



[DOI]10.3969/j.issn.1005-6483.2023.01.025

<http://www.lcwzz.com/CN/10.3969/j.issn.1005-6483.2023.01.025>

Journal of Clinical Surgery, 2023, 31(1):084-088

· 论著 ·

富血小板血浆联合同种异体骨植骨在良性骨肿瘤致病理性骨折中的临床疗效

张伟 韦昌辉 王军

【摘要】 目的 探讨富血小板血浆 (platelet-rich plasma, PRP) 配合同种异体骨植骨治疗良性骨肿瘤或瘤样病变导致的病理性骨折的临床疗效。**方法** 2018 年 3 月 ~ 2021 年 3 月因良性骨肿瘤或瘤样病变致病理性骨折病人 66 例, 根据治疗方法不同分为 3 组, A 组 22 例, 接受同种异体骨植骨术, B 组 21 例, 接受 PRP + 同种异体骨植骨术, C 组 23 例, 接受自体骨植骨术, 观察 3 组病人手术时间、术中出血量、住院时间、病理性骨折临床愈合时间、愈合率、术后 3 个月 X 线骨痂评分、血清炎症指标、并发症发生率、术后 1 个月和 3 个月健侧和患侧骨代谢值、FMA 评分情况。**结果** B 组病人的手术时间 (132.65 ± 20.84) 分钟, 短于 A 组的 (158.62 ± 23.57) 分钟、C 组的 (156.79 ± 23.36) 分钟; B 组病人术中出血量为 (475.84 ± 68.33) ml, 较 A 组 (525.00 ± 73.82) ml、C 组 (528.39 ± 74.72) ml 少, 三组病人手术时间、术中出血量对比差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。三组病人病理性骨折临床愈合时间、术后 3 个月 X 线骨痂评分、术后 1 年骨折愈合率及住院时间比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。三组病人术后第 1、3 天血清 CRP 和 IL-6 水平均升高, 且 A、C 组高于 B 组。A、B 组有 2 例病人术后发生免疫排斥反应, 1 例病人术后切口红肿; C 组有 2 例病人术后发生供骨区持续疼痛, 2 例切口红肿。3 组病人并发症总发生率比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。与 A、C 组比较, B 组术后 1 个月和 3 个月的 FMA 值显著升高, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。术后 3 个月, B 组患侧骨代谢值显著升高, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。**结论** PRP 联合同种异体骨植骨治疗良性骨肿瘤或瘤样病变导致的病理性骨折可缩短手术时间, 减少术中出血量, 减轻术后炎症反应, 骨愈合效果与自体骨植骨相当, 术后并发症较少。

【关键词】 富血小板血浆; 同种异体骨植骨; 良性骨肿瘤; 病理性骨折

Clinical research of platelet-rich plasma combined with allogenic bone transplantation in the treatment of pathological fracture caused by benign bone tumor ZHANG Wei, WEI Changhui, WANG Jun. (Department of Orthopaedics, Nanjing Hospital of Traditional Chinese medicine, Jiangsu, Nanjing 210000, China)

【Abstract】 Objective To investigate the clinical efficacy of Platelet-rich Plasma (PRP) combined with allogenic bone transplantation in the treatment of pathological fractures caused by benign bone tumors or tumor-like lesions. **Methods** Patients with pathological fractures caused by benign bone tumors or tumor-like lesions in the orthopedic department of our hospital from March 2018 to March 2021 were retrospectively analyzed. The operation time, intraoperative blood loss, hospital stay, clinical healing time, healing rate and postoperative X-ray callus score, serum inflammatory index, and the incidence of complications of group A (Patients who received PRP + allogenic bone transplantation, $n = 21$) and group B (Patients who received autologous bone transplantation, $n = 23$) were observed and compared. The bone metabolism value and FMA score between the healthy side and the affected side at 1 month and 3 months after operation were compared. **Results** The operation time of the group B (132.65 ± 20.84) min was shorter than that of group A (158.62 ± 23.57) min and group C (156.79 ± 23.36) min, and the intraoperative blood loss (475.84 ± 68.33) ml was less than that of group A (525.00 ± 73.82) ml and group C (528.39 ± 74.72) ml (all $P < 0.05$). The clinical healing time of pathological fractures X-ray callus score at 3 months after operation, fracture healing rate at 1 year after operation and hospital stay had no significant differences in 3 groups ($P > 0.05$). The levels of serum CRP and IL-6 in 3 groups were increased on the 1st and 3rd day after the operation (all $P < 0.05$). The levels of serum CRP and IL-6 in the group A and C were higher than those of group B. In group A and B, 2 patients had postoperative

immune rejection, and 1 patient had postoperative incision redness and swelling. In group C, 2 patients had persistent pain in the donor site after surgery, and 2 patients had incision redness and swelling. There was no significant difference in the total incidence of complications in 3 groups ($P > 0.05$). Compared with the group A and C, the FMA value of group B increased significantly at 1 st and 3 rd month after operation (all $P < 0.05$). 3 months after operation, the bone metabolism value of the affected side was significantly increased ($P < 0.05$). **Conclusion** PRP combined with allogeneic bone transplantation in the treatment of pathological fractures caused by benign bone tumors or tumor-like lesions can shorten the operation time, reduce the amount of intraoperative blood loss and postoperative inflammatory reaction, and the bone healing effect is similar to that of autogenous bone transplantation, with less postoperative complications.

[Key words] platelet-rich plasma; allogeneic bone transplantation; benign bone tumor; pathological fracture

良性骨肿瘤可破坏骨骼的正常结构,改变骨脆性、减少骨量、降低骨生物力学强度。在正常活动或轻微外力作用下易发骨折,即病理性骨折^[1]。同种异体骨移植来源丰富且可避免供骨区并发症以及自体骨采集耗费的手术时间,广泛应用于临床骨肿瘤治疗^[2]。富血小板血浆(platelet-rich plasma, PRP)是自体全血经离心后得到的血浆,含有大量血小板及多种生长因子^[3-4],在诱导成骨分化、细胞增殖以及血管形成等方面发挥重要作用^[5]。本研究评估 PRP 配合同种异体骨植骨治疗骨肿瘤病理性骨折的临床效果及安全性分析。现报道如下。

对象与方法

一、对象

2018 年 3 月~2021 年 3 月因良性骨肿瘤致病理性骨折的病人 66 例,根据治疗方法不同分为 3 组, A 组 22 例,接受同种异体骨植骨术, B 组 21 例,接受 PRP + 同种异体骨植骨术, C 组 23 例,接受自体骨植骨术。A 组男 15 例,女 7 例;年龄 7~55 岁,平均年龄(22.03 ± 3.37)岁;孤立性骨囊肿 10 例,内生软骨瘤 4 例,骨样骨瘤 3 例,动脉瘤样骨囊肿 2 例,骨巨细胞瘤 2 例,骨纤维异常增殖症 1 例;股骨 14 例,胫骨 8 例。B 组男 13 例,女 8 例;年龄 5~60 岁,平均年龄(21.11 ± 3.54)岁;孤立性骨囊肿 11 例,内生软骨瘤 3 例,骨样骨瘤 2 例,动脉瘤样骨囊肿 2 例,骨巨细胞瘤 2 例,骨纤维异常增殖症 1 例;骨折位置中股骨 13 例,胫骨 8 例。C 组男 15 例,女 8 例;年龄 7~57 岁,平均年龄(21.32 ± 3.61)岁;孤立性骨囊肿 12 例,内生软骨瘤 4 例,骨样骨瘤 1 例,动脉瘤样骨囊肿 3 例,骨巨细胞瘤 2 例,骨纤维异常增殖症 1 例;骨折位置中股骨 15 例,胫骨 8 例。三组病人性别、年龄、骨折原因、骨折部位比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。纳入标准:(1)根据临床表现、影像学、病理活检等检查,确诊为良性骨肿瘤或瘤样病变,并引发病理性骨折;(2)接受局部刮除、植骨、内固定治疗;(3)病人及家属知情并签署知情承诺书等。排除标准:合并重要脏器功能不全;存

在严重的糖尿病、高血压等内科疾病,治疗效果不显著;依从性、配合度差;临床资料不全。该研究通过医院伦理审查。

二、方法

1. PRP 制备:术前 1 小时在无菌条件下依据文献报道的方法制备 PRP^[6]。按照抗凝剂:静脉血 = 19 的比例,使用注射器抽取抗凝剂,再抽取病人 50 ml 静脉血,混匀后注入离心管;低温离心机中高速离心 10 分钟,取出静置 5~10 分钟,静脉血分层;吸弃上清液至交界面上 3 mm,然后将交界面上、下 3 mm 之间的液体吸至新的离心管中,以更快的速度低温离心 10 分钟,从底层收集 PRP, 4℃ 冰箱保存。

2. 手术方法:所有病人均进行病灶刮除、植骨和内固定治疗。全身麻醉,按骨折位置做原切口或沿病灶部位做切口,开放显露骨折及病灶,取病变组织行快速冰冻病理检查以确定肿瘤性质。由骨折断端向远心端彻底清除病变组织及污染或失活的组织至骨缺损端有少量渗血,打通髓腔,将断端修整为平面或梯形,使用 50% 氯化锌溶液充分烧灼瘤壁和(或)电凝灭活瘤壁,反复彻底冲洗瘤腔及软组织。A 组同种异体骨修复材料植入骨缺损处, B 组将提前制备好的 PRP 与同种异体骨修复材料混合,然后植入骨缺损处, C 组采用自体髂骨和松质骨植入骨缺损处,根据肿瘤和骨折的类型、程度的不同选择具体的手术措施及内固定方式。三组病人术后常规无痛化管理,均使用抗生素预防感染,并指导病人术后尽早进行功能锻炼。

3. 观察指标:(1)对比三组病人手术时间、术中出血量和住院时间。(2)愈合情况:均于术后 1、3、6、12 个月复诊,进行患肢 X 线复查,分析植骨区骨愈合情况。骨折临床愈合标准为:骨折局部无异常活动;无压痛,无纵轴叩击痛;X 线片观察到连续性骨痂通过骨缺损区。评估病人骨折临床愈合时间及术后 1 年愈合率。术后 3 月按照 Fernandez-esteve 标准进行 X 线骨痂评分^[7]: I 级:骨折处未见骨痂, 0 分; II 级:骨折处可见云雾状骨痂, 1 分; III 级:骨折处正侧位片一侧形成骨痂, 2 分; IV 级:骨折处正侧位片两侧形成骨痂, 3 分。

(3)感染情况:术前及术后第 1、3、7、14 天检测病人血清 C-反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)及降钙素原等感染指标。(4)复发与并发症:对比三组病人术后 1 年内肿瘤复发情况及并发症发生率,包括感染、免疫排斥反应、供骨区疼痛、再骨折、局部畸形、关节僵硬和肌肉萎缩等。(5)健侧和患侧骨代谢值、FMA 评分:术后 1 个月和 3 个月对 3 组病人健侧和患侧骨代谢值进行检测,同期采用下肢简化 Fugl-Meyer 运动功能量表(fugl-meyer assessment scale, FMA)评分对病人肢体功能恢复状况进行评估^[8]。

三、统计学处理

使用 IBM 公司 SPSS19.0 软件进行数据分析,计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,多组比较采用单因素方差分析检验,组间比较采用 LSD-*t* 检验,计数资料以(例,%)表示,多组比较行 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 三组病人病理性骨折类型:66 例病人中,骨囊肿最常见,其中孤立性骨囊肿 33 例(52.27%),动脉瘤样骨囊肿 7 例(11.36%);此外,内生软骨瘤 11 例(15.91%),骨样骨瘤 6 例(6.82%),骨巨细胞瘤 6 例(9.09%),骨纤维异常增殖症 3 例(4.55%)。病理性骨折多发生于股骨,共 31 例(38.64%),胫骨 18 例(22.73%),桡骨 11 例(25%),肱骨 4 例(9.09%),距骨 2 例(4.55%)。

2. 三组病人术中情况和住院时间比较:B 组病人的手术时间较 A、C 组短,术中出血量较 A、C 组少,差异有统计学意义($P < 0.05$);三组病人住院时间比较,差异无统计学意义(均 $P > 0.05$),见表 1。

3. 三组病人骨折愈合效果比较:三组病人病理性骨折临床愈合时间、术后 3 个月 X 线骨痂评分、术后 1 年骨折愈合率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 2。

4. 三组病人术前、术后炎性指标比较:三组病人术前血清中 CRP 和 IL-6 水平比较,差异无统计学意义(均 $P > 0.05$);术后第 1、3 天三组病人 CRP 和 IL-6 水平均升高,且 B 组高于 A、C 组,差异有统计学意义($P < 0.05$);术后 14 天三组病人血清炎性指标降至术前水平。见表 3。

5. 三组病人术后并发症比较:A、B 组中有 2 例病人术后发生免疫排斥反应,给予激素后减轻;1 例病人术后切口红肿,经积极换药并给予敏感抗生素后好转;C 组中有 2 例病人术后发生供骨区持续疼痛,给予镇

痛等治疗后缓解;2 例发生切口红肿。术后未见感染致植骨失败、再骨折、局部畸形等其他并发症,术后 1 年内未见肿瘤复发。A 组、B 组和 C 组病人并发症总发生率分别为 13.64%、14.29%、17.39%,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 4。

6. 三组病人术后 1 个月和 3 个月健侧和患侧骨代谢值、FMA 评分比较:与 A、C 组比较,B 组术后 1 个月和 3 个月的 FMA 评分升高,差异有统计学意义($P < 0.05$),术后 3 个月,B 组患侧骨代谢值显著升高,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 5。

表 1 三组病人术中情况和住院时间比较

组别	例数	手术时间 (min)	术中出血量 (ml)	住院时间 (d)
A 组	22	158.62 ± 23.57	525.00 ± 73.82	14.53 ± 4.47
B 组	21	132.65 ± 20.84 ^a	475.84 ± 68.33 ^a	13.92 ± 4.75
C 组	23	156.79 ± 23.36 ^b	528.39 ± 74.72 ^b	14.64 ± 4.43

注:与 A 组比,^a $P < 0.05$;与 B 组比,^b $P < 0.05$

表 2 三组病人骨折愈合效果比较

组别	例数	愈合时间 (周)	术后 3 月 X 线骨痂评分(分)	总愈合(例,%)
A 组	22	23.19 ± 4.72	2.31 ± 0.49	21(95.45)
B 组	21	22.56 ± 4.27	2.38 ± 0.52	19(90.48)
C 组	23	23.28 ± 4.65	2.25 ± 0.47	22(95.65)

表 3 三组病人术前、术后 CRP 及 IL-6 水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	时间	CRP(mg/L)	IL-6(pg/ml)
A 组	22	术前	7.68 ± 1.15	17.97 ± 1.98
		术后 1 天	52.38 ± 2.76 ^c	46.08 ± 4.63 ^c
		术后 3 天	58.06 ± 2.95 ^c	43.59 ± 4.82 ^c
		术后 7 天	33.78 ± 1.96 ^c	31.81 ± 2.97 ^c
		术后 14 天	10.97 ± 0.86	18.01 ± 2.09
B 组	21	术前	7.55 ± 1.11	18.54 ± 2.15
		术后 1 天	41.43 ± 2.34 ^{ac}	40.32 ± 4.23 ^{ac}
		术后 3 天	54.65 ± 2.43 ^{ac}	39.12 ± 4.74 ^{ac}
		术后 7 天	34.54 ± 1.72 ^c	29.56 ± 3.02 ^c
		术后 14 天	10.21 ± 0.67	17.21 ± 2.02
C 组	23	术前	7.74 ± 1.23	17.67 ± 1.91
		术后 1 天	50.45 ± 2.34 ^{bc}	45.21 ± 4.21 ^{bc}
		术后 3 天	57.13 ± 2.89 ^{bc}	43.23 ± 4.42 ^c
		术后 7 天	33.65 ± 1.92 ^c	31.92 ± 2.92 ^c
		术后 14 天	10.82 ± 0.82	17.99 ± 2.11

注:与 A 组比,^a $P < 0.05$;与 B 组比,^b $P < 0.05$;与术前比,^c $P < 0.05$

表 4 三组病人术后并发症比较

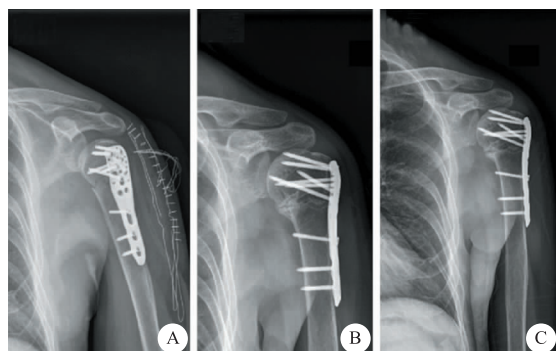
组别	例数	切口红肿(例)	免疫排斥反应(例)	供骨区持续疼痛(例)	总发生(例,%)
A 组	22	1	2	0	3(13.64)
B 组	21	1	2	0	3(14.29)
C 组	23	2	0	2	4(17.39)

表 5 三组术后 1 个月和 3 个月健侧和患侧骨代谢值、FMA 评分比较($\bar{x} \pm s$)

组别		健侧骨代谢值	患侧骨代谢值	FMA 评分
A 组	术后 1 个月	193.97 ± 8.05	183.25 ± 5.67	22.36 ± 2.89
	术后 3 个月	195.18 ± 8.27	185.69 ± 4.56	25.77 ± 2.73
B 组	术后 1 个月	195.03 ± 8.89	184.12 ± 6.12	27.09 ± 4.35 ^a
	术后 3 个月	195.88 ± 8.79	194.28 ± 5.21 ^c	30.91 ± 4.25 ^a
C 组	术后 1 个月	194.29 ± 8.14	182.34 ± 5.28	21.14 ± 2.72 ^b
	术后 3 个月	195.26 ± 8.09	186.46 ± 4.42	24.66 ± 2.98 ^b

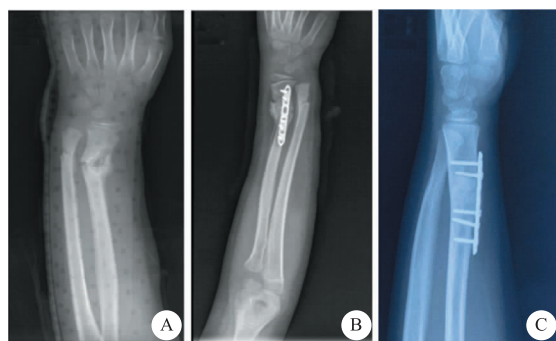
注:与 A 组相比较,^a $P < 0.05$;与 B 组比,^b $P < 0.05$;与术后 1 个月比,^c $P < 0.05$

7. 典型病例:病人,男性,12 岁。病人因骨囊肿致左侧肱骨骨病理性骨折,接受同种异体骨植骨内固定术治疗(图 1)。病人,男性,12 岁,术前、术后、术后 1 年 X 线片情况,病人因骨囊肿致左侧尺桡骨病理性骨折,接受 PRP 配合同种异体骨植骨内固定术治疗(图 2)。病人,男性,24 岁。术前、术后、术后 1 年 X 线片情况见图 3,病人因骨囊肿致右侧桡骨病理性骨折,接受自体髂骨植骨内固定术治疗。



A: 术前;B: 术后;C: 术后 1 年 X 线片提示骨折线完全消失,骨折愈合效果良好

图 1 同种异体骨植骨术前及术后

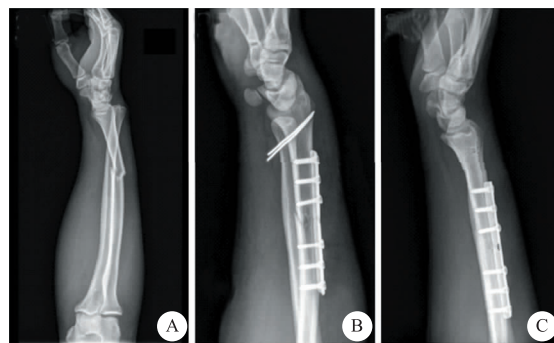


A: 术前;B: 术后;C: 术后 1 年 X 线片提示骨折线完全消失,骨缺损完全修复

图 2 PRP 配合同种异体骨植骨术前及术后

讨 论

良性骨肿瘤或瘤样病变的病人发生病理性骨折的风险很高,由于肿瘤类型和发生部位不同,病理性骨折



A: 术前;B: 术后;C: 术后 1 年 X 线片提示骨折线完全消失,骨折愈合效果良好

图 3 自体髂骨植骨术前及术后

发生率差异较大,约为 5% ~ 35%,常见于溶骨性骨肿瘤,好发部位为股骨、肱骨及胫骨^[9]。良性骨肿瘤生长缓慢、边界清晰、包膜完整,不会发生扩散和转移,通常无临床症状,一般无需手术治疗。但病变较大时容易发生病理性骨折,若按外伤引起的骨折治疗,骨愈合效果常较差,且骨折导致瘤体破裂,若不彻底清洗灭活瘤腔及周围软组织,病人易复发。临床上多以局部刮除、植骨治疗为主,一般不复发,预后良好,对于个别骨肿瘤复发的病人,再次手术治疗后一般也可治愈^[10]。本研究中所有病人均行病灶刮除、自体髂骨植骨或 PRP + 同种异体骨植骨、内固定治疗,骨愈合效果良好,术后 1 年内未见肿瘤复发。

同种异体骨移植弥补了自体骨移植时骨组织取材有限、供骨区副损伤等不足,但同种异体骨材料的骨生成及骨诱导能力差,较自体骨移植更易出现骨延迟愈合或不愈合。研究表明,PRP 可加快骨骼及皮肤、韧带、软骨等软组织的愈合,有利于骨骼再生、骨缺损修复^[11]。有研究表明,血小板浓度达 100 万/L 时,或达基线水平(20 万血小板/L)的 4 ~ 7 倍时可提供临床益处^[12]。此外,PRP 是病人自体的血液浓缩物,不会传播疾病,也不会引起过敏反应、排斥反应等。因此,PRP 在外科、运动医学、皮肤科等领域很受欢迎。PRP 中含有的多种生长因子,在组织修复过程中具有重要作用,通过调节与细胞增殖、组织再生相关的细胞功能发挥促进骨愈合的作用^[13]。

本研究回顾性分析了 PRP 配合同种异体骨植骨治疗良性骨肿瘤或瘤样病变导致的病理性骨折,结果发现,B 组病人的手术时间较 A、C 组短,术中出血量较 A、C 组少。三组病人的住院时间无明显差异。三组病人病理性骨折临床愈合时间、术后 3 个月 X 线骨痂评分、术后 1 年骨折愈合率无明显差异。三组病人术后第 1、3 天血清 CRP 和 IL-6 水平均升高,且 A、C 组高于 B 组;术后 14 天三组病人血清炎症指标降至术前水平。三组病人术后并发症总发生率无差异。值得

注意的是,单纯同种异体骨移植或同种异体骨移植 + PRP 治疗均有免疫排斥反应,可能与同种异体移植产生的排斥反应有关。与 A、C 组比较,B 组术后 1 个月和 3 个月的 FMA 值显著升高,术后 3 个月患侧骨代谢值显著升高。上述数据提示 PRP + 同种异体骨植骨可缩短手术时间,减少术中出血量,减轻术后炎症反应,骨愈合效果、术后并发症与自体骨植骨或同种异体骨植骨相当。但部分学者认为,PRP 释放的大量生长因子有利于肿瘤细胞增殖,因此具有罹患癌症的风险。然而,释放的生长因子均是天然的,作用于细胞膜而非细胞核。此外,它们于 7~10 天内代谢,致癌作用一般需要更长的时间^[14]。值得注意的是,标准化 PRP 制剂及 PRP 用量等尚未达成共识,在此之前,PRP 的制备应遵循临床 PRP 配方^[15]。

综上所述,在良性骨肿瘤导致的病理性骨折治疗中,采用 PRP 作辅助材料可减少同种异体骨移植治疗时骨愈合所需的时间,并在不增加并发症和复发的情况下达到与自体骨植骨一样的良好疗效,且手术时间、术中出血量、术后炎症反应较自体骨植骨低。

参考文献

[1] 李觅,杨彩虹. 美国国家综合癌症网络临床实践指南:骨肿瘤(2020V1)解读[J]. 临床外科杂志,2021,29(1):35-37.
 [2] Yang P, Xing J, Liu J, et al. Individual Tissue-Engineered Bone in Repairing Bone Defects: A 10-Year Follow-Up Study[J]. Tissue Eng Part A, 2020, 26(15-16):896-904.
 [3] Bhujbal R, A Malik N, Kumar N, et al. Comparative evaluation of Platelet rich Plasma in socket healing and bone regeneration after surgical removal of impacted mandibular third molars[J]. J Dent Res

Dent Clin Dent Prospects, 2018, 12(3):153-158.
 [4] 郭荣,王芳,陈欢,等. 蝟肽凝胶联合富血小板血浆在修复溃疡创面中的应用[J]. 临床外科杂志,2018,26(5):386-389.
 [5] Loquercio G, Di Costanzo G, Fazioli F, et al. Autologous Platelet Gel Improves Bone Reconstruction of Large Defects in Patients with Bone Giant Cell Tumors[J]. In Vivo, 2015, 29(5):533-540.
 [6] Ding ZY, Tan Y, Peng Q, et al. Novel applications of platelet concentrates in tissue regeneration[J]. Exp Ther Med, 2021, 21(3):226-237.
 [7] Liu Chun-sheng, Wang Dan, Zhang Shu-ming, et al. Locking Plate fixation of long bone fracture surgery non-infected nonunion [J]. Chinese Journal of Trauma, 2011, 27(10):897-900.
 [8] 龚劲纯. 交锁髓内钉内固定术治疗胫腓骨骨折的疗效及对下肢运动功能的影响[J]. 中国实用医药, 2019, 14(20):67-68.
 [9] Carvallo PI, Griffin AM, Ferguson PC, et al. Salvage of the Proximal femur following Pathological fractures involving benign bone tumors [J]. J Surg Oncol, 2015, 112(8):846-852.
 [10] Erol B, Topkara MO, Aydemir AN, et al. A treatment strategy for Proximal femoral benign bone lesions in children and recommended surgical Procedures: retrospective analysis of 62 Patients [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2016, 136(8):1051-1061.
 [11] Kumar KA, Rao JB, Pavan Kumar B, et al. A Prospective study involving the use of Platelet rich Plasma in enhancing the uptake of bone grafts in the oral and maxillofacial region [J]. J Maxillofac Oral Surg, 2013, 12(4):387-394.
 [12] 刘湘潭,刘承力,解杰,等. 富血小板纤维蛋白在慢性难愈性创面中的临床应用[J]. 临床外科杂志, 2021, 29(6):580-582.
 [13] Seyfried TF, Streithoff F, Gruber M, et al. Platelet sequestration with a new-generation autotransfusion device[J]. Transfusion, 2018, 58(4):989-997.
 [14] Martinez-Gonzalez JM, Cano-Sanchez J, Gonzalo-Lafuente JC, et al. Do ambulatory-use Platelet-Rich Plasma (PRP) concentrates Present risks [J]. Med Oral, 2002, 7(5):375-390.
 [15] Everts P, Onishi K, Jayaram P, et al. Platelet-Rich Plasma: New Performance Understandings and Therapeutic Considerations in 2020 [J]. Int J Mol Sci, 2020, 21(20):7794.

(收稿日期:2022-05-05)

(本文编辑:瞿娟)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

《临床外科杂志》法定计量单位具体使用要求

参照 1991 年中华医学会编辑出版部编辑的《法定计量单位在医学上的应用》一书。注意单位名称与单位符号不可混合使用,如 $\text{ng} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{天}^{-1}$ 应改为 $\text{ng} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 或 $\text{ng}/(\text{kg} \cdot \text{d})$;组合单位符号中表示相除的斜线多于 1 条时,应采用负数幂的形式表示,如 ng/min 应采用 $\text{ng} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 或 $\text{ng}/(\text{kg} \cdot \text{min})$ 的形式;组合单位中斜线和负数幂亦不可混用,如前例不宜采用 $\text{ng} \cdot \text{min}^{-1}$ 的形式。在首次出现不常用的法定计量单位处用括号加注与旧制单位的换算系数,下文再出现时只列法定计量单位。人体及动物体内的压力单位使用 mmHg 或 cmH_2O ,但文中首次出现时用括号加注($1 \text{ mmHg} = 0.133 \text{ kPa}$)。正文中时间的表达,凡前面带有具体数据者应采用 d、h、min、s,而不用天、小时、分钟、秒。量的符号一律用斜体字母。