

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2023.21.006

• 临床研究 •

七氟烷吸入维持全身麻醉联合右美托咪定对老年肱骨骨折患者苏醒质量、炎症介质和血清NSE、S-100 β 蛋白的影响*

何金皖¹ 吴洁^{1Δ} 张燕¹ 张谭¹ 林彬辉²

(1 上海市第一人民医院麻醉科 上海 201812; 2 上海市第一人民医院骨科 上海 201812)

摘要 目的:探讨七氟烷吸入维持全身麻醉联合右美托咪定对老年肱骨骨折患者苏醒质量、炎症介质和血清神经元特异性烯醇化酶(NSE)、S-100 β 蛋白的影响。**方法:**选择上海市第一人民医院2020年1月~2022年11月期间收治的老年肱骨骨折患者60例,根据随机数字表法分为对照组(吸入用七氟烷维持全身麻醉, n=30)和研究组(n=30, 对照组基础上联合右美托咪定进行麻醉维持)。对比两组苏醒质量、镇痛情况、炎症介质、认知功能、血清NSE、S-100 β 蛋白水平和不良反应发生率。**结果:**与对照组相比,研究组的拔管时间、苏醒时间、复苏室停留时间更短($P<0.05$)。与对照组相比,研究组术后6 h、12 h、24 h的疼痛视觉模拟评分(VAS)评分更低($P<0.05$)。与对照组相比,研究组术后1 d肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、白细胞介素-6(IL-6)、C反应蛋白(CRP)更低($P<0.05$)。与对照组相比,研究组术后1 d简易认知功能障碍量表(MMSE)评分更高, NSE、S-100 β 蛋白更低($P<0.05$)。两组不良反应发生率组间对比无差异($P>0.05$)。**结论:**七氟烷吸入维持全身麻醉联合右美托咪定治疗老年肱骨骨折患者, 具有较好的镇痛效果, 可减轻机体炎症刺激, 减轻认知功能损伤, 降低NSE、S-100 β 蛋白水平, 提高苏醒质量。

关键词:七氟烷; 全身麻醉; 右美托咪定; 老年; 肱骨骨折; 苏醒质量; 炎症介质; NSE; S-100 β

中图分类号:R614; R683.41 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2023)21-4032-05

Effects of Sevoflurane Inhalation Maintenance General Anesthesia Combined with Dexmedetomidine on Recovery Quality, Inflammatory Mediators and Serum NSE and S-100 β Protein in Elderly Patients with Humeral Fractures*

HE Jin-wan¹, WU Jie^{1Δ}, ZHANG Yan¹, ZHANG Tan¹, LIN Bin-hui²

(1 Department of Anesthesiology, Shanghai First People's Hospital, Shanghai, 201812, China;

2 Department of Orthopedics, Shanghai First People's Hospital, Shanghai, 201812, China)

ABSTRACT Objective: To explore the effects of sevoflurane inhalation maintenance general anesthesia combined with dexmedetomidine on recovery quality, inflammatory mediators and serum neuron-specific enolase (NSE), S-100 β protein in elderly patients with humeral fractures. **Methods:** 60 elderly patients with humeral fractures who were admitted to Shanghai First People's Hospital from January 2020 to November 2022 were selected, and they were divided into control group (inhalation of sevoflurane maintenance general anesthesia, n=30) and study group (n=30, combined with dexmedetomidine for anesthesia maintenance on the basis of control group) according to random number table method. The recovery quality, analgesia situation, inflammatory mediators, cognitive function, serum NSE, S-100 β protein levels and the incidence of adverse reaction were compared between two groups. **Results:** Compared with control group, study group had shorter extubation time, recovery time, and resuscitation room stay time ($P<0.05$). Compared with control group, study group had lower pain visual analogue scale (VAS) scores 6 h after surgery, 12 h after surgery, and 24 h after surgery ($P<0.05$). Compared with control group, study group had lower tumor necrosis factor- α (TNF- α), interleukin-6 (IL-6), C-reactive protein (CRP) 1 d after surgery ($P<0.05$). Compared with control group, study group had higher mini-mental state examination (MMSE) scores 1 d after surgery, while had lower NSE and S-100 β ($P<0.05$). There was no difference in the incidence of adverse reactions between two groups ($P>0.05$). **Conclusion:** Sevoflurane inhalation maintenance general anesthesia combined with dexmedetomidine in the treatment in elderly patients with humeral fractures, which has a good analgesic effect, can reduce inflammatory stimulation, reduce cognitive function impairment, reduce the NSE, S-100 β protein levels, and improve recovery quality.

Key words: Sevoflurane; General anesthesia; Dexmedetomidine; Elderly; Humeral fracture; Recovery quality; Inflammatory mediators; NSE; S-100 β

Chinese Library Classification(CLC): R614; R683.41 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2023)21-4032-05

* 基金项目: 中国红十字会医学赋能公益专项基金 "医学赋能及人才培养计划" 科研项目(CRCF-YXFN-202201075)

作者简介: 何金皖(1987-), 男, 本科, 主治医师, 从事老年骨科麻醉临床研究工作, E-mail: hjw360360@163.com

Δ 通讯作者: 吴洁(1971-), 女, 博士, 主任医师, 从事老年骨科麻醉临床研究工作, E-mail: Jasmine1914@126.com

(收稿日期: 2023-06-16 接受日期: 2023-07-12)

前言

肱骨骨折是临床常见的复杂骨折,多由直接暴力或间接暴力所引起,可发生于任何年龄^[1]。手术是治疗肱骨骨折的主要方式之一,术中因创伤较大、炎症应激反应较强使得患者需要进行适当的麻醉管理,以保证手术的顺利进行^[2]。老年患者因生理机能存在不同程度减退,更加容易因手术、麻醉等发生脏器损伤、脑损伤和认知功能障碍,增加并发症发生风险,故而对于麻醉药物的选择更为慎重^[3]。七氟烷是吸入型的全身麻醉药物,可同时产生镇痛、镇静和肌肉松弛的效果^[4]。但也有研究表明七氟烷的麻醉效果有限,高剂量七氟烷对大脑会产生损伤^[5]。右美托咪定是临床常用的镇静药物,具有抗焦虑、镇静作用,且无呼吸抑制^[6]。本研究观察七氟烷吸入维持全身麻醉联合右美托咪定对老年肱骨骨折患者的影响,旨在为麻醉方案选择提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择上海市第一人民医院 2020 年 1 月~2022 年 11 月期间收治的老年肱骨骨折患者 60 例,纳入标准:(1)经计算机断层扫描(CT)、X 线等确诊为肱骨骨折,符合手术指征,且均在我院接受手术治疗;(2)签署知情同意书;(3)性别不限,患者年龄均 ≥ 60 岁。排除标准:(1)合并肝肾功能异常;(2)既往有痴呆及精神疾病者;(3)既往有肱骨骨折手术史者;(4)病理性骨折;(5)本研究用药物或手术治疗禁忌证。将患者根据随机数字表法分为对照组(吸入用七氟烷维持全身麻醉, $n=30$)和研究组($n=30$,对照组基础上联合右美托咪定进行麻醉维持)。对照组年龄 60~79 岁,平均(71.49 ± 3.28)岁;美国麻醉医师协会(ASA)分级:I 级 7 例,II 级 13 例,III 级 10 例;体质量指数 $19 \sim 28.2 \text{ kg/m}^2$,平均(23.84 ± 0.67) kg/m^2 男性 18 例,女性 12 例。研究组年龄 61~77 岁,平均(71.26 ± 4.27)岁;ASA 分级:I 级 8 例,II 级 14 例,III 级 8 例;体质量指数 $19.8 \sim 28.7 \text{ kg/m}^2$,平均(23.79 ± 0.58) kg/m^2 ;男性 17 例,女性 13 例。两组一般资料对比无差异($P>0.05$)。本研究经上海市第一人民医院伦理委员会批准进行。

1.2 方法

所有患者术前禁食 8 h,禁饮 2 h。术前给予长春大政药业科技有限公司生产的硫酸阿托品注射液(规格:1 mL:0.5 mg,国药准字 H22021722)0.5 mg 肌肉注射。入手术室后,监测患者心电图、脉搏血氧饱和度(SpO_2)、心率(HR)和呼吸频率。两组均给予相同的麻醉诱导方案,即静脉注射江苏恩华药业股份有限公司生产的咪达唑仑注射液(规格:1 mL:5 mg,国药准字 H19990027)0.1~0.2 mg/kg、江苏恩华药业股份有限公司生产的

枸橼酸芬太尼注射液[规格:10 mL:0.5 mg(以芬太尼计),国药准字 H20113509]2~4 $\mu\text{g/kg}$ 、江苏恒瑞医药股份有限公司生产的依托咪酯注射液(规格:10 mL:20 mg,国药准字 H32022379)0.2~0.3 mg/kg、浙江华海药业股份有限公司生产的罗库溴铵注射液(规格:10 mL:100 mg,国药准字 H20183265)1.0 mg/kg。待患者肌肉松弛后给予气管插管,连接麻醉机。对照组采用吸入 1%~3%的河北一品制药股份有限公司生产的吸入用七氟烷(规格:250 mL,国药准字 H20173156)进行麻醉维持,直至手术结束前 0.5 h。研究组在麻醉诱导前泵注 0.5 $\mu\text{g/kg}$ 四川国瑞药业有限责任公司生产的盐酸右美托咪定注射液[规格:2 mL:0.2 mg(按 $\text{C}_{13}\text{H}_{16}\text{N}_2$ 计),国药准字 H20110097]15 min,麻醉诱导后持续泵注 0.5 $\mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{h})$ 以及吸入七氟烷(使用剂量同对照组)进行麻醉维持,直至手术结束前 0.5 h。手术完成后送往复苏室,待患者神志清醒后送往病房继续监测治疗。

1.3 观察指标

(1)观察两组苏醒时间、拔管时间、复苏室停留时间。(2)术后 1 h、术后 6 h、术后 12 h、术后 24 h 采用疼痛视觉模拟评分(VAS)^[7]评估两组患者的疼痛情况。VAS 评分 0~10 分,分数越高,疼痛感越剧烈。(3)术前、术后 1 d 抽取患者静脉血 4 mL,离心处理(离心 14 min,3200 r/min,离心半径 8 cm),取上清液。采用酶联免疫吸附法(试剂盒购自武汉华美生物工程有限公司)检测血清炎症介质:肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、白细胞介素-6(IL-6)。采用放射免疫法(试剂盒购自广州万孚生物技术股份有限公司)检测 C 反应蛋白(CRP)。采用荧光免疫层析法(试剂盒购自上海继和生物科技有限公司)检测 S-100 β 蛋白水平。采用化学发光免疫分析法(试剂盒购自上海西唐生物科技有限公司)检测血清 NSE。(4)术前、术后 1 d 采用简易认知功能障碍量表(MMSE)^[8]评估患者的认知功能,MMSE 评分总分 30 分,分数越高,认知功能越好。(5)观察两组不良反应发生情况。

1.4 统计学方法

所有资料均录入计算机,采用 SPSS24.0 软件系统进行处理,计数资料(不良反应发生率、男女比例等)以率表示,实施卡方检验。计量资料(如苏醒质量、VAS 评分、炎症介质水平)采用均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)描述,不同时间点数据比较采用重复测量方差分析,两组比较采用 t 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 苏醒质量对比

研究组的苏醒时间、拔管时间、复苏室停留时间短于对照组($P<0.05$),具体见表 1。

表 1 苏醒质量对比($\bar{x} \pm s$)
Table 1 Comparison of recovery quality ($\bar{x} \pm s$)

Groups	Recovery time(min)	Extubation time(min)	Resuscitation room stay time(min)
Control group($n=30$)	13.68 $\pm$ 2.21	19.12 $\pm$ 3.47	31.68 $\pm$ 4.21
Study group($n=30$)	10.52 $\pm$ 1.75	15.31 $\pm$ 2.95	23.52 $\pm$ 4.36
t	6.140	4.582	7.374
P	0.000	0.000	0.000

2.2 VAS 评分对比

术后 1 h,两组 VAS 评分比较无差异($P>0.05$)。术后 6 h、($P<0.05$)。见表 2。
术后 12 h、术后 24 h,两组 VAS 评分升高后下降($P<0.05$)。术

后 6 h、术后 12 h、术后 24 h, 研究组 VAS 评分低于对照组

表 2 VAS 评分对比(分, $\bar{x} \pm s$)
Table 2 Comparison of VAS scores (score, $\bar{x} \pm s$)

Groups	Time	VAS scores (score)
Control group(n=30)	1 h after surgery	1.67± 0.26
	6 h after surgery	4.01± 0.53 ^a
	12 h after surgery	3.42± 0.51 ^{ab}
	24 h after surgery	2.63± 0.57 ^{abc}
Study group(n=30)	1 h after surgery	1.63± 0.29
	6 h after surgery	3.39± 0.48 ^a
	12 h after surgery	2.78± 0.54 ^{ab}
	24 h after surgery	2.29± 0.46 ^{abc}
Holistic analysis	HF coefficient	0.862
Differences between groups	F, <i>P</i>	16.423,0.000
Time difference	F, <i>P</i>	12.941,0.000
Interaction	F, <i>P</i>	19.428,0.000

Note: Compared with the same group at 1 hours after surgery, ^a $P<0.05$; Compared with the same group at 6 hours after surgery, ^b $P<0.05$; Compared with the same group at 12 hours after surgery, ^c $P<0.05$.

2.3 炎症介质水平对比

术前, 两组 TNF- α 、IL-6、CRP 组间比较未见统计学差异 ($P>0.05$)。术后 1 d,两组 TNF- α 、IL-6、CRP 水平均升高,但研究组低于对照组($P<0.05$)。见表 3。

表 3 炎症介质水平对比($\bar{x} \pm s$)
Table 3 Comparison of inflammatory mediators levels ($\bar{x} \pm s$)

Groups	TNF- α (pg/mL)		IL-6(pg/mL)		CRP(mg/L)	
	Before surgery	1 d after surgery	Before surgery	1 d after surgery	Before surgery	1 d after surgery
Control group(n=30)	26.57± 4.29	48.48± 7.23*	15.96± 3.77	26.08± 2.68*	7.76± 0.41	17.91± 2.42*
Study group(n=30)	26.91± 4.32	37.34± 6.15*	15.91± 2.62	21.87± 3.56*	7.81± 0.46	13.45± 1.53*
t	-0.306	6.428	0.060	5.175	-0.444	8.532
P	0.761	0.000	0.953	0.000	0.658	0.000

Note: Compared with before surgery, * $P<0.05$.

2.4 MMSE 评分、NSE、S-100 β 蛋白对比

术前, 两组 MMSE 评分、NSE、S-100 β 蛋白组间比较未见统计学差异($P>0.05$)。术后 1 d,两组 MMSE 评分下降,NSE、S-100 β 蛋白均升高($P<0.05$)。术后 1 d,研究组 MMSE 评分高于对照组,NSE、S-100 β 蛋白低于对照组($P<0.05$)。见表 4。

表 4 MMSE 评分、NSE、S-100 β 蛋白对比($\bar{x} \pm s$)
Table 4 Comparison of MMSE scores, NSE and S-100 β protein ($\bar{x} \pm s$)

Groups	MMSE(score)		NSE(μ g/L)		S-100 β protein(μ g/L)	
	Before surgery	1 d after surgery	Before surgery	1 d after surgery	Before surgery	1 d after surgery
Control group(n=30)	29.33± 0.28	26.45± 0.61*	6.91± 0.65	15.32± 2.27*	0.91± 0.09	1.28± 0.19*
Study group(n=30)	29.29± 0.22	28.06± 0.58*	6.75± 0.79	10.75± 1.94*	0.92± 0.12	1.04± 0.15*
t	0.615	-10.477	0.857	8.383	-0.365	5.430
P	0.541	0.000	0.395	0.000	0.316	0.000

Note: Compared with before surgery, * $P<0.05$.

2.5 不良反应对比

两组不良反应发生率组间对比未见差异($P>0.05$),见表5。

表5 不良反应对比 [例(%)]
Table 5 Comparison of adverse reaction [n(%)]

Groups	Hypoxemia	Nausea and vomiting	Hypopnea	Bradycardia	Total incidence
Control group(n=30)	1(3.33)	1(3.33)	1(3.33)	0(0.00)	3(9.99)
Study group(n=30)	1(3.33)	1(3.33)	1(3.33)	1(3.33)	4(13.33)
χ^2					0.162
P					0.688

3 讨论

肱骨骨折患者常发生于肱骨外科颈、肱骨干、肱骨髁上部位,常伴有严重骨折移位,导致闭合复位困难,故手术是其常用的治疗手段^[9]。随着全球人口老龄化的到来,老年人作为一类较特殊的群体,其生理功能减退,骨质流失,骨骼脆性增强,导致肱骨骨折发生率提高,从而造成越来越多的老年患者接受肱骨骨折手术治疗^[10]。麻醉属于手术重要环节,可为手术的顺利进行提供前提条件,与围术期应激反应、术后疼痛、并发症的发生风险密切相关^[11]。七氟烷作为老年肱骨骨折手术常用的吸入型全身麻醉药,具有诱导迅速、苏醒快、对呼吸道和循环系统刺激小等优势,但既往有研究显示单用七氟烷对患者认知功能具有一定影响,从而影响患者康复效果^[12]。右美托咪定主要作用于脑干,发挥镇静和催眠作用,同时还有一定的脑保护作用^[13]。

本文研究结果显示,七氟烷吸入维持全身麻醉联合右美托咪定治疗老年肱骨骨折患者,镇痛效果确切,同时还可提高苏醒质量。右美托咪定通过作用于神经元突触后膜及脊髓前角突触前的 α_2 受体,阻断疼痛信号传递^[14]。此外,右美托咪定可对A γ 神经纤维和C神经纤维传导产生直接影响,通过负反馈机制抑制节后交感神经,延长镇痛时间,减轻了手术时对机体的应激反应,有利于促进患者术后恢复^[15]。

手术操作、麻醉等刺激可导致血中促肾上腺皮质激素和糖皮质激素增多,导致机体处于应激状态,继而引起内源性儿茶酚胺等激素大量释放进入血液循环,刺激机体多种炎症细胞因子大量分泌^[16,17]。TNF- α ^[18]、IL-6^[19]、CRP^[20]均可有效反映炎症严重程度,本文结果显示,两组患者术中均出现炎症介质水平不同程度的升高,但七氟烷吸入维持全身麻醉联合右美托咪定治疗的患者其炎症介质水平升高程度有所控制。这可能与右美托咪定具有良好的抗炎作用有关^[21]。既往有动物研究证实^[22],右美托咪定可调节炎症反应,靶向调节免疫功能,其机制与调节NLRP3/Caspase-1炎症小体信号通路的表达有关。此外,由于老年肱骨骨折患者身体功能较差,常合并有慢性基础疾病,麻醉期间的应激反应可导致心脑血管损伤^[23]。MMSE评分能准确、全面、迅速地反映测试者认知功能缺损程度^[24]。NSE、S-100 β 蛋白存在于神经元及神经胶质细胞中,可有效反映脑损伤严重程度。当脑组织受损后,其可从神经元及神经胶质细胞内溢出,血液中NSE、S-100 β 蛋白水平上升^[25,26]。本文的研究显示,术后1d,研究组MMSE评分高于对照组,NSE、S-100 β 蛋白低于对照组。说明七氟烷吸入维持全身麻醉联合右美托咪定治疗老年肱

骨骨折患者,可减轻脑损伤,改善认知功能。可能是因为右美托咪定可有效控制机体的炎症应激程度,改善脑氧代谢,有利于患者术后神经功能恢复,减轻脑损伤的发生风险^[27]。另由本研究数据可知,应用右美托咪定、七氟烷吸入维持全身麻醉治疗不会增加不良反应发生,具有较好的安全性。

综上所述,七氟烷吸入维持全身麻醉联合右美托咪定治疗老年肱骨骨折患者,镇痛效果确切,可减轻机体炎症反应,减轻认知功能损伤,提高苏醒质量,调节血清NSE、S-100 β 蛋白水平。

参考文献(References)

- [1] 沈勤,刘岩,张永义,等.右美托咪定联合超声引导下臂丛神经阻滞麻醉在老年肱骨骨折手术中的应用[J].中国老年学杂志,2022,42(12):2931-2934
- [2] Jaffe TA, Shokoochi H, Liteplo A, et al. A Novel Application of Ultrasound-Guided Interscalene Anesthesia for Proximal Humeral Fractures[J]. J Emerg Med, 2020, 59(2): 265-269
- [3] 陈静,宋海涛.右美托咪定复合芬太尼对老年肱骨干骨折患者脑氧饱和度及术后早期认知功能的影响[J].中华老年多器官疾病杂志,2018,17(11):847-851
- [4] 李平,王健,罗林丽,等.七氟烷吸入诱导麻醉的研究进展[J].华西医学,2017,32(7):1112-1115
- [5] Luppi AI, Golkowski D, Ranft A, et al. Brain network integration dynamics are associated with loss and recovery of consciousness induced by sevoflurane[J]. Hum Brain Mapp, 2021, 42(9): 2802-2822
- [6] 赵丽佳,岳子勇,公维东,等.右美托咪定的临床麻醉应用进展[J].现代生物医学进展,2015,15(6):1178-1181
- [7] Faiz KW. VAS--visual analog scale[J]. Tidsskr Nor Laegeforen, 2014, 134(3): 323
- [8] Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician[J]. J Psychiatr Res, 1975, 12(3): 189-198
- [9] Lode I, Nordviste V, Erichsen JL, et al. Operative versus nonoperative treatment of humeral shaft fractures: a systematic review and meta-analysis[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2020, 29(12): 2495-2504
- [10] Mellstrand Navarro C, Brolund A, Ekholm C, et al. Treatment of humerus fractures in the elderly: A systematic review covering effectiveness, safety, economic aspects and evolution of practice[J]. PLoS One, 2018, 13(12): e0207815
- [11] 张军,陈亮,丁盼盼,等.超声引导不同入路的臂丛神经阻滞对肱骨骨折老年患者麻醉药物用量及应激反应的影响[J].临床和实验医学杂志,2022,21(5):549-553

- [12] 康建勋, 梁迪, 牛春艳. 右美托咪定联合七氟烷麻醉用于老年肱骨骨折术中对患者术后认知功能及血流动力学的影响[J]. 中国医师进修杂志, 2022, 45(10): 950-953
- [13] Chen YX, Lin J, Ye XH, et al. Analysis of anesthetic effect of dexmedetomidine in femoral shaft fracture surgery [J]. Medicine (Baltimore), 2022, 101(52): e32388
- [14] Deng S, Yu Y. Effects of Dexmedetomidine as an Analgesic Adjuvant for Surgery of Femur Fracture: A Systematic Review and Meta-Analysis[J]. Pharmacology, 2021, 106(9-10): 453-461
- [15] Saito J, Ma D. Can dexmedetomidine protect against surgical stress response?[J]. Clin Transl Med, 2020, 10(2): e96
- [16] Rossaint J, Zarbock A. Perioperative Inflammation and Its Modulation by Anesthetics [J]. Anesth Analg, 2018, 126 (3): 1058-1067
- [17] Finnerty CC, Mabvuure NT, Ali A, et al. The surgically induced stress response[J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2013, 37(5 Suppl): 21S-29S
- [18] Zelová H, Hošek J. TNF- α signalling and inflammation: interactions between old acquaintances[J]. Inflamm Res, 2013, 62(7): 641-651
- [19] Kaur S, Bansal Y, Kumar R, et al. A panoramic review of IL-6: Structure, pathophysiological roles and inhibitors [J]. Bioorg Med Chem, 2020, 28(5): 115327
- [20] 尹贵平, 徐显兵, 陈智, 等. 红细胞沉降率、C-反应蛋白与血清降钙素原在骨折与非骨折患者中的动态表达及意义探讨[J]. 检验医学与临床, 2021, 18(15): 2208-2210, 2213
- [21] Wang K, Wu M, Xu J, et al. Effects of dexmedetomidine on perioperative stress, inflammation, and immune function: systematic review and meta-analysis[J]. Br J Anaesth, 2019, 123(6): 777-794
- [22] 冯传涛, 唐军伟. 右美托咪定对糖尿病神经痛大鼠疼痛水平、炎症反应及免疫功能影响的实验研究 [J]. 陕西医学杂志, 2023, 52(1): 23-27
- [23] 王翠宝, 魏南服, 余亚丁, 等. 两种锁骨上臂丛神经阻滞方案在老年肱骨骨折患者中的麻醉效果比较[J]. 中国老年学杂志, 2018, 38(12): 2925-2927
- [24] Jia X, Wang Z, Huang F, et al. A comparison of the Mini-Mental State Examination (MMSE) with the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) for mild cognitive impairment screening in Chinese middle-aged and older population: a cross-sectional study [J]. BMC Psychiatry, 2021, 21(1): 485
- [25] Michetti F, D'Ambrosi N, Toesca A, et al. The S100B story: from biomarker to active factor in neural injury[J]. J Neurochem, 2019, 148(2): 168-187
- [26] Hanin A, Denis JA, Frazzini V, et al. Neuron Specific Enolase, S100-beta protein and progranulin as diagnostic biomarkers of status epilepticus[J]. J Neurol, 2022, 269(7): 3752-3760
- [27] Liaquat Z, Xu X, Zilundu PLM, et al. The Current Role of Dexmedetomidine as Neuroprotective Agent: An Updated Review[J]. Brain Sci, 2021, 11(7): 846

(上接第 4080 页)

- [14] 孙伟伟, 黄部发, 李蕾. 多 b 值 DWI 及 T2* mapping 成像软骨定量分析技术在诊断 KOA 中的应用 [J]. 影像科学与光化学, 2022, 40(5): 1241-1246
- [15] 陈静, 王斌, 杨献峰. 3.0T 磁共振 T2* mapping 成像分区评估膝关节软骨的应用价值 [J]. 中国医学计算机成像杂志, 2021, 27(5): 436-440
- [16] Tsai PH, Wong CC, Chan WP. Radial T2* mapping reveals early meniscal abnormalities in patients with knee osteoarthritis [J]. Eur Radiol, 2022, 32(8): 5642-5649
- [17] Zhao H, Li H, Liang S, et al. T2 mapping for knee cartilage degeneration in young patients with mild symptoms [J]. BMC Med Imaging, 2022, 22(1): 72
- [18] Soellner ST, Goldmann A, Muelheims D, et al. Intraoperative validation of quantitative T2 mapping in patients with articular cartilage lesions of the knee[J]. Osteoarthritis Cartilage, 2017, 25(11): 1841-1849
- [19] 王媛媛, 王亮, 王云玲, 等. 3.0T 磁共振 T2* mapping 成像技术定量评估膝关节骨性关节炎的临床价值及与 WOMAC 评分的相关性分析[J]. 现代生物医学进展, 2021, 21(17): 3256-3259, 3309
- [20] Posey KL, Coustry F, Hecht JT. Cartilage oligomeric matrix protein: COMPOpathies and beyond[J]. Matrix Biol, 2018, 25(71-72): 161-173
- [21] 马金赛. 联合检测血清 COL10A1 和 P II ANP 在骨关节炎早期诊断中的意义[D]. 新疆: 新疆医科大学, 2017
- [22] Zhang J. Meta-analysis of serum C-reactive protein and cartilage oligomeric matrix protein levels as biomarkers for clinical knee osteoarthritis[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2018, 19(1): 22
- [23] Akinmade A, Oginni LM, Adegbehingbe OO, et al. Serum cartilage oligomeric matrix protein as a biomarker for predicting development and progression of knee osteoarthritis [J]. Int Orthop, 2021, 45(3): 551-557
- [24] 冯程钦, 曾平, 刘金富, 等. 软骨寡聚基质蛋白和 II 型胶原羧基端交联肽作为膝骨关节炎生物标志物的 Meta 分析 [J]. 中国老年学杂志, 2021, 41(5): 1013-1021
- [25] 王东旭, 闵继康, 李恒, 等. 血清 COMP、COL10A1、P II ANP 在骨关节炎诊断及病情评估中的意义[J]. 中国现代医生, 2020, 58(12): 18-21