

Research Article

Retrospective Analysis of Influencing Factors for Perioperative Blood Transfusion in Patients with Sacral Tumors

Wu Gui-yu , Liu Ying , Feng Xiao-min , Wang Chao , Xu Dong-jiang* 

Department of Blood Transfusion, Capital Medical University Affiliated Beijing Jishuitan Hospital, Beijing, China

Abstract

Objective: To explore the risk factors for perioperative blood transfusion in patients with sacral tumors and provide a basis for clinical blood management. **Methods:** The clinical data of 69 patients with sacral tumors undergoing surgery were retrospectively analyzed. The patients were divided into the transfusion group (n=46) and the non-transfusion group (n=23) based on whether they received allogeneic red blood cell transfusion during the perioperative period. Univariate analysis was used to screen the risk factors, and variables with $P < 0.05$ were included in the multivariate Logistic regression analysis. **Results:** Univariate analysis showed that there were statistically significant differences in fibrinogen (FIB), operation duration, and intraoperative blood loss between the two groups ($P < 0.05$), while there were no statistically significant differences in gender, age, hemoglobin, red blood cell count, hematocrit, prothrombin time, activated partial thromboplastin time, alanine aminotransferase, tumor type, surgical site, and surgical position between the two groups ($P > 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that operation duration ($OR = 1.63$, $P = 0.04$) and intraoperative blood loss ($OR = 0.06$, $P = 0.02$) were independent risk factors for perioperative blood transfusion. Among the transfusion patients, 2–4 units of suspended red blood cells accounted for 33.33%, more than 12 units accounted for 14.29%, and more than 1600mL of plasma accounted for 10.20%. **Conclusion:** The perioperative blood transfusion rate of patients with sacral tumors is relatively high (66.7%). The prolongation of operation time and the increase of intraoperative blood loss are independent risk factors for perioperative blood transfusion. In clinical practice, attention should be focused on high-risk patients with long operation time and large intraoperative blood loss. Preoperative blood type identification and screening for irregular antibodies should be completed, and sufficient blood reserves (8 units of red blood cells recommended) should be prepared. The transfusion department should establish a close communication and collaboration mechanism with the clinical department to ensure the supply of blood in case of sudden large blood demand, to reduce the need for allogeneic blood transfusion, reduce transfusion-related complications, and improve patient prognosis.

Keywords

Sacral Tumor Surgery, Perioperative Blood Management, Influencing Factors of Blood Transfusion

*Correspondence: Xu Dong-jiang (rfv18@163.com)

Received: 13 July 2026; **Accepted:** 25 August 2026; **Published:** 4 September 2026



骶骨瘤患者围术期输血的影响因素的回顾性分析

吴桂玉, 刘英, 冯晓敏, 王超, 徐东江*

首都医科大学附属北京积水潭医院输血科, 北京, 中国

摘要

目的探讨骶骨瘤患者围术期输血的危险因素, 为临床血液管理提供依据。方法: 回顾性分析 69 例骶骨瘤手术患者临床资料, 根据围术期是否输注异体红细胞分为输血组 ($n=46$) 和未输血组 ($n=23$)。采用单因素分析筛选危险因素, 将 $P<0.05$ 的变量纳入多因素 Logistic 回归分析。结果: 单因素分析显示, 两组纤维蛋白原 (FIB)、手术时长、术中出血量差异有统计学意义 ($P<0.05$), 而两组患者的性别、年龄、血红蛋白、红细胞计数、血细胞比容、凝血酶原时间、活化部分凝血活酶时间、丙氨酸氨基转移酶、肿瘤类型、手术部位及手术体位的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。多因素 Logistic 回归分析显示手术时长 ($OR=1.63$, $P=0.04$) 和术中出血量 ($OR=0.06$, $P=0.02$) 是围术期输血的独立危险因素。输血患者中, 悬浮红细胞 2~4U 占 33.33%, 12U 以上占 14.29%, 血浆 1600mL 以上占 10.20%。结论: 骶骨瘤患者围术期输血率较高 (66.7%), 术时间延长和术中出血量增大是围术期输血的独立危险因素。临床工作中应重点关注手术时间长、术中出血量大的高危患者, 术前完善血型鉴定及不规则抗体筛查, 充分备血 (建议备红细胞 8U)。输血科应与临床科室建立紧密沟通协作机制, 确保突发大量用血时的血液供应, 以减少异体输血需求, 降低输血相关并发症, 改善患者预后。

关键词

骶骨肿瘤手术, 围术期血液管理, 输血影响因素

1. 引言

骶骨区域常见的良性肿瘤类型包括骨母细胞瘤、骨巨细胞瘤以及动脉瘤样骨囊肿等, 而恶性肿瘤则主要有脊索瘤、软骨瘤等。对于骶骨脊索瘤的治疗, 广泛切除以确保安全的外科边界是当前的主流方法。然而, 由于对肿瘤边界认识的不足、局部解剖结构的复杂性以及术中可能的大量失血等多重因素, 骶骨肿瘤切除手术的精确性往往会受到一定程度的影响[1]。此外, 骶骨肿瘤在早期阶段往往难以察觉, 其侵袭性强、解剖位置复杂且血运丰富, 这些因素共同导致了手术难度的大幅增加[2]。目前, 国内外关于骶骨肿瘤用血分析的相关报道仍较为罕见。本文基于 69 例骶骨瘤患者的临床资料, 结合术前相关实验室检查及围术期输血量的统计数据, 进行了统计分析, 旨在筛选出骶骨瘤患者围术期输血的危险因素。这不仅有助于临床医生识别出可能需要大量输血的高危患者, 还为麻醉科医生术中制定输血策略及实施积极干预提供了有力的依据。

2. 材料与方法

2.1. 一般资料

收集 2021 年 3 月~ 2025 年 6 月的行骶骨瘤手术 69 例患者临床资料。纳入标准: 诊断为骶骨瘤并行开放性手术患者, 排除标准: 资料收集不完全的患者。

2.2. 方法

收集患者性别, 年龄, 术前血红蛋白 (Hb) (g/L), 术前红细胞压积 (Hct) (%), 凝血酶原时间 (PT), 活化部分凝血酶原时间 (APTT), 丙氨酸氨基转移酶 (ALT), 术前纤维蛋白原 (FIB) (mg/dL)、肿瘤类型、手术体位、手术部位、手术时长 (h)、术中出血量 (mL) 等信息。对所有数据进行整理分析, 根据术前、术中、术后红细胞有无输注量对研究对象进行分组, 分为输血组和未输血组。

2.3. 采用 SPSS20.0 软件进行数据统计

采用 SPSS20.0 软件进行数据统计,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 t 检验。计数资料以例数或百分比表示,采用 χ^2 检验。首先用单因素分析对各观察项目(自变量)进行统计分析,后对有统计学意义的变量及相关因素进行多因素 logistic 分析。以 ($P<0.05$) 为差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 一般资料

70 例诊断为骶骨瘤行手术的患者,排除资料收集不全者 1 例,剩余 69 例。将 69 例患者分为未输血组($n=23$)和输血组 ($n=46$)。具体内容见表 1。

3.2. 单因素分析

3.2.1. 连续性变量

两组患者的纤维蛋白原 (FIB) 的差异有统计学意义 ($P<0.05$), 见表 1。

表 1 两组患者连续性变量的比较。

	未输血组 (n=23)	输血组 (n=46)	F	P
年龄 (岁)	43.65±19.40	44.87±18.93	0.023	0.879
RBC (g/L)	4.72±0.56	4.57±0.76	1.573	0.214
Hct (%)	40.6783±5.40	40.10±6.25	0.520	0.473
Hb (g/L)	136.7±20.46	134.07±23.34	0.685	0.411
PT (s)	12.80±1.02	12.84±1.20	0.014	0.907
APTT (s)	32.72±4.40	34.38±5.27	0.551	0.461
FIB (mg/dL)	291.93±56.40	324.16±110.66	6.065	0.016
ALT (U/L)	21.87±19.57	22.43±12.17	0.300	0.586

RBC: 红细胞计数; Hct: 血细胞比容; Hb: 血红蛋白; PT: 凝血酶时间; APTT: 活化部分凝血活酶时间; FIB: 纤维蛋白原; ALT: 丙氨酸氨基转移酶

3.2.2. 分类变量

对于分类变量采取 χ^2 检验,结果显示两组患者手术时长 (h) 和术中出血量(mL)的差异有统计学意义 ($P<0.05$), 见表 2。

表 2 两组患者分类变量的比较 (n)。

		未输血组 (n=23)	输血组 (n=46)	检验值(χ^2/t)	P 值
性别	男	13	22	0.464	0.611
	女	10	24		
手术位置	骶尾部	6	8	1.232	0.540
	骶 1~4	14	34		
	其他	3	4		
手术体位	俯卧位	21	42	0.000	1.000

		未输血组 (n=23)	输血组 (n=46)	检验值(X ² /t)	P 值
肿瘤分类	其他	2	4	0.029	1.000
	良性	12	21		
	恶性	11	25		
手术时长(h)	<3h	12	5	22.790	0.000
	3h~	9	11		
	4h~	2	17		
	5h~	0	13		
术中出血量(mL)	<400mL	13	16	8.498	0.037
	400mL~	6	9		
	800mL~	3	9		
	1200mL~	0	12		

3.3. 多因素分析结果

本文对单因素分析中具有统计意义的自变量进行了多因素 logistic 分析, 结果显示手术时长(h)和术中出血量 (mL) 的值差异显著 ($P<0.05$), 具体数据请见表 3。

表 3 两组患者多因素 logistic 回归分析结果。

	<i>B</i>	<i>S.E.</i>	<i>Wald</i>	<i>P</i>	<i>Exp(B)</i>	95% <i>C.I.</i>	
						下限	上限
术中出血量 (ml)	-2.89	1.22	5.62	0.02	0.06	0.01	0.61
手术时长 (h)	0.49	0.24	4.17	0.04	1.63	1.02	2.62

3.4. 髌骨瘤患者围术期输血的分布情况

本文统计髌骨瘤患者围术期输血的分布情况量输血占总输血人数的 14.29%, 大量输注血浆占总输血人数 10.20%, 具体数据见表 4。

表 4 髌骨瘤患者围术期输血情况 (n,%)。

所输血液成分	分组	n,%
悬浮红细胞(U)	2~	23 (33.33)
	4~	14 (20.29)
	8~	2 (2.90)
	12~	7 (14.29)
血浆 (ml)	200~	1 (1.45)
	400~	8 (11.59)
	800~	8 (11.59)

所输血液成分	分组	n,%
血小板(治疗量)	1600~	5 (10.20)
	1	1 (1.45)
	2	2 (2.90)

4. 讨论

骶骨部分切除术风险中等,需切除部分骶骨并重建稳定性,术中出血量约 500-800ml,术后并发症(如感染、神经损伤)发生率低于全骶骨切除术[1]。骶骨瘤手术治疗具有高度复杂性和风险性。术中出血量是评估手术效果及患者安全性的重要指标,不仅影响手术进程,还直接关系到患者的术后恢复和远期预后。为维持患者的生命体征稳定,大量失血必然导致输血需求的增加。研究显示,围术期平均输血量(2420.0±1779.5) ml,表明输血在骶骨瘤手术中的普遍性。失血过多会导致术区组织肿胀和解剖结构不清,显著增加手术难度。尽管计算机导航辅助技术提高了手术精确性,但在大量失血情况下,其优势可能受到限制。术者需要在模糊的视野下进行精细操作,这无疑增加了手术风险[2]。

骶骨瘤在所有骨肿瘤中占比较低,一项统计数据显示,此类患者仅占同期入院患者的 1/4 万。这种低发病率导致临床上对该病的认识和经验相对有限,增加了误诊和漏诊的风险。骶骨位于骨盆后部,周围结构复杂,包括重要的神经(如骶神经根和骶丛神经)、血管(如骶血管)和内脏器官(如直肠、膀胱)。这种解剖位置使得骶骨瘤的手术切除具有高度挑战性,术中容易损伤周围重要结构,导致严重并发症。由于骶骨瘤位置深在,手术入路选择多样,包括单纯前路、单纯后路和前后路联合入路。虽然计算机导航技术在提高手术切除的精确性有辅助作用,但增加的导航注册、术中扫描、图像融合、导航指示和确认等步骤是否会延长手术时间,增加术中失血等风险也值得关注。手术时间的延长通常会导致术中失血增加和感染等风险,但导航注册和扫描是在分离肿瘤周围和进行截骨之前,该时间段内术区创面较小,出血量也较少[3]。与本文分析的围术期输血的高危因素一致,此类疾病大量输血情况概率较高,需要予以高度重视。

大量输血能够迅速补充患者因手术或创伤而丢失的血容量,有效提升循环血量,保证重要脏器和组织的灌注,从而改善氧供,防止因缺血缺氧导致的器官功能衰竭。输血后,患者的凝血指标如 APTT(活化部分凝血活酶时间)、PT(血浆凝血酶原时间)可能略有延长,但通过合理搭配输注红细胞、血浆、血小板等成分,可以预防或纠正凝血功能障碍[4]。

该研究通过科学的回归分析方法,结合严格的纳入排除标准和多因素控制,得出可信度较高的结论[5-7]。本研究结果表明,在骶骨瘤手术患者的单因素分析中,纤维蛋白原(FIB)、手术时长(h)和术中出血量(mL)的差异,均呈现出统计学上的显著性。此外,本研究还发现,性别、血红蛋白(Hb)水平、红细胞计数(RBC)、血细胞比容(Hct)、肿瘤的分类、手术部位以及手术体位等,均未被证实为骶骨瘤围术期输血的影响因素。根据数据描述性统计患者全血细胞计数,以及凝血功能均在正常范围。上述结论均基于严谨的数据分析和充分的案例支持,确保了研究的客观性和权威性。

国外文献报告,骶骨切除术是治疗骶骨肿瘤(如脊索瘤)或缓解压迫性非恶性病变的重要手段,但手术风险高,尤其是致命性大出血。骶骨脊索瘤的手术切除过程中常面临以下挑战,这些挑战主要源于肿瘤的解剖位置、生物学特性以及手术操作的复杂性,骶骨脊索瘤通常位于骶骨区域,这一区域邻近多个重要血管(如腹主动脉、髂内动脉)和神经结构(如骶神经),手术过程中容易损伤这些结构,导致严重并发症。由于肿瘤体积庞大且位置深在,手术视野往往受到限制,增加了手术的难度和风险。肿瘤血供丰富,脊索瘤通常血供丰富,手术过程中容易发生大量出血,这不仅影响手术视野,还可能导致患者血流动力学不稳定,甚至危及生命。由于肿瘤与周围组织粘连紧密,由于肿瘤体积大、位置深在且邻近重要结构,手术操作复杂,需要精细分离和切除,因此手术时间通常较长。由于手术时间长、创伤大,患者术后感染风险增加,需要加强抗感染治疗。骶骨区域血供相对较差,术后切口愈合困难,容易形成切口感染或裂开等并发症。术后需要定期随访和复查,及时发现并处理复发肿瘤。输血在大量出血中发挥着至关重要的作用,通过快速补充血液成分和纠正凝血功能障碍,显著降低患者死亡率[8, 9]。然而,输血也伴随着一系列并发症,需严格掌握输血指征和输血策略[10, 11]。本文统计的统计的骶骨瘤输血的高危影响因素与国外研究表明的高危因素一致。

本文对影响骶骨瘤手术围术期输血的因素进行了 logistic 分析,结果显示纤维蛋白原(FIB)无差异($p>0.05$),手术时长(h)和术中出血量(mL)的值差异显著($p<0.05$),在手术进行中出血量大和手术时间延长是骶骨瘤手术围术期是否输血的决定因素。骶骨瘤手术通常是非手术不可去除病灶,手术中才是治疗的关键,若出血量较大且手术时间延长需及时向输血科申请血液制品,以减少患者的生

命危险。

在骶骨瘤手术中,手术中大量出血会迅速导致患者血容量下降,进而影响心脏输出量和组织灌注,严重时可导致休克。为了维持患者的血容量和循环稳定,必须及时输注血液制品,包括红细胞、血浆和血小板等,以补充丢失的血液成分[12, 13]。为了确保该手术的顺利进行,临床医生在确定手术日期后,应提前与输血科沟通,并送检血样进行血型鉴定和不规则抗体筛查,避免患者因疑难血型和不规则抗体筛查阳性导致输血科备血不及时或不足的情况发生。这体现了术前备血的重要性,为输血科提供有效的备血时间。

本文统计了骶骨瘤患者围术期输血情况,围术期输血患者中,输注悬浮红细胞 2~4U 者占 33.33% (23/69), 12U 者占 14.29% (7/46), 输注血浆 1600mL 以上者占 10.20% (5/46), 其注红细胞达 38U 一例, 52U 一例, 输注血浆达 2000mL 一例, 5000mL 一例, 6000mL 一例。血液资源是非常宝贵的,且始终处于紧平衡状态,在此情况下对于输血科库存管理能力存在巨大挑战,为保证患者的生命安全,临床医生与输血科的有效沟通和紧密配合显得尤为重要[14, 15]。

根据本文统计分析,骨瘤患者围术期输血率较高(66.7%),骨瘤患者术前备血时备红细胞推荐为 8U,若术中出血量少时可以不取,但在术中出血量较大时会增加输血的风险,会出现超量的情况,在此需要留出一部分库存来应对突发情况,为患者术中提供血液保障[16]。本文从实践中观察到,骶骨瘤切除术患者术中输血需求常超出预期,构成血液库存管理的突发应急事件。输血科在了解该疾病特点的前提下,能与临床科室紧密协作,启动应急红细胞库存,有效保障患者的生命安全。

综上所述,在临床实践中,医生应针对这些高风险因素制定更为详尽的术前准备和术中管理计划,以降低输血风险。基于这些统计学显著性变量,医生可以对患者进行更为精准的评估和风险分层,从而制定个性化的输血管理策略。使临床与输血科达成共识,这有助于优化血液资源的使用,同时提高患者的手术安全性。

参考文献

[1] 郭卫,李大森,唐顺. 骶骨肿瘤的类型和临床特点 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2010, 20(5): 380-381.

- [2] 杨勇昆,李远,张清,等. 计算机导航辅助骶骨脊索瘤精确切除的手术效果和安全性研究 [J]. 中国骨与关节杂志, 2021, 10(3): 228-234.
- [3] 胡海,杨惠林,王根椿. 骶骨肿瘤手术失血量新统计方法初步探索 [J]. 实用骨科杂志, 2011, 17(4): 319-320.
- [4] 李国东,蔡郑东,傅强,等. 骶骨肿瘤术后常见并发症的临床分析与防治 [J]. 中国骨肿瘤骨病, 2006, 5(5): 257-261.
- [5] 辛宏杰. 大量输血患者用血情况及检验结果的回顾性分析 [J]. 临床研究, 2020, 28(4): 31-32.
- [6] 陈元利,傅洪,周润芳,等. A 型主动脉夹层患者围术期大量输血的术前危险因素分析[J]. 重庆医学, 2023, 52(24): 3775-3778.
- [7] 王伟芝,张彩云,庞军涛. 万汶极度血液稀释在大量失血手术中的应用观察[J]. 潍坊医学院学报, 2007, 29(2): 179-180.
- [8] 邹宵萌. 神经外科手术出血量的统计及输血策略分析[J]. 河南医学研究, 2016, 25(5): 115-116.
- [9] 邵方真,闫优萍,朱俊,常圣雅,钟丽慧. 血栓弹力图与 FIB 联合预测普外科患者围术期大量输血的效能评价[J]. 海南医学, 2024, 35(10): 1435-1439.
- [10] 王默然,王峻,葛艳玲. 原发性恶性骨肉瘤术中输血影响因素的回顾性研究 [J]. 中国输血杂志, 2022, 35(1): 35-38.
- [11] 谭刘欣,牛梦林,孙巍. 腹膜后肿瘤患者术中输血影响因素及预后分析 [J]. 中国输血杂志, 2019, 32(3): 257-259.
- [12] Kieser DC, Soltani S, Hammer N, Koutp A, Hughes E, Reynolds JJ. 骶骨应力性骨折是骶骨切除术中大出血的风险因素: 病例系列研究 [J]. J Neurosurg Case Lessons, 2021, 2(22): CASE21493. <https://doi.org/10.3171/CASE21493>
- [13] ÖZGIRAY E, ÇALI S, ZİLELİ M, ÇINAR C, ORAN İ. Occlusion of the Abdominal Aorta by Balloon Dilation Catheter Assisting Surgical Excision of a Sacrum Chordoma: Case Report [J]. Turkish Neurosurgery, 2009, 19(3): 265-268.
- [14] 林娇雅,刘自强,胡建超. 骨科手术输血后不良反应的影响因素及预测模型构建与分析 [J]. 中国现代医学杂志, 2023, 33(4): 71-77.
- [15] 刘英,王峻,葛艳玲. 疑难交叉配血成因与交叉配血策略的分析 [J]. 中国输血杂志, 2020, 32(2): 152-154.
- [16] 战春,徐林. 手术治疗 8 例巨大骶骨瘤 [J]. 中国中西医结合外科杂志, 2009, 15(2): 130-131.