

·临床研究·

新型术前最大备血量的建立在行游离皮瓣重建术的颌面部恶性肿瘤患者的研究

赵祎莉¹, 李丹丹¹, 黎燕玲¹, 张焱¹, 汪延², 陈艳红¹

(1. 中山大学孙逸仙纪念医院输血科, 广东 广州 510120; 2. 中山大学孙逸仙纪念医院口腔颌面外科, 广东 广州 510120)

摘要:【目的】建立行游离皮瓣重建术的颌面部恶性肿瘤手术的最大备血量目录(MSBOS),以指导临床医生合理用血以及输血科科学备血。【方法】收集本院颌面外科2010年1月1日~2020年12月31日围手术期患者的基本资料和输血数据,包括年龄、性别、体质量指数(BMI)、术前血红蛋白值、美国麻醉医师协会(ASA)分级、恶性肿瘤TNM分期系统中T分期、游离皮瓣是否含有骨瓣,手术方式(6类)、申请备血量以及术中用量等,共纳入颌面外科择期手术1953例,并通过单因素和多因素Logistic回归分析,筛选出患者围术期输血的独立危险因素,并根据危险因素建立评分标准;根据手术方式将患者分为6大组,通过评分标准进一步将每组患者分为低危、中危和高危组,计算各小组患者术中实际输血量频率的累计百分比,建立颌面外科患者的MSBOS。【结果】①经回归分析发现BMI、肿瘤T分期、ASA分级、术前血红蛋白(男性Hb<130 g/L,女性<120 g/L)、游离皮瓣含骨瓣为围术期输血的独立危险因素。②根据危险因素评分分组后发现各组患者中低危组的输血量最低,但备血输血量比最高。③建立本院行游离皮瓣重建术的颌面部恶性肿瘤患者的MSBOS,分析发现建立MSBOS后患者手术前备血总量比建立前理论上可以减少54.35%。【结论】建立MSBOS不但有益于更科学、合理地指导手术备血,保障手术安全,而且可以优化血液库存管理,尤其对于低危组的患者应当采取保守的备血方案,有效减少过度备血的情况,节约血液资源。

关键词:游离皮瓣重建术;颌面部恶性肿瘤;最大备血量

中图分类号:R782.05

文献标志码:A

文章编号:1672-3554(2022)05-0828-09

DOI:10.13471/j.cnki.j.sun.yat-sen.univ(med.sci).2022.0517

Establishment of Preoperative Maximum Blood Order Schedule for Maxillofacial Malignant Tumor Patients Undergoing Free Flap Reconstruction

ZHAO Yi-li¹, LI Dan-dan¹, LI Yan-ling¹, ZHANG Yan¹, WANG Yan², CHEN Yan-hong¹

(1. Department of Blood Transfusion, Sun Yat-sen Memorial Hospital, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510120, China;

2. Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Sun Yat-sen Memorial Hospital, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510120, China)

Correspondence to: CHEN Yan-hong; E-mail: chenyanhong207@163.com

Abstract:【Objective】To establish the maximum blood order schedule (MSBOS) for maxillofacial malignant tumor surgery of patients undergoing free flap reconstruction so as to guide clinicians in using blood rationally and prepare blood scientifically by the department of blood transfusion.【Methods】Basic information and blood transfusion data of patients in the perioperative period of maxillofacial surgery in our hospital from January 1, 2010 to December 31, 2020 were collected, including age, gender, body mass index (BMI), preoperative hemoglobin value, ASA staging, T staging, and whether the free flap contains bone flaps, surgical methods (category 6), the amount of blood ordered for preparation, and the

收稿日期:2022-01-07

基金项目:广东省基础与应用基础研究(2021A151511121)

作者简介:赵祎莉,硕士生,研究方向:临床输血管理,E-mail:zhaoyili007@163.com;陈艳红,通信作者,研究方向:临床输血管理,E-mail:chenyanhong207@163.com

amount of blood used in the operation. A total of 1 953 cases of elective surgery in maxillofacial surgery were included. The univariate and multivariate logistic regression analyses of perioperative transfusion were performed to screen out independent risk factors for perioperative transfusion and establish scoring criteria. According to the surgical method, the patients were divided into 6 groups, then each group of patients was further divided into low-risk, intermediate-risk and high-risk groups in accordance with scoring standard. The cumulative percentage of the actual intraoperative blood transfusion frequency of each group of patients was calculated to establish the MSBOS of the maxillofacial surgery patients.【Results】① Regression analysis found that BMI, tumor T staging, ASA grade, preoperative hemoglobin (Male Hb < 130 g/L, female Hb < 120 g/L), and free flaps containing bone flaps were independent risk factors for perioperative blood transfusion. ② According to risk factor scores, it was found that the low-risk group had the lowest blood transfusion rate, but cross match to transfusion ratio was the highest. ③The MSBOS of maxillofacial malignant tumor patients who underwent free flap reconstruction in our hospital was established. The analysis found that after MSBOS was established, the total amount of blood prepared before the operation could theoretically be reduced by 54.35% than before the establishment.【Conclusion】The establishment of MSBOS is not only beneficial for guiding the blood preparation more scientifically and reasonably, but also can optimize the management of blood inventory and save blood resources.

Key words: free-flap reconstruction; Maxillofacial malignant tumor; maximum surgical blood order schedule (MSBOS)

[J SUN Yat-sen Univ(Med Sci), 2022, 43(5): 828-836]

外科手术往往需要术前备血为来整个手术过程“保驾护航”,而既往对于手术备血量一直没有明确的标准。早在上世纪70年代,美国学者Friedman便率先提出并制定了最大手术备血量目录(maximum surgical blood order schedule, MSBOS)的概念和方案,根据日常外科手术类别,以及术前备血量和术中输血量,确定满足某一临床专科手术中80%输血患者最少红细胞输血量作为各类外科手术推荐的红细胞备血量^[1]。之后随着研究的深入,美国、日本、澳大利亚等国家纷纷制定了针对各个专业的MSBOS,并在患者血液管理方面(patient blood management, PBM)取得了良好的效果。但是这些研究主要是针对骨科、普外科、神经外科等科室,对于恶性肿瘤手术的血液管理,尤其是颌面部恶性肿瘤的研究很少。口腔颌面部肿瘤切除皮瓣修复术出血多,输血可能性大^[2],因此医生在进行术前备血时更会给出一个远远大于术中预计输血量的备血量,来保证术中出现意外时的用血。我们的研究正是基于这样的现状,选择因颌面部恶性肿瘤在中山大学孙逸仙纪念医院实施手术的患者1 953例的数据进行分析,旨在建立颌面外科恶性肿瘤皮瓣修复手术的MSBOS。

1 材料与方 法

1.1 资料来源

中山大学孙逸仙纪念医院(下称我院)信息系统及迈科血库管理系统。

1.2 研究对象

研究对象选取2010年1月1日~2020年12月31日年因颌面部恶性肿瘤在我院实施手术的患者1 953例。本研究经中山大学孙逸仙纪念医院伦理委员会批准,并豁免患者个人知情同意书。纳入标准①年龄18~85岁;②择期手术;③颌骨、颊部、口咽、口底、舌、牙龈部位恶性肿瘤;④实施游离皮瓣重建术;⑤排除有严重心肺疾患、血液系统疾病、术前凝血功能异常等手术禁忌症的情况。

1.3 信息采集

资料内容:患者住院号、姓名、性别、身高、体重、诊断、手术名称、美国麻醉医师协会(ASA)分级、恶性肿瘤TNM分期系统中T分期(简称肿瘤T分期)、术前血红蛋白量(g/L)、申请备血量、实际输血量(包含术中和术后24 h内输注红细胞量)、手术中皮瓣移植是否包含骨瓣。红细胞输注量以“U”为单位,悬浮红细胞1 U以200 mL全血制备(均由广州市血液中心提供,在有效期内使用)。

1.4 统计方法

本研究应用SPSS 18.0进行统计学分析。分类变量使用人数(百分比)表示,使用卡方检验探讨组

间差异。使用单因素 Logistic 回归分析颌面部恶性肿瘤患者围术期输血的影响因素。单因素分析 $P < 0.05$ 的影响因素纳入多因素逐步 Logistic 回归分析筛选独立危险因素。参考 Shah 等对行游离皮瓣术的头颈部肿瘤手术危险因素建立评分标准的方法^[2], 根据临床经验和各独立危险因素的 OR 值大小建立评分标准。使用建立的评分标准将患者按照手术方式分为高危组、中危组、低危组。根据参考文献^[1]的方法, MSBOS 定义为满足术中 80% 患者红细胞输血量。按照患者术中实际输血量进一步统计不同种类手术的各个分组中每个用血区间的

输血患者人数占该组中所有输血患者数的百分比(%), 频率累计百分比 $\geq 80\%$ 时的最低输血量作为该组别的术前推荐最大备血量, 从而建立最大备血量目录。

2 结果

2.1 术中输血基本情况

入选的 1 953 例患者中, 输血者为 684 例, 总输血率为 35.02%。按手术方式不同将手术分为六类, 备血及输血情况(表 1)。

表 1 各类型手术总备血量及总用血量情况

Table 1 Total blood prepared and transfused based on different types of surgeries [n(%)]

Type of surgery	Number of patients requested	Transfused patients number	Requested blood units	Transfused blood units	T (%)
Resection of jaw mass	291(14.90)	125(17.68)	1 395(16.35)	410.5(19.03)	42.96
Buccal mucosa cancer radical surgery	225(11.52)	83(11.74)	914(10.71)	267(12.38)	36.89
Floor of mouth cancer radical surgery	208(10.65)	69(9.76)	888(10.41)	225(10.43)	33.17
Oropharyngeal cancer radical surgery	146(7.48)	63(8.91)	653(7.65)	203.5(9.43)	43.15
Tongue cancer radical surgery	866(44.34)	247(34.94)	3 668(42.98)	746.5(34.60)	28.52
Gingival cancer radical surgery	217(11.11)	97(13.72)	1 016(11.91)	305(14.14)	44.70
Total	1953(100)	684(100)	8 534(100)	2 157.5(100)	35.02

U: unit. n: number. Transfusion probability (T%) = number of patients transfused/number of patients cross-matched $\times 100\%$.

2.2 各类颌面部手术输血组与未输血组的临床基线资料

本研究纳入 7 个因素可能对围术期输血产生影响的因素: 年龄、BMI、术前低血红蛋白、ASA 分期、肿瘤 T 分期、游离皮瓣包含骨瓣、不同手术方式等基线资料如下(表 2)。

2.3 危险因素的单因素 Logistic 回归分析

经单因素分析发现年龄、BMI、术前低血红蛋白、ASA 分期、肿瘤 T 分期、游离皮瓣包含骨瓣及不同手术方式等 7 个因素的 P 值 < 0.05 , 可能对围术期输血产生影响(表 3)。

2.4 危险因素的多因素 Logistic 回归分析

针对上述危险因素继续进行多因素逐步 Logistic 回归分析发现 BMI、肿瘤 T 分期、ASA 分级、术前低血红蛋白、游离皮瓣含骨瓣等因素的 P 值 < 0.05 , 是围术期输血的独立危险因素。预示如患者存在上述因素, 围术期输血的风险将增加(表 4)。

2.5 建立评分标准

参考已有报道的对行游离皮瓣术的头颈部肿瘤手术危险因素建立评分标准的方法, 结合临床经验和逐步 Logistic 回归分析结果中 OR 值大小, 赋予 OR 值排序前 3 的影响因素 2 分, 其他因素给 1 分(表 5)。

2.6 评分分组情况

对每个入选的术前备血患者进行评分, 并对每个患者的评分进行输血风险分组; 低危组(0~2 分)、中危组(3~5 分)、高危组(6~8 分), 评分越高, 说明患者术中输血的风险越高, 分组情况(表 6)。

2.7 MSBOS 的建立

在表 6 的评分基础上, 根据患者的术中实际输血量分成了 0~1 U、0~2 U、0~3 U……0~10 U 共 10 用血区间, 进一步统计不同种类手术的各个分组中每个用血区间的输血患者人数占该组中所有输血患者数的百分比(%), 当累计输血人数百分比超过

表2 临床基线资料
Table 2 Baseline characteristics of patients [n(%)]

Variables	Non-transfused	Transfused	χ^2	P
Age/years				
<60	800(68.32%)	371(31.68%)	14.342	0.000
≥60	469(59.97%)	313(40.03%)		
Sex				
Male	847(65.25%)	451(34.75%)	0.131	0.718
Female	422(64.43%)	233(35.57%)		
BMI				
≥18.5	1108(67.56%)	532(32.44%)	30.025	0.000
<18.5	161(51.44%)	152(48.56%)		
Preoperative hemoglobin level				
Normal	995(75.15%)	329(24.85%)	186.990	0.000
Low ¹⁾	274(43.56%)	355(56.44%)		
ASA status				
I – II	917(71.92%)	358(28.08%)	78.449	0.000
III – IV	352(51.92%)	326(48.08%)		
T stage				
T1–T2	599(77.19%)	177(22.81%)	83.518	0.000
T3–T4	670(56.92%)	507(43.08%)		
Type of Free-flap reconstruction				
Osseous(339)	202(59.59%)	137(40.41%)	4.954	0.026
Nonosseous(1 614)	1067(66.11%)	547(33.89%)		
Type of surgery				
Resection of jaw mass(291)	166(57.04%)	125(42.96%)	37.829	0.000
Buccalmucosa cancer radical surgery(225)	142(63.11%)	83(36.89%)		
Floor of mouth cancer radical surgery (208)	139(66.83%)	69(33.17%)		
Oropharyngeal cancer radical surgery (146)	83(56.85%)	63(43.15%)		
Tongue cancer radical surgery (866)	619(71.48%)	247(28.52%)		
Gingival cancer radical surgery (217)	97(44.70%)	120(55.30%)		

BMI: body mass index. ¹⁾The low preoperative hemoglobin was Hb ≤ 130 g/L for male and 120 g/L for female.

80%时对应的最低输血量(即该输血量可满足术中80%患者红细胞输血量)为该组别MO-BOS(表7)。

2.8 手术患者备血量与实际输血量情况

统计患者实际术前申请备血量、术中实际输血量和我们推荐的MSBOS。术前申请总备血量为8 534 U,经新MSBOS体系计算后我们的推荐备血总量为3 896 U,从而理论上备血量可以减少54.35%。

判断备血量是否合理的重要指标是备血输血量比(crossmatch/transfusion, C/T,)即各组患者总申请备血量与总实际输血量的比值。根据表7中得到各组患者的手术推荐备血总量(该组别手术的MSBOS乘以总手术台数)与总实际输血量的比值得出新的C/T值。对比发现不同手术方式中各组患者的新的C/T值较原C/T值明显下降,以低危组最为明显(表8)。

表3 单因素 Logistic 回归分析结果

Table 3 Results of the univariate logistic regression analysis

Variables	<i>b</i>	<i>S_b</i>	Wald χ^2	<i>P</i>	\widehat{OR}	OR 95%CI
Age	0.364	0.096	14.290	0.000	1.439	(1.192, 1.738)
Sex	0.036	0.100	0.131	0.718	1.037	(0.852, 1.262)
BMI	0.676	0.125	29.358	0.000	1.966	(1.540, 2.511)
Low preoperative hemoglobin level	1.350	0.101	177.16	0.000	3.856	(3.161, 4.704)
T stage	0.940	0.104	81.996	0.000	2.561	(2.089, 3.139)
ASA status	0.864	0.099	76.206	0.000	2.372	(1.954, 2.880)
Osseous free-flap reconstruction	0.295	0.122	5.801	0.016	1.343	(1.056, 1.707)
Type of surgery	-0.071	0.028	6.262	0.012	0.932	(0.882, 0.985)

表4 逐步 Logistic 回归分析结果

Table 4 Results of the stepwise multivariate logistic regression analysis

Variables	<i>b</i>	<i>S_b</i>	Wald χ^2	<i>P</i>	\widehat{OR}	OR 95%CI
Constant	-6.018	0.387	242.141	0.000	-	-
BMI	0.412	0.137	9.064	0.003	1.510	(1.155, 1.974)
Low preoperative hemoglobin level	1.190	0.107	124.859	0.000	3.288	(2.669, 4.052)
T stage	0.476	0.053	81.937	0.000	1.610	(1.453, 1.785)
ASA status	0.617	0.096	40.966	0.000	1.854	(1.535, 2.240)
Osseous free-flap reconstruction	0.313	0.134	5.432	0.020	1.368	(1.051, 1.779)

表5 不同危险因素建立评分标准

Table 5 Establishment of scoring criteria according to different risk factors

Risk factors	Scoring criteria
ASA status	2
T stage(T3 or T4)	2
Underweight BMI(<18.5)	1
Low preoperative hemoglobin level(Male \leq 130 g/L; Female \leq 120 g/L)	2
Osseous free-flap reconstruction	1

3 讨论

对于外科医生来说,术前备血与术中输血是保障手术顺利进行的重要措施。而由于缺乏各种手术备血量的参考依据,出于安全考虑,手术医生往往会给出一个远远大于手术中预计输血量的备血量,这样的备血方式对医生来说会减少术中意外大出血的风险,但是对于病人和医院输血科却会带来更大的困扰。近年来血液供应持续紧张,尤其是

2020年以来新冠疫情的影响,和国内外其他医疗资源密集城市一样,由于隔离和防控原因,广州市采供血急剧下滑,临床用血资源紧张^[3]。而择期手术的过量备血会造成现有库存血液中的可用血液减少,占用了有限的血液资源,使急需用血的患者无血可用,造成血液紧缺的状况更加严重。因此,如何更加合理高效地利用有限的血液资源,是输血科医师所面临的难题。

制定和实施 MSBOS 是现行较为广泛的术前备

表6 按表5评分分组情况
Table 6 Grouping of scoring criteria according to Table 5 (n)

Type of surgery	low risk(score 0~2)	Middle risk(score 3~5)	High risk(score 6~8)	Total
Resection of jaw mass	90	156	45	291
Buccal mucosa cancer radical surgery	114	74	37	225
Floor of mouth cancer radical surgery	78	107	23	208
Oropharyngeal cancer radical surgery	61	71	14	146
Tongue cancer radical surgery	545	246	75	866
Gingival cancer radical surgery	72	109	36	217
Total	960	763	230	1953

血方案,不但使各类手术的临床用血更加安全、合理与有针对性,而且在减少术前备血(人)数量及备血费用方面取得了明显效果^[4-5]。Frank^[6]等研究显示,通过引进MSBOS及远程电子发血系统,术前备血患者人数减少了38%,外科患者年度费用减少137 223美元。Yasuda等^[7]报道在试行建立MSBOS之后,备血输血比从5降到了1.5。在1个大型医学学术中心,引入新的手术备血目录后,在34个月内63 916例外科手术备血/输血从2.11下降至1.54,在不需要备血的手术患者中($n = 33\ 216$),术前备血降低了38%^[8]。我们的研究与上述两项研究得到的结论基本一致:各组患者的原始备血/输血值均明显高于上述两家医院,在引入我们的推荐备血量后,备血/输血值均出现了更加明显的降低。通过优化手术备血方案,理论上可以减少54.35%的手术前备血。

目前是国内外研究多集中于骨外科和普外科手术备血量的研究。首先,在既往研究中,以输血率 $\geq 5\%$ ^[9]、输血指数 ≥ 0.3 ^[10]、术中是否有大出血风险等作为术前是否备血及备血数量的参考标准^[11]。而在我们的研究中,根据不同的手术方式,输血率在18.03%~85.71%之间,远远大于5%,大部分手术的输血指数也远远大于0.3,说明这些骨外科和普外科的MSBOS建立标准并不适用于颌面外科肿瘤手术的患者。一方面,可能与恶性肿瘤患者的血液循环状态或血管状态不佳有关,另一方面,对于颌面部手术来说,结构特殊,出血量大,且不易止血。因此,有必要对此类特殊部位肿瘤手术的MSBOS制定一个更有针对性的评判体系。我们的研究对象选择了颌面部这个特殊部位的恶性肿瘤手术,旨在通过我们的研究可以对此类手术的术前备血做

出一些探讨和尝试。

其次,在以往的研究中,患者是否存在大出血风险作为进行术前交叉配血需要考虑的重要因素,而大出血风险的判断主要是由术前和主刀医生的沟通交流来确定,取决于主刀医生对于手术部位,病灶部位及自我能力的判断后给出的结论,具有很大的主观性,可能对于同样级别的手术,不同的医生给出的备血量会有很大差异。另外,在之前的研究中并未考虑手术输血患者的性别、年龄、体重、血红蛋白、血流动力学、基础疾病、主刀医生手术熟练程度和手术时间等影响输血因素^[12],只是针对某种手术方式制定的一个统一的备血量,因此不考虑患者个体差异建立的MSBOS是存在一定风险的。

结合上述情况,在我们的研究中建立了这样一种新的评判体系,先对入选病例进行围术期输血的危险因素分析,得到围术期输血的独立危险因素,并根据逐步回归分析结果情况建立可以量化的评分标准,对每一个患者进行客观评分,并根据评分情况对患者进行输血风险分级,对不同输血风险的患者赋予个性化的术前备血量推荐。我们的创新之处在于该评分系统的建立可以将患者自身存在的输血高危因素进行客观量化,有效的避免了主刀医生主观和随意的备血,根据患者的不同疾病状态,更加客观、精准地推荐个体化的备血量,更加符合临床需求,有利于血液资源的合理分配和利用。

另外,在我们的研究中通过危险因素的评分进行分组后发现,低危组的患者的输血率和输血指数明显的低于高危组的患者。关于判断备血合理性的3个常用指标:备血/输血比(C/T) ≤ 2.5 时认为备血合理,输血率 $\geq 30\%$ 时被认为备血合理,输血指数 ≥ 0.5 时认为备血合理^[13-14]。在我们的研究中,大部

表7 不同手术方式的颌面部肿瘤患者红细胞输血量累计频率与推荐MSBOS

Table 7 Recommended MSBOS and cumulative frequency of red blood cell transfusion in maxillofacial tumor patients with different surgical procedure

Type of surgery	Risk level	Transfused blood units ¹⁾ (U)cumulative frequency ²⁾ (%)										MSBOS Recommendation
		0~1	0~2	0~3	0~4	0~5	0~6	0~7	0~8	0~9	0~10	
Resection of jaw mass	Low	67.8	85.6	92.2	97.8	100						2
	Middle	64.1	80.8	86.5	91.7	94.2	97.4	98.1	99.4	100.0		2
	High	22.2	40.0	53.3	82.2	86.7	93.3	95.6	97.8	100.0		4
Buccal mucosa cancer radical surgery	Low	81.6	94.7	97.4	99.1	100						1
	Middle	56.8	77.0	79.7	90.5	91.9	93.2	97.3	98.6	100.0		4
	High	29.7	51.4	62.2	86.5	86.5	100.0					4
Floor of mouth cancer radical surgery	Low	80.8	93.6	96.2	98.7	100.0						1
	Middle	66.4	81.3	84.1	93.5	95.3	97.2	97.2	97.2	98.1	100.0	2
	High	21.7	60.9	65.2	91.3	95.7	100.0					4
Oropharyngeal cancer radical surgery	Low	82.0	88.5	90.2	96.7	98.4	100					1
	Middle	43.7	71.8	80.3	93.0	95.8	98.6	98.6	100.0			3
	High	14.3	42.9	57.1	85.7	85.7	85.7	85.7	100.0			4
Tongue cancer radical surgery	Low	82.0	93.8	95.8	97.4	97.8	98.9	99.1	99.8	100.0		1
	Middle	60.6	83.7	88.2	95.1	96.7	98.0	98.4	99.2	99.6	100.0	2
	High	33.3	62.7	64.0	94.7	96.0	97.3	98.7	98.7	98.7	100.0	4
Gingival cancer radical surgery	Low	72.2	90.3	91.7	98.6	98.6	100.0					2
	Middle	56.0	79.8	85.3	95.4	98.2	99.1	99.1	100.0			3
	High	19.4	44.4	55.6	80.9	86.1	91.7	91.7	100.0			4

¹⁾ Transfused blood units (U), divided into 0~1, 0~2, 0~3... 0~10; ²⁾ The cumulative percentage of patients with actual intraoperative blood consumption between each blood consumption intervals among all patients with blood transfusion in each group.

分组别的C/T值均大于2.5,尤其是低危组的C/T值甚至超出数倍,远高于高危组,且大部分手术的低危组输血率都低于30%,说明“备多用少”“备而不

用”的情况在各类手术中非常普遍,尤其在低危组更为严重。应用我们的推荐备血量后大部分组别的C/T值低于2.5,低危组的C/T值降低最为明显,

表8 手术患者备血与实际用血情况

Table 8 Blood units prepared and transfused for surgical patients

Type of surgery	Risk level	Transfused patients number	TI	T (%)	Total requested blood units (U)	Total transfused blood units(U)	C/T	MSBOS recommendation(U)	New C/T Ratio
Resection of jaw mass	Low	30	0.88	33.33%	409	79.5	5.14	180	2.26
	Middle	59	1.25	37.82%	736	195	3.77	312	1.60
	High	36	3.02	80.00%	250	136	1.84	180	1.32
	Total	125	1.41	42.96%	1395	410.5	3.40	672	1.64
Buccal mucosa cancer radical surgery	Low	22	0.49	19.30%	437	56	7.80	114	2.04
	Middle	34	1.56	45.95%	312	115.5	2.70	296	2.56
	High	27	2.58	72.97%	165	95.5	1.73	148	1.55
Total	83	1.19	36.89%	914	267	3.42	558	2.09	
Floor of mouth cancer radical surgery	Low	15	0.51	19.23%	314	40	7.85	78	1.95
	Middle	36	1.21	33.64%	470	130	3.62	214	1.65
	High	18	2.39	78.26%	104	55	1.89	92	1.67
	Total	69	1.08	33.17%	888	225	3.95	384	1.71
Oropharyngeal cancer radical surgery	Low	11	0.61	18.03%	245	37	6.62	61	1.65
	Middle	40	1.70	56.34%	330	120.5	2.74	213	1.77
	High	12	3.29	85.71%	78	46	1.70	56	1.22
Total	63	1.39	43.15%	653	203.5	3.21	330	1.62	
Tongue cancer radical surgery	Low	99	0.53	18.17%	2221	288.5	7.70	545	1.89
	Middle	98	1.19	39.84%	1097	293.5	3.74	492	1.68
	High	50	2.19	66.67%	350	164.5	2.13	300	1.82
	Total	247	0.86	28.52%	3668	746.5	4.91	1337	1.79
Gingival cancer radical surgery	Low	20	0.73	27.78%	295	52.5	5.62	144	2.74
	Middle	48	1.29	44.04%	521	141	3.70	327	2.32
	High	29	3.10	80.56%	200	111.5	1.79	144	1.29
	Total	97	1.41	44.70%	1016	305	3.33	615	2.02

TI: transfusion index; T (%): Transfusion probability; T % = number of patients transfused / number of patients' cross-matched×100%; C/T: crossmatch/transfusion.

因此在对备血策略进行调整和优化时应将重点放在低危组的患者,而非完全不考虑患者自身的疾病状态,通过简单给出某种手术一个的较小备血量数值而达到减少备血的目的。基于我们的研究结果,应当建议临床医生在进行手术前备血时应当先对患者基础状态进行充分的评估,对于低危组的患者应当采取更加保守的备血方案,从而有效的减少过度备血的状况。

我们建立的口腔颌面部手术的MSBOS是根据

术前备血量是否满足该手术80%患者的术中红细胞输血量,而给出的推荐备血量。实际上医生对MSBOS的依从性主要受两个因素的影响,一是患者个体差异,二是临床医生过度担心术前未备血存在的风险^[15],考虑到颌面部手术的特殊性,为减少患者手术风险,本研究未采纳输血量过低的患者不进行血型鉴定或交叉配血的方案,而是对低危组患者进行最少1U的术前备血。但是由于本研究个别种类的手术例数偏少,给出的参考备血量仍有待于

更多的临床实践的验证。

为保障各种手术患者的术中输血安全,尤其是在新冠疫情逐渐常态化的情况下,如何将现有的宝贵血液资源保障更多的患者进行择期手术的安全,具有更现实的意义。下一步我们将运用同样的方法,收集更多种类手术的资料,分析这些手术中存在的输血高危

因素,对患者进行充分的评估和分级,制定出各类手术的MSBOS系统,并进一步与血库信息化管理系统相关联,以便手术医生在进行手术备血评估时可以通过将患者基本资料输入系统,即可得到系统推荐的备血量,简单方便,有较强的可操作性,为临床医生术前手术备血提供更为科学的依据和参考。

参考文献

- [1] Friedman B A. An analysis of surgical blood use in United States hospitals with application to the maximum surgical blood order schedule [J]. *Transfusion*, 1979, 19(3):268-278.
- [2] Shah MD, Goldstein DP, McCluskey SA, et al. Blood transfusion prediction in patients undergoing major head and neck surgery with free-flap reconstruction [J]. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 2010, 136(12):1199-1204.
- [3] 傅钰斌. 加强采供血机构贮血发血部门日常管理对血液质量的意义 [J]. *现代医院*, 2021, 21(4):541-547.
Fu YB. Significance of strengthening daily management of blood storage and blood distribution department in blood collection and supply institution for blood quality [J]. *Mod Hosp*, 2021, 21(4):541-547.
- [4] Woodrum CL, Wisniewski M, Triulzi DJ, et al. The effects of a data driven maximum surgical blood ordering schedule on preoperative blood ordering practices [J]. *Hematology*, 2017, 22(9):571-577.
- [5] Frank SM, Rothschild JA, Masear CG, et al. Optimizing preoperative blood ordering with data acquired from an anesthesia information management system [J]. *Anesthesiology*, 2013, 118(6):1286-1297.
- [6] Frank SM, Oleyar MJ, Ness PM, et al. Reducing unnecessary preoperative blood orders and costs by implementing an updated institution-specific maximum surgical blood order schedule and a remote electronic blood release system. [J] *Anesthesiology*, 2014, 121(3):501-509.
- [7] Yasuda Y, Sugiura Y, Yanagimoto M, et al. An analysis of the status of surgical transfusion and a trial of maximum surgical blood order schedule (MSBOS) in Fukui medical school hospital [J]. *Masui*, 1993, 42(8):1237-1240.
- [8] Steven MF, Oleyar MJ, Ness MP, et al. Reducing unnecessary preoperative blood orders and costs by implementing an updated institution-specific maximum surgical blood order schedule and a remote electronic blood release system [J]. *Anesthesiology*, 2014, 121(3):501-509.
- [9] Dexter F, Epstein RH. Applying systematic criteria for type and screen based on procedure's probability of erythrocyte transfusion [J]. *Anesthesiology*, 2014, 120(1):241-241.
- [10] Jayarane S, Prathiba R, Vasanthi N, et al. An analysis of blood utilization for elective surgery in a tertiary medical centre in Malaysia [J]. *Malaysian J Pathol*, 2002, 24(1):59-66.
- [11] 尚倩文,李贝,谭斌,等. 外科手术用血分析及手术最大备血量的建立 [J]. *中国输血杂志*, 2018, 31(12):1385-1389.
Shang QW, Li B, Tan B, et al. Analysis of surgical blood transfusion and establishment of a maximum surgical blood ordering schedule [J]. *Chin J Blood Trans*, 2018, 31(12):1385-1389.
- [12] 杨俊龙,甘新宇,张利,等. 骨科患者手术用血分析和术前最大红细胞备血量方案建立 [J]. *中国输血杂志*, 2021, 34(9):982-986.
Yang JL, Gan XY, Zhang L, et al. Analysis of orthopedic surgical blood transfusion and study on maximum surgical blood order schedule [J]. *Chin J Blood Trans*, 2021, 34(9):982-986.
- [13] Hasan O, Khan EK, Ali M, et al. "It's a precious gift, not to waste": is routine cross matching necessary in orthopedics surgery? Retrospective study of 699 patients in 9 different procedures [J]. *BMC Health Serv Res*, 2018, 18(1):804.
- [14] Vibhute M, Kamath SK, Shetty A. Blood utilisation in elective general surgery cases: requirements, ordering and transfusion practices [J]. *J Postgraduate Med*, 2000, 46(1):13-17.
- [15] 彭卓越,陈春霞,杨冬梅,等. 手术备血现状调查及优化手术备血策略的应用价值探讨 [J]. *中国输血杂志*, 2021, 34(3):270-273.
Peng ZY, Chen CX, Yang DM, et al. Current situation of surgical blood ordering and value of optimizing preoperative blood ordering [J]. *Chin J Blood Trans*, 2021, 34(3):270-273.

(编辑 祁方昉)