

基于内毒素清除自体颅骨行颅骨缺损修补术患者住院时长的影响因素分析

杨芊芊 童民锋* 陈琳 周天 陈启涛

金华市中心医院，浙江金华，321000；

摘要：目的：探索基于内毒素清除自体颅骨行颅骨缺损修补术患者住院时长的影响因素。方法：回顾性分析金华市中心医院 2021 年 1 月至 2024 年 4 月收治的行颅骨缺损修补术的患者的 61 例患者的临床资料，以性别、年龄、BMI、吸烟史、饮酒史、高血压、糖尿病、血小板、D-二聚体、白蛋白、葡萄糖、尿酸、术前 GCS 评分、手术时长、术中出血量、引流管放置时间、白细胞为自变量进行单因素及多因素分析。结果：单因素分析结果显示术前 GCS ($t=2.387, p<0.05$)，入院白细胞水平 ($t=-4.333, P<0.01$) 是影响患者住院时间的危险因素，多因素分析结果显示入院白细胞水平是影响患者住院时间的独立危险因素。结论：入院白细胞水平是基于内毒素清除自体颅骨行颅骨缺损修补术患者住院时长的影响因素。

关键词：颅骨修补术；自体骨；内毒素；白细胞

DOI：10.69979/3029-2808.25.09.035

引言

患者由于各种原因行去骨瓣减压术后会形成颅骨缺损，颅骨缺损不仅使患者头颅外观受到影响，还存在颅内压力异常、感染、神经损伤等风险^[1]，神经外科通常通过进行颅骨缺损修补手术来恢复颅腔完整性，保护脑组织，恢复脑脊液循环和脑灌注，同时起到一定的美容效果^[2]。

颅骨修补所涉及的材料较多，目前常用的有钛合金、聚醚醚酮（peek）和自体颅骨^[3]。而自体颅骨有其独特的优势。

首先从患者心理角度容易接受，避免使用其他人工替代材料给患者造成心理负担；其次自体颅骨符合自身生理，术后恢复快，不存在免疫排斥反应，很少发生皮下积液、感染等并发症^[4]；此外，自体骨瓣再植时不需要修剪、塑形，操作简单，还可大大缩短手术时间。

我们选取病例的自体颅骨全部采用了先进的内毒素清除保存工艺，即采用全程冷链的运输方式，处理前进行深低温冻存，然后经过超声波清洗、辐照灭菌，之后以专门的方式进行内毒素清除，进一步降低潜在感染风险^[5]。充分处理后继续深低温冻存，全程采用纯物理的处理方式，保证颅骨的性能、避免骨诱导蛋白失活以及化学残留引发的细胞毒性反应，并且在临床采用前，进行无菌检测，严格把控灭菌体系。

考虑行颅骨缺损修补术患者的住院时间长短不一，

且影响因素较多，并且关于采用内毒素清除自体颅骨保存方式的颅骨修补术的研究鲜少见于报道，鉴于此本研究选择 2021 年 1 月至 2024 年 4 月于我院接受颅骨缺损修补术患者 61 例，分析影响基于内毒素清除颅骨缺损修补患者住院时间的相关因素，为临床干预提供参考。

1 资料和方法

1.1 一般资料

本组患者共 61 例，其中男性有 43 例，占比 70.5%，女性有 18 例，占比 29.5%；年龄分布中大于等于 50 岁的有 36 例，占比 59.0%，小于 50 岁的有 25 例，占比 41.0%；BMI 值中正常的有 36 例，占比 59.0%，偏高的有 22 例，占比 36.1%，偏低的有 3 例，占比 4.9%；抽烟的有 17 例，占比 27.9%，不抽烟的有 44 例，占比 72.1%，喝酒的有 19 例，占比 31.1%，不喝酒的有 42 例，占比 68.9%，有高血压病史的有 23 例，占比 37.7%，无高血压病史的有 38 例，占比 62.3%，有糖尿病的有 8 例，占比 13.1%，无糖尿病的有 53 例，占比 86.9%，血小板 ($100\text{-}300) \times 10^9/\text{L}$ 的有 49 例，占比 80.3%，小于 $100 \times 10^9/\text{L}$ 的有 2 例，占比 3.3%，大于 $300 \times 10^9/\text{L}$ 的有 10 例，占比 16.4%，D-二聚体小于 $500 \mu\text{g/L}$ 的有 33 例，占比 54.1%，($500\text{-}1000$) $\mu\text{g/L}$ 的有 17 例，占比 27.9%，大于 $1000 \mu\text{g/L}$ 的有 11 例，占比 18%；白蛋白指标正常的有 50 例，占比 82%，低于正常的有 11 例，占比 18.0%；葡萄糖值 ($3.9\text{-}6$) mmol/L 的有 37 例，

占比 60.7%，小于 3.9mmol/L 的有 4 例，占比 6.6%，大于 6mmol/L 的有 20 例，占比 32.8；尿酸小于 420umol/L 的有 50 例，占比 82.0%，大于等于 420umol/L 的有 11 例，占比 18%，CP 前 GCS 大于等于 14 分的有 41 例，占比 67.2%，小于 14 分的有 20 例，占比 18.0%；CP 手术时长中，小于 120 分钟的有 19 例，占比 31.1%，120 到 A180 分钟的有 29 例，占比 47.5%。大于 180 分钟的有 13 例，占比 21.3%；术中出血量中，小于 100ml 的有 48 例，占比 78.7%，100–200ml 的有 11 例，占比 18%，200–300ml 的有 2 例，占比 3.3%；引流管放置时间 1 天的有 1 例，占比 1.6%，2 天的有 53 例，占比 86.9%，3 天的有 7 例，占比 11.5%；白细胞中正常的有 22 名，占比 36.11%，不正常的有 39 名，占比 63.9%。见表 1。

表 1 描述性统计

项目	选项	频率 (n)	百分比 (%)
性别	男	43	70.5
	女	18	29.5
年龄 (岁)	≥50	36	59.0
	<50	25	41.0
BMI	正常	36	59.0
	偏高	22	36.1
	偏低	3	4.9
吸烟	否	44	72.1
	是	17	27.9
喝酒	否	42	68.9
	是	19	31.1
高血压	否	38	62.3
	是	23	37.7
糖尿病	否	53	86.9
	是	8	13.1
血小板 (×10^9/L)	100-300	49	80.3
	<100	2	3.3
	>30	10	16.4
D-二聚体 (μg/L)	<500	33	54.1
	500-1000	17	27.9
	>1000	11	18.0
白蛋白 (g/L)	35-50	50	82.0
	<35	11	18.0
葡萄糖 (mmol/L)	3.9-6	37	60.7
	>6	20	32.8
	<3.9	4	6.6
尿酸 (umol/L)	<420	50	82.0
	≥420	11	18.0
术前 GCS(分)	≥14	41	67.2
	<14	20	32.8

手术时长 (min)	<120	19	31.1
	120-180	29	47.5
	>180	13	21.3
术中出血量 (ml)	<100	48	78.7
	100-200	11	18.0
	200-300	2	3.3
引流管置放 时间 (天)	1	1	1.6
	2	53	86.9
	3	7	11.5
白细胞 (×10^9/L)	4-10	22	36.1
	<4 或 >10	39	63.9

1.2 手术方法

全麻成功后，取平卧位，术野皮肤常规消毒，铺无菌巾。沿原去骨瓣手术切口切开，超声切割、止血、把头皮、颞肌与硬膜分离，暴露颅缺损边缘。电凝切割止血器止血满意后，双氧水、碘伏水、生理盐水反复冲洗创面后，自体骨植入，四周予二孔连接片、雪花片、钛钉等固定后逐层缝合头皮。

1.3 统计学方法

处理采用 SPSS 26.0 统计软件，应用描述性分析、独立样本 f 检验、多元线性回归等方式进行数据分析，检验水平 (a) 为 0.05。

2 结果

单因素分析结果显示术前 GCS ($t=2.387, p<0.05$)，入院白细胞水平 ($t=-4.333, P<0.01$) 是影响患者住院时间的危险因素，见表 2。多因素分析结果显示入院白细胞水平是影响患者住院时间的独立危险因素，并可得出住院时长 (天) = $15.786+3.535 \times \text{白细胞数值}$, R20.25 1，调整后 R2 为 0.226，说明方程的拟合度一般，能解释方程 22.6% 的变异量，F=9.737，对应 P<0.01，说明方程通过 F 检验，具有统计学意义。见表 3。

表 2 单因素分析

项目	选项	N	X±S	T/F	p
性别	男	43	16.09±3.54	-1.756	0.084
	女	18	18.06±4.89		
年龄	≥50	36	17.08±4.21	0.951	0.345
	<50	25	16.08±3.81		
BMI	正常	36	16.64±4.38	0.197	0.821
	偏高	22	16.91±3.78		
	偏低	3	15.33±1.53		

吸烟	否	44	16.89±4.35	0.662	0.511
	是	17	16.12±3.18		
喝酒	否	42	16.29±4.41	-1.110	0.271
	是	19	17.53±3.03		
高血压	否	38	16.34±4.43	-0.816	0.418
	是	23	17.22±3.36		
糖尿病	否	53	16.81±4.01	0.688	0.494
	是	8	15.75±4.50		
血小板($\times 10^9/L$)	100-300	49	16.47±4.30	0.323	0.725
	<100	2	17.00±2.83		
	>300	10	17.60±2.95		
D-二聚体($\mu g/L$)	<500	33	16.15±3.37	1.789	0.176
	500-1000	17	16.35±3.82		
	>1000	11	18.73±5.73		
白蛋白(g/L)	35-50	50	16.15±3.37	0.849	-0.201
	<35	11	16.35±3.82		
尿酸($umol/L$)	<420	50	16.88±4.12	0.853	0.397
	≥ 420	11	15.73±3.72		
葡萄糖($mmol/L$)	3.9-6	37	16.97±3.38	0.563	0.573
	>6	20	16.50±5.08		
	<3.9	4	14.75±4.57		
术前 GCS(分)	≥ 14	41	17.68±2.69	2.387	0.025
	<14	20	14.60±5.46		
手术时长(min)	<120	19	15.00±3.46	2.684	0.077
	120-180	29	17.17±4.61		
	>180	13	18.00±2.74		
术中出血量(ml)	<100	48	16.17±3.61	2.133	0.128
	100-200	11	18.91±5.28		
	200-300	2	16.50±4.95		
引流管置放时间(天)	1	1	21.00±..	3.134	0.051
	2	53	16.19±3.30		
	3	7	19.71±7.32		
白细胞($\times 10^9/L$)	4-10	22	14.05±5.09	-4.333	0.000
	<4或 ≥ 10	39	18.15±2.30		

表 3 多因素分析

	未标准化系数		标准化系数 Beta	t	显著性
	B	标准误差			
(常量)	15.786	2.123		7.434	.000
术前 GCS	-1.035	1.179	-.121	-.878	.384
白细胞	3.535	1.153	.423	3.067	.003
R2				0.251	
调整后 R2				0.226	
F				9.737*	

3 讨论

3.1 关于自体颅骨修补颅骨缺损患者住院天数

自体颅骨缺损修补术是神经外科的常见手术之一，手术方法相对简便，能够明显改善颅脑损伤患者的预后并促进神经功能恢复^[6]，但也应注意导致其住院天数延长的因素。通过对住院时长相关因素的分析，可以采取更有效的治疗方案减少住院时长，一方面可以减轻患者负担，另一方面可以提高临床效率。故了解可能导致患者住院时长延长的影响因素对于临床提前采取预防性措施有着现实意义。

3.2.1 术前 GCS 评分

格拉斯哥昏迷评分 (Glasgow coma score, GCS) 在医学上被广泛应用于颅脑损伤患者的昏迷程度和预后评估，术前 GCS 评分代表患者的意识状态，内容包括睁眼反应、言语反应和肢体运动^[7]，评分越低提示患者的意识状态越差，这在一定程度上提示患者的脑部损伤越严重。术前 GCS 评分较低的患者即使手术顺利，术后愈合、康复会比 GCS 评分高的患者缓慢，并且更易出现相关并发症^[8]，增加患者的住院时长，因此，术前 GCS 评分较低的患者应引起医师重视，及早采取应对策略。但在本研究中，患者的术前 GCS 评分在多因素分析的显著性无统计学意义，这可能与样本量少具有一定关联。

3.2.2 白细胞

白细胞为临床常用的炎性指标，当机体受到感染或组织受损时，白细胞会迅速增加积聚和吞噬入侵的病原体^[9]。患者入院时白细胞异常可能代表患者本身存在炎症或组织损伤，自身基础条件较差，进而影响术后恢复情况，延长住院时间。本研究认为，入院白细胞水平是影响颅骨缺损修补术患者住院时长的危险因素。内毒素清除后的自体骨植入理论上可在一定程度上避免术后中枢系统的感染，针对入院时白细胞异常患者，应早日

完善病原学检查，明确感染源，进行针对治疗。并且由于白细胞个体差异较大，且易受精神、情绪、运动及周围环境等因素的影响，还应将其与其他炎性指标结合起来，以更准确地判断患者的病情。

由于本研究纳入的样本量较小，结果不具有广泛代表性。并且内毒素清除的自体颅骨保存方式的效果及对于并发症的影响还有待进一步的对照研究。今后争取能够从单中心研究转向多中心研究，减少结局偏倚，进一步证实结论的准确性。

参考文献

- [1] 江基尧. 创伤性颅骨缺损成形术中国专家共识[J]. 中华神经外科杂志, 2016, 32(8): 767-770.
- [2] 侯晓峰, 张春阳, 孙建营, 王志刚, 石瑞成, 张安龙, 赵立军. 颅骨修补手术时机的选择与手术技巧[J]. 中华神经外科杂志, 2011, 27(8): 847-849.
- [3] 张立杰. 颅骨修补材料的临床应用及研究现状[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2008, 12(10): 1939-1942.
- [4] 刁云锋, 杨细平. 几种颅骨修补材料的临床应用及并发症防治[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2011, 15(16): 2985-2989.
- [5] 侯立存, 胡凯, 邵怡然. 去除同种异体骨中内毒素的方法及效果[J]. 中国组织工程研究, 2025, 29(28): 598-5993.
- [6] 于明琨, 王永谦. 自体骨移植修补颅骨缺损的材料与方法[J]. 中国临床康复, 2006, 10(41): 126-129.
- [7] 程宝珍, 林文风, 冯志华, 张小红. 格拉斯哥昏迷评分在中重型颅脑损伤患者急救中的应用[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2015(10): 967-968.
- [8] Walther, S. M., Jonasson, U., & Gill, H. (2003). Comparison of the Glasgow Coma Scale and the Reaction Level Scale for assessment of cerebral responsiveness in the critically ill. Intensive care medicine, 29(6), 933-938. <https://doi.org/10.1007/s00134-003-1757-4>
- [9] 沈国森, 徐致远. 血清降钙素原、C 反应蛋白、白细胞计数对细菌性感染的诊断价值研究[J]. 中国现代医生, 2013, 51(8): 67-69.