 * * ◆	(74.000)	0.000
	B	64.25 ± 12.95	42.43 ± 5.81 * # ◆	26.86 ± 4.53 * # ◆	(70.000)	0.000
	C	63.75 ± 12.98	48.24 ± 7.95 * # *	31.00 ± 3.95 * # *	(66.000)	0.000
$F(H)$		0.220	(62.997)	(72.451)		
P		0.803	0.000	0.000		

注: *与术前比较, $P < 0.05$; #与A组比较, $P < 0.05$; *与B组比较, $P < 0.05$; ◆与C组比较, $P < 0.05$ 。Jitter(基频微扰); Shimmer(振幅微扰); DSI(嗓音障碍严重指数); MPT(最长发音时间); RBH(粗糙声, 气息声, 嘶哑声); VHI(嗓音障碍指数量表)。

影响的结果。因此声带息肉患者由于声门闭合不全、声带震动不规则, RBH升高, 本研究发现3组患者术后3、6个月复查时RBH值均显著下降, 这表明单侧声带小息肉患者经过治疗后, 可以显著降低声带运动的不协调; VHI是从多方面来评估嗓音障碍对患者生活质量、自信心、交流能力与社会适应能力影响的自我评估量表, 此研究显示3组患者治疗后VHI评分均显著降低, 表明经常规治疗后无论术后声休多久结合嗓音训练, 均可有效改善患者的生活质量。

组间比较时, 术后3个月, A组和B组的Jitter、Shimmer、MPT、RBH、DSI、VHI值差异具有统计学意义($P < 0.05$), A组和C组的RBH、MPT、DSI、VHI值差异具有统计学意义($P < 0.05$), B组和C组的DSI、VHI值差异具有统计学意义($P < 0.05$), 其余各项指标差异均无统计学意义($P > 0.05$); 术后6个月, A组和B组的Jitter、Shimmer、MPT、RBH、

DSI、VHI值差异具有统计学意义($P < 0.05$), A组和C组的Shimmer、RBH、MPT、DSI、VHI值差异具有统计学意义($P < 0.05$), B组和C组的DSI、VHI值差异具有统计学意义($P < 0.05$), 其余各项指标差异均无统计学意义($P > 0.05$), 这提示术后3个月和6个月, A组患者声带的协调性、嗓音障碍指数和生活质量恢复显著, B组患者嗓音障碍程度和生活质量较A组患者严重, 但较C组患者缓解, 在术后3个月和6个月, 声带上皮的再生已经完成并逐渐稳定, 经过治疗和发声方式的改善, 患者相邻周期间声波基频值和声波振幅稳定性的改善在术后3d组更为显著。

研究^[10]显示早期嗓音训练可维持患者长期的嗓音质量稳定, 声带具有更好的振动特性。此外, 早期嗓音的改善可以减少患者嗓音训练时的紧迫感。术后3d对声带显微术后患者进行适当的治疗性声音刺激, 可以降低患者发音困难的风险, 原因主要与

早期声带刺激可以改善声带的伤口愈合有关^[11]。Kaneko等^[10]将声带显微术后患者声休3 d或7 d结合6周嗓音训练进行对比,术后1个月发现,3 d组的Jitter、Shimmer和VHI值均明显优于7 d组;术后3个月和6个月,3 d组患者的主观嗓音评价明显优于7 d组,其余各项指标差异均无统计学意义。郭文俊等^[12]对比了102例患者术后声休1周或声休2周结合嗓音训练3个月后的嗓音声学指标,结果显示:术后2周组的嗓音功能显著优于术后1周组,VHI评分显著低于术后1周组,与本研究结果不一致。可能原因是:①本研究本采用单侧声带小息肉作为研究对象,病变范围小;②与郭文俊等^[12]的研究不同,本研究叮嘱患者嗓音训练前严格遵守声休时间。

声休结合嗓音训练的疗效与患者的依从性密切相关,而此治疗作为一种行为模式,患者的依从性并不理想,这非常不利于患者嗓音功能和生活质量的改善。因此,提高患者声休结合嗓音训练的依从性是十分必要的。本研究发现术后声休3 d结合嗓音训练患者的依从性更高,这与声休时间更短有关。Rousseau等^[13]前瞻性调查了59例因疾病而接受声休的患者以研究术后声休对患者生活质量的影响,得出声休对患者的生活质量产生不利影响,休息时间的延长会加剧这种影响。因此,较短的声休时间更能提高患者遵守治疗的积极性,从而影响患者主观情感、自信心、交流能力与社会适应能力,最终有助于患者嗓音功能的恢复。

目前的研究仅局限于术后6个月之内的疗效对比,尽管随访较为困难,但更长期的疗效仍需被进一步探索,此外,本研究仅对单侧声带小息肉的患者进行研究,息肉的大小和位置的影响也不容忽视,需要更多的学者去深入探索,以建立一个可在术后实施的标准化方案。

参考文献:

- [1] 黄永旺. 实用临床嗓音医学[M]. 天津:天津科技翻译出版公司,2012:177-309.
- [2] Behrman A, Sulica L. Voice rest after microlaryngoscopy: current opinion and practice[J]. *Laryngoscope*,2003,113(12):2182-2186.
- [3] 张承宏. 支撑喉镜联合鼻内镜下内侧瓣法治疗广基声带息肉疗效分析[J]. *听力学及言语疾病杂志*,2013,21(2):23-24.
- [4] 卢文,胡廷保. 声带息肉患者术后含水发声训练效果观察[J]. *护理学杂志*,2011,26(18):46-48.
- [5] 徐峰,许晓英. 不同术式治疗广基型声带息肉的临床疗效及术后嗓音功能的对比分析[J]. *中国医学创新*,2013,10(22):12-13.
- [6] 周洁,陈永国,付剑锋,等. 二氧化碳激光与常规冷器械切除声带良性病变的疗效比较[J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*,2022,28(3):91-94.
- [7] 郑智英,王斌全. 电子喉镜下声带息肉手术前后的嗓音声学评估[J]. *医学研究杂志*,2012,41(9):171-173.
- [8] Björck G, Hertegård S, Ekelund J, et al. Voice rest after vocal fold polyp surgery: A Swedish register study of 588 patients[J]. *Laryngoscope Investig Otolaryngol*,2022,7(2):486-493.
- [9] 张莘. 声带息肉患者在支撑喉镜下显微手术后嗓音康复训练的研究进展[J]. *当代护士(上旬刊)*,2021,28(2):16-18.
- [10] Kaneko M, Shiromoto O, Fujii-Kurachi M, et al. Optimal duration for voice rest after vocal fold surgery: randomized controlled clinical study[J]. *J Voice*,2017,31(1):97-103.
- [11] 石璐璐,张汝锋,肖虎. 白细胞介素6/信号转导及转录激活因子3通路及β连环蛋白在机械应力致小鼠增生性瘢痕形成中的作用[J]. *中华烧伤杂志* 2021,37(7):647-653.
- [12] 郭文俊,王斌全,曹常乐,等. 动态喉镜声带息肉术后嗓音康复训练时间研究[J]. *护理学杂志*,2017,32(12):85-87,90.
- [13] Rousseau B, Cohen SM, Zeller AS, et al. Compliance and quality of life in patients on prescribed voice rest[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*,2011,144(1):104-107.

(收稿日期:2022-10-08)

本文引用格式:刘晨阳,李育军,常森,等. 单侧声带小息肉患者术后声休时间对嗓音功能的影响[J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*,2023,29(6):60-64. DOI: 10. 11798/j. issn. 1007 - 1520. 202322404

Cite this article as: LIU Chenyang, LI Yujun, CHANG Miao, et al. Effect of postoperative voice rest duration on voice function in patients with unilateral small polyp of vocal cord[J]. *Chin J Otorhinolaryngol Skull Base Surg*, 2023,29(6):60-64. DOI:10. 11798/j. issn. 1007 - 1520. 202322404