

· 专家共识 ·

战创伤疼痛管理专家共识

全军麻醉与复苏专业委员会 中华医学会麻醉学分会

疼痛是战创伤救治早期就需要面临的突出问题之一。尽早进行镇痛干预,有效缓解疼痛,对保持战斗力、减轻伤病员生理和心理的双重伤害、避免急性疼痛慢性化、促进康复均有重要意义。本共识在全军麻醉与复苏专业委员会制订的《战创伤麻醉指南(2017)》基础上,对战创伤疼痛的伤情评估、处理原则、治疗药物和技术应用等进行了必要更新和详细阐述,以用于指导战时及平时急性创伤疼痛的全流程管理与救治^[1]。

战创伤疼痛的特点

战创伤均伴有不同程度的疼痛,其主要特点有:

1. 发生率高

所有创伤均伴发疼痛。但因伤情错综复杂、部位不一,治疗方法需因人因伤而异,需要有针对性的评估和分级处理。

2. 发生速度快

均以急性痛开始,故需要及早评估,制定并随时调整治疗方案,快速有效控制疼痛。

3. 程度重

大多表现为中、重度疼痛,常伴有脏器功能损害,在评估疼痛的同时须评估脏器功能。

4. 管理难度大

环境特殊、救治条件差及伤情轻重不一;早期需伤者的自救或互救;不同救治阶段常更换施治人员;施救药物和措施存有一定风险。这些因素使得战创伤疼痛的管理难度显著增加。

急性疼痛如果未能得到及时有效的治疗,可能转化为慢性疼痛,甚至会诱发创伤后应激障碍(post-traumatic stress disorder, PTSD)等严重并发症。

战创伤疼痛的评估及处理原则

战创伤疼痛评估及处理的总原则是简单易行、迅速快捷和安全有效,在保障安全的前提下,最大程度地迅速降低疼痛程度。救治早期,在缺乏专业人员的情况下,切忌为追求所谓完善镇痛而实施复杂的“大而全或小而全”的镇痛方案。

1. 评估方法

(1) 自评评估:根据伤病员疼痛的主观感受分为轻(能够

忍受)、中(很难忍受)、重(不能忍受)三种程度。

(2) 数字等级评估(numerical rating scale, NRS):根据伤病员对十等分直线或0~10数字进行的疼痛程度描述,分为无痛(0分)、轻度疼痛(1~3分)、中度疼痛(4~6分)和重度疼痛(7~10分)^[2]。

2. 处理原则

(1) 尽早原则:针对疼痛发生快、程度不一、致痛因素复杂等特点,尽早开展自救互救。尽快使伤病员脱离火线或不安全环境,在对危及生命伤情评估和处理的同时,利用单兵急救包所备药品或器材进行早期止痛处理,包括口服或肌注镇痛药、伤口敷料包扎、骨折肢体固定等措施。专业救护人员在现场对伤病员实施紧急救治时,应选择起效迅速、镇痛确切、不良反应小、使用方便的药物和技术,尽早有效控制疼痛。

(2) 安全原则:①确保救治环境安全,努力使伤病员和救治人员脱离敌方火力威胁,在相对安全条件下实施救治;②确保救治方法安全,对伤病员进行快速正确的评估,优先处置危及生命的伤情(如肢体大出血、张力性气胸、呼吸道梗阻或窒息等);③确保药物及技术安全,选择合适的镇痛药物种类、剂型、剂量和给药途径,严密监测呼吸、循环等重要生命体征。

(3) 个体化原则:评估与治疗循序渐进,增加伤病员治疗参与度,根据伤情及疗效,定期(10~30 min)重复评估和调整方案。

(4) 多模式原则:在条件允许的情况下,联合应用多种药物和方法,实现镇痛效果最大化、不良反应最小化的治疗目的。

战创伤疼痛管理流程

1. 战现场疼痛管理(图1)

战现场伤病员的疼痛管理分为自救互救和医务人员救治两个组成部分。自救互救通常指在医务人员到来之前,伤病员自行或同伴协助的最初救治与处理,是保持战斗力、维持生命体征、降低致残率的关键。医务人员救治包括指导和协助伤病员脱离危险环境、稳定生命体征、伤情与疼痛程度的快速评估和处理。在优先处理气道梗阻、呼吸困难、肢体活动性出血、休克等危及生命的情况后,根据伤情和疼痛程度,选择合适的镇痛药物、给药方法和实施流程,尽早进行疼痛治疗,并注意监测生命体征及药物不良反应。

(1) 对于意识清醒、尚有作战能力的轻伤和轻度疼痛的伤病员:以口服非甾体类抗炎药(non-steroidal anti-inflammatory

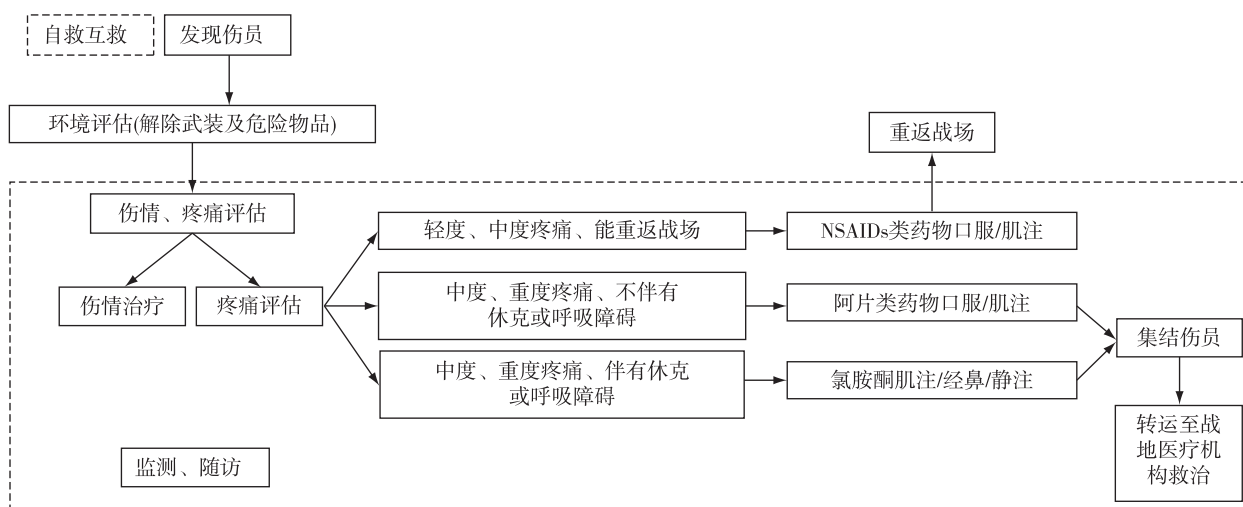


图1 战现场镇痛管理流程

drugs, NSAIDs) 为主。

(2) 对于伤情较重的中、重度疼痛伤病员: 可通过肌注、黏膜贴剂、经鼻给药等方式给予镇痛药物; 有条件时可通过静脉注射给予镇痛药, 包括阿片类药物 (opioids) 以及氯胺酮 (ketamine)。

2. 战现场向战地医疗机构转运及战地医疗机构的早期治疗阶段的疼痛管理 (图2)

脱离火线后, 伤口经过包扎、止血、固定等初期处理的伤情较重或不具备继续作战能力的伤病员, 在向后续救治阶梯或战地医疗机构转运过程中, 可维持前序疼痛治疗方案, 并注意评估生命体征; 病情不稳定或加重者, 应随时调整或减少用药剂量; 有静脉通路或因伤情需要建立静脉通路者, 可酌情考虑静脉用药。伤病员送达战地医疗机构后, 应进一步完善伤情评估、伤口处理; 同时, 对疼痛再次进行评估。根据疼痛程度和特点, 选择有针对性的治疗方案, 包括对需要进行损伤控制手术的伤病员进行围术期疼痛管理。

围术期镇痛方法有区域神经阻滞 (包括连续阻滞)、局部浸润、口服/肌注/静注镇痛药物及伤病员自控镇痛 (patient controlled analgesia, PCA) 等。围术期镇痛药物包括: 对乙酰氨基酚 (paracetamol) 和 NSAIDs 类、阿片类药物、氯胺酮、局麻药等。

3. 向后方医院转运及后方医院内的疼痛管理

战地医疗机构完成紧急救治和早期治疗后, 将根据伤病员伤情向后续救治阶梯或后方医院转送。后送期间, 伤情稳定的伤病员通常可延续先前的疼痛治疗方案, 并定期对疼痛治疗效果再评估; 对于伤情不稳定或术后需紧急转运至后方医院救治的伤病员, 调整镇痛方案。充分使用 NSAIDs 类药物进行镇痛, 合理使用阿片类药物, 并密切监测呼吸变化; 对于行神经阻滞镇痛的伤病员, 应根据后送所需时间选择相应时效的局麻药, 并定时观察阻滞效果。伤病员送达后方医院后, 应参照平时创伤急性疼痛治疗临床实践、相关指南和专家共识, 采取多模式镇痛策略进行规范治疗^[3]。

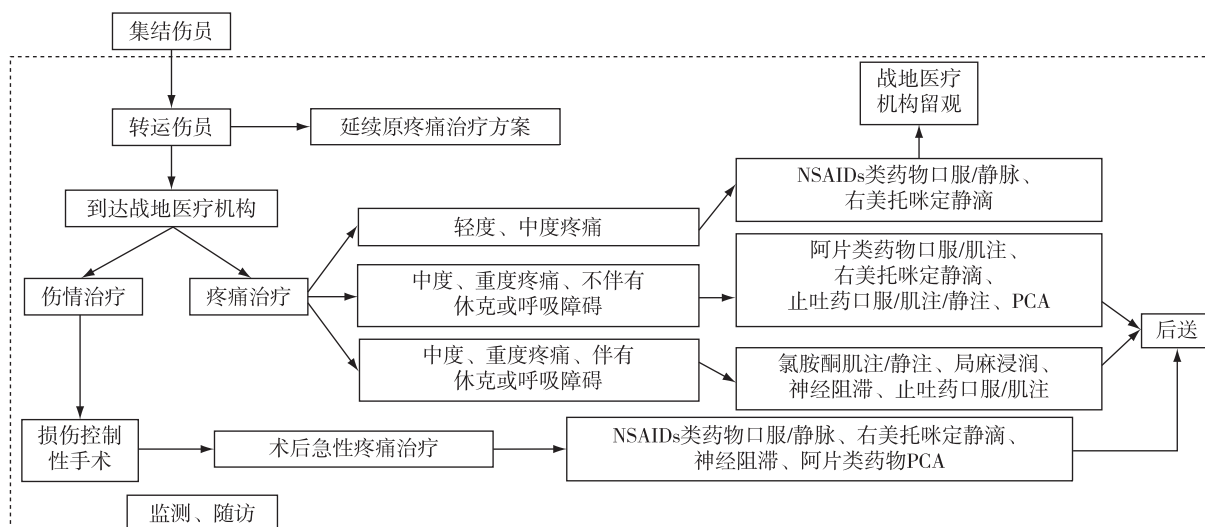


图2 战现场向战地医疗机构转运及战地医疗机构早期治疗阶段的疼痛管理

各救治阶梯疼痛管理的要点

1. 战现场的战创伤疼痛管理

受伤后,伤病员应及时被移送至隐蔽或相对安全的环境,对疼痛进行初次干预。

1) 对乙酰氨基酚和 NSAIDs 类药物

战时单兵携带或卫生员携带的首选镇痛药。适用于轻、中度疼痛,口服,不影响凝血功能。推荐用药方案:

(1) 美洛昔康(meloxicam),常用剂量为 7.5 mg/次,每天 1 次,严重者当日可以追加 1 次。

(2) 对乙酰氨基酚,常用剂量为 1.0 g/次,每天最多 4 次。伴有或疑似消化道出血的伤病员不宜使用。

2) 阿片类药物

战时单兵携带急救包中除口服剂型外,一般不配备注射剂型的阿片类药物(通常由卫生员携带)。适用于中、重度疼痛治疗。因呼吸抑制等副作用,使用时应注意生命体征的监测。特殊剂型的阿片类药物(如吗啡 10 mg 预充式注射剂型)可作为特种作战单兵携带的自救互救镇痛手段。经口腔黏膜吸收的制剂或者新型的缓释阿片类药物,外军曾一度用于无失血性休克、无呼吸窘迫的伤病员,但在管理中存在药物滥用和使用时呼吸抑制的风险^[4]。从价格效应比和安全方面考虑,目前主要推荐使用吗啡或芬太尼注射液:①吗啡注射液,5~10 mg/次,肌注或皮下注射,30 min 内疼痛未有效缓解者可追加一次;②芬太尼注射液,0.05~0.1 mg/次,肌注。

3) 氯胺酮和 S-氯胺酮(右旋氯胺酮)

作为 NMDA 受体拮抗剂,在缓解战创伤疼痛方面有积极意义,适用于治疗中、重度疼痛。两者均无组胺释放作用,对心率、血压的影响较小,且具有支气管舒张作用,尤其适用于伴有失血性休克或呼吸窘迫的伤病员;在预防中枢和外周敏化的形成、抗抑郁、抗焦虑方面也有重要作用;同时,可以减少阿片类药物的用量。因氯胺酮和 S-氯胺酮均有升高颅内压和眼压作用,故慎用于创伤性脑损伤或开放性眼球损伤者,药物应由医务人员给予^[5]。**S-氯胺酮**将于今年在我国应用于临床,**其镇痛作用比氯胺酮强,副作用则较小**。推荐剂量:氯胺酮为 0.3~0.5 mg/kg, **S-氯胺酮为 0.2~0.5 mg/kg**,经肌肉、静脉或鼻内途径给药。两者经鼻给药制剂使用便捷,可快速有效镇痛,并且显著地降低精神性不良反应的发生率,适合于战场使用。

2. 战现场到战地医疗机构转运过程中的疼痛管理

伤病员转运过程中的疼痛管理是战现场镇痛药物治疗的延续,需根据伤病员转运过程中疼痛程度、生命体征变化和使用药物的特征,在重复评估的基础上继续实施镇痛治疗。可酌情增量或减量,一般不推荐改换药物,以免发生药物之间的不良相互作用。如果出现呼吸、循环抑制,再出血或出血加重等危及生命的情况,需立即采取相应急救措施。在转运过程中,有条件时应给予间断血压、脉搏氧饱和度等监测;对伤情需要建立静脉通路的伤病员应及时完成,并根

据伤情和疼痛程度通过静脉给予 NSAIDs 类或阿片类药物、氯胺酮等。

3. 战地医疗机构的疼痛管理

战地医疗机构是实施紧急救治或早期损伤控制外科手术的诊疗场所。伤病员送达后,应优先处理失血性休克、呼吸窘迫等危及生命的紧急情况,通过有效的损伤控制复苏稳定伤情,同时根据疼痛评分、伤情、手术需求等选择合适的镇痛与麻醉方案。相关手术结束后,根据伤病员意识、呼吸、循环、疼痛程度等再次评估的结果,调整或选择合适的技术方案,包括药物种类、剂量和给药途径等。

1) 对乙酰氨基酚和 NSAIDs 类药物

主要用于轻、中度疼痛。除继续选用美洛昔康、对乙酰氨基酚外,还推荐选用:

(1) 口服用药:布洛芬(ibuprofen)、双氯芬酸(diclofenac)、塞来昔布(celecoxib)和氯诺昔康(lornoxicam)。

(2) 注射用药:双氯芬酸、氟比洛芬酯(flurbiprofen axetil)、帕瑞昔布(parecoxib)、酮咯酸(ketorolac)等。以上药物用法和用量见表 1—2^[6]。

2) 阿片类药物

主要用于中、重度战创伤疼痛治疗。

(1) 给药途径:包括口服、经口腔黏膜给药(含服)、经皮贴剂、肌肉或静脉注射等,建议采用多种药物、多种途径联合用药。多模式镇痛技术可以减少阿片类药物的用量及不良反应的发生率。①经皮给药,如芬太尼和丁丙诺啡(buprenorphine)。芬太尼贴片,每 72 小时更换一次,药物释放速率为 12~75 μg/h;丁丙诺啡贴片,每 7 天更换一次,药物释放速率为 5~20 μg/h。②注射用药,是战时伤病员送达医疗机构之后最常用的疼痛治疗给药途径。可采用 PCA 方式给药,包括静脉、硬膜外、局部连续给药等途径。

静脉 PCA 使用的具体用法见表 3^[6],但如与其他药物联合用药,表中阿片类药物应酌情减量 25%~50%。

(2) 药物时效:①短效阿片类药物,常用口服药为可待因(codeine)、双氢可待因(dihydrocodeine)和羟考酮(oxycodone)等,药物持续作用时间为 4~6 h。另外,口腔黏膜吸收的芬太尼作为速效和超短效镇痛药,曾用于治疗严重爆发表 1 常用口服用对乙酰氨基酚和 NSAIDs 类药物的用法和用量

药物	每次剂量 (mg)	每日次数 (次)	每日最大 剂量(mg)
对乙酰氨基酚	300~500	3~4	单独<3 000, 复合<1 500
布洛芬	400~600	2~3	2 400~3 600
双氯芬酸	25~50	2~3	75~150
塞来昔布	100~200	1~2	200~400
美洛昔康	7.5~15	1	7.5~15
氯诺昔康	8	3	24

表 2 常用注射用对乙酰氨基酚和 NSAIDs 类药物的用法和用量

药物	每次剂量 (mg)	静注起效时间 (min)	维持时间 (h)	用法和用量
对乙酰氨基酚	500~1 000	15	4~6	1 000 mg/6~8 h, 最大日剂量 3 000 mg
氟比洛芬酯	50	15	8	50 mg/次, 每日不超过 250 mg
帕瑞昔布	40~80	7~13	12	首次 40 mg, 以后 40 mg/12 h, 连续用药不超过 3 d
酮咯酸	30~60	50	4~6	首次 30 mg, 以后 15~30 mg/6 h, 连续用药不超过 2 d

痛,舒芬太尼目前尚无口服制剂。常用的静脉注射用药为吗啡、芬太尼、舒芬太尼等。除吗啡为低脂溶性药物起效较慢外,其余药物均在注射后 1~15 min 后起效。具体注射用阿片类药物的使用方法详见表 3。②长效阿片类药物,严格意义上的长效阿片类药物目前仅为美沙酮(methadone)和他喷他多(tapentadol),作用时间可达 8 h 以上,对伤情稳定、停留或后送时间长,需要持续镇痛的伤病员尤为适用。美沙酮、他喷他多还可用于控制神经病理性疼痛。美沙酮可能引起 QT 间期延长和扭转型室性心动过速,在使用时需注意^[7-8]。

3) 氯胺酮与其他药物及应用

(1) 氯胺酮和 S-氯胺酮:用法用量如前所述。

(2) α_2 肾上腺素能受体激动药:如可乐定硬膜外给药,或小剂量右美托咪定静脉给药(推荐剂量:0.2~0.5 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$)。

(3) 口服加巴喷丁、普瑞巴林等药物,均可减轻疼痛和减少阿片类药物的用量。

4) 区域神经阻滞

在创伤部位周围或所支配的神经处注射局部麻醉药,可产生维持一定时间并且效果确切的镇痛作用,适用于局限在四肢以及头颈躯干部一定神经支配区的创伤镇痛,具体的适用范围见表 4。

推荐使用便携式超声或神经刺激定位仪,以提高外周神

经阻滞成功率、降低并发症的发生率。

神经阻滞常用的局部麻醉药是 1%利多卡因或 0.2%~0.5%罗哌卡因。

4. 战地医疗机构到后方医院转运的疼痛管理

伤病员在战地医疗机构接受损伤控制手术后需进一步后送救治的,或伤情较重战地医疗机构无法处理需要转送至后方医院的,在转运过程中,伤病员的镇痛管理原则上参照战地医疗机构的处理,由静脉给药逐步过渡到口服给药,由阿片类药物为主逐渐过渡到 NSAIDs 类药物为主。

对于伤情不稳定的伤病员,特别是术后需紧急转运至后方医院治疗的伤病员,在维持生命体征平稳的同时,及时调整镇痛方案。神经阻滞的连续镇痛可继续进行,但需注意给药导管的保护固定,防止污染或脱落。转送前和转送途中,应对接受硬膜外 PCA 的伤病员进行阻滞平面的评估,防止出现蛛网膜下腔给药等意外情况。静脉 PCA 配方中应减少阿片类药物的用量,必要时可关闭背景剂量,改为完全自控,并注意密切监测伤病员生命体征。

5. 后方医院战创伤疼痛的管理

伤病员在后方医院所接受的疼痛治疗与平时急性疼痛治疗方案相同。药物不仅包括短效和长效阿片类药物,还包括 NSAIDs 类药物、抗抑郁药和各种神经调节剂。对于需大量使用阿片类药物的伤病员,必须制定明确的计划,既要尽量做到镇痛适当,又要避免因阿片类药物的长期或超量使用

表 3 注射用阿片类药物的使用方法

药物	负荷剂量	起效时间 (min)	达峰时间 (min)	单次注射剂量	持续输注	PCA 锁定时间 (min)
吗啡	1~3 mg	15~30	30~60	1~2 mg	0~1 mg/h	10~15
芬太尼	10~30 μg	1~2	3~5	10~30 μg	0~10 $\mu\text{g}/\text{h}$	5~10
舒芬太尼	1~3 μg	1~3	3~5	2~4 μg	1~2 $\mu\text{g}/\text{h}$	5~10
氢吗啡酮	0.1~0.3 mg	10~15	15~30	0.2~0.4 mg	0~0.4 mg/h	6~10
羟考酮	1~3 mg	2~3	5	1~2 mg	0~1 mg/h	5~10
地佐辛	2~5 mg	15~30	/	1~3 mg	0.6~1 mg/h	10~15
布托啡诺	0.5~1 mg	3~5	30~60	0.2~0.5 mg	0.1~0.2 mg/h	10~15
纳布啡	1~3 mg	2~3	30	1 mg	0~3 mg/h	10~20

表 4 不同神经阻滞的适应证

损伤部位	推荐阻滞技术	适用范围	使用药物及剂量
头颈部	枕大神经 颈浅丛	头颈部外伤、开颅手术	0.25%~0.5%罗哌卡因:颈浅丛,每侧 5~10 ml; 枕大神经,1~2 ml
胸部	肋间神经 前锯肌 椎旁	胸部手术、胸部创伤及肋骨骨折等	胸椎旁阻滞:0.25%~0.5%罗哌卡因,单点注射 每次 10~20 ml,多点每个脊髓阶段 5 ml
腹部	TAP 腰方肌(Q1、Q2、Q3、Q4)	腹部手术及创伤	0.25%~0.5%罗哌卡因:TAP,每侧 10 ml;腰方 肌,15~20 ml
上肢	臂丛(肌间沟、锁骨上、 腋路)	上肢外伤、肩关节、锁骨部 位外伤	肌间沟:0.2%~0.5%罗哌卡因 15~20 ml;锁骨 上:0.33%~0.5%罗哌卡因 20~30 ml;腋路: 0.33%~0.5%罗哌卡因 15~20 ml
下肢	坐骨神经(后路、前路、 腘窝)腰丛、骶丛 股神经 隐神经	下肢创伤及手术(包括髋关 节、膝关节手术)	0.25%~0.5%罗哌卡因:坐骨神经,20~30 ml;腰 丛,30 ml;骶丛,15~20 ml;股神经,15~20 ml;隐 神经,5~10 ml

而产生耐受和成瘾。除了药物治疗的方法,战创伤康复期的镇痛还可以采用一些补充治疗的方法,如射频神经消融术、针刺疗法、半导体激光照射以及电磁镇痛等^[8-9]。另外,还要防止出现神经病理性疼痛以及 PTSD、抑郁、焦虑和睡眠问题。

战创伤疼痛管理的特殊问题

1. 阿片类药物引起的呼吸抑制以及恶心、呕吐

阿片类药物是缓解中、重度战创伤疼痛的主要用药,但阿片类药物可引起呼吸抑制、恶心和呕吐等不良反应,严重时可危及生命^[10]。因此,使用过程中应密切监测生命体征,一旦发生呼吸抑制等紧急情况,应立即辅助通气,必要时应用纳洛酮等拮抗药物。纳洛酮的给药剂量应依据患者反应来确定,首次纠正呼吸抑制时,应每隔 2~3 min,静脉注射 0.1~0.2 mg,直至达到相应逆转效果。针对阿片类药物的恶心、呕吐反应,可以考虑预防性给予止吐药物,通常可选择 5-HT₃ 受体类拮抗药(昂丹司琼、帕洛诺司琼)、抗胆碱能药物(东莨菪碱)、糖皮质激素(地塞米松)及氟哌利多等。

2. PTSD

PTSD 是个体自身遭受战创伤或者经历战争、暴力犯罪、严重交通意外、自然灾害等的暴露引发的精神障碍,常合并或表现为焦虑、抑郁、药物滥用,或自杀倾向等。重度创伤后疼痛是发生 PTSD 的重要危险因素之一。早期及时有效地缓解疼痛,采取物理、心理、药物(如合并抗抑郁药、抗惊厥药、氯胺酮等)等综合治疗可能降低 PTSD 发生率和严重程度^[11]。PTSD 病理生理学的研究最初集中于应激反应的生理生理学和神经生物学,以及恐惧记忆的获得和消除。以创

伤为中心的心理干预是 PTSD 的一线治疗手段。目前尚缺乏特异、有针对性的治疗药物,主要采用心理治疗用药,包括抗抑郁、抗焦虑和抗精神病药物^[12]。

结 语

战创伤疼痛管理是创伤救治体系中的重要组成部分,特别在战现场、转运及早期治疗阶段,必须因地、因伤、因战斗态势,实施及时、安全且有效的镇痛。战创伤镇痛药物和器材的研发需进一步加强,现场救护人员安全镇痛治疗理念和技能的培训需进一步提高。期待本共识对提高战创伤镇痛管理水平有所帮助。

战创伤疼痛管理专家共识专家组成员名单

负责人

米卫东(解放军总医院第一医学中心麻醉手术中心)
张铁铮(北部战区总医院麻醉科)
葛衡江(陆军特色医学中心麻醉科)

顾问

徐建国(东部战区总医院麻醉科)
张宏(解放军总医院第一医学中心麻醉手术中心)

执笔人

鲁开智(陆军军医大学第一附属医院麻醉科)
张利东(东部战区总医院麻醉科)

专家组成员(按姓氏笔画排序)

孙立(解放军总医院第一医学中心麻醉手术中心)
米卫东(解放军总医院第一医学中心麻醉手术中心)
张利东(东部战区总医院麻醉科)

张铁铮(北部战区总医院麻醉科)

易斌(陆军军医大学第一附属医院麻醉科)

徐波(南部战区总医院麻醉科)

袁红斌(海军军医大学第二附属医院麻醉科)

董海龙(空军军医大学第一附属医院麻醉科)

屠伟峰(南部战区总医院麻醉科)

鲁开智(陆军军医大学第一附属医院麻醉科)

葛衡江(陆军特色医学中心麻醉科)

工作秘书

唐希(陆军军医大学第一附属医院麻醉科)

唐君(东部战区总医院麻醉科)

嵇晴(东部战区总医院麻醉科)

参 考 文 献

- [1] 全军麻醉与复苏专业委员会战创伤麻醉指南编写组. 战创伤麻醉指南(2017). 麻醉安全与质控, 2017, 1(6): 283-294.
- [2] Gagliese L, Weizblit N, Ellis W, et al. The measurement of post-operative pain: a comparison of intensity scales in younger and older surgical patients. Pain, 2005, 117(3): 412-420.
- [3] Clifford JL, Fowler M, Hansen JJ, et al. State of the science review: advances in pain management in wounded service members over a decade at war. J Trauma Acute Care Surg, 2014, 77(3 Suppl 2): S228-S236.
- [4] Aldington DJ, McQuay HJ, Moore RA. End-to-end military pain

management. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci, 2011, 366(1562): 268-275.

- [5] Wedmore IS, Butler FK Jr. Battlefield analgesia in tactical combat casualty care. Wilderness Environ Med, 2017, 28(2S): S109-S116.
- [6] 中华医学会麻醉学分会. 成人手术后疼痛处理专家共识. 临床麻醉学杂志, 2010, 26(3): 190-196.
- [7] Stringer J, Welsh C, Tommasello A. Methadone-associated Q-T interval prolongation and torsades de pointes. Am J Health Syst Pharm, 2009, 66(9): 825-833.
- [8] Litwack K. Pain management in military trauma. Crit Care Nurs Clin North Am, 2015, 27(2): 235-246.
- [9] 程祝强, 丁智, 金毅. 战伤镇痛发展及现状. 解放军医学院学报, 2018, 39(4): 349-352.
- [10] Bray RM, Pemberton MR, Lane ME, et al. Substance use and mental health trends among U.S. military active duty personnel: key findings from the 2008 DoD Health Behavior Survey. Mil Med, 2010, 175(6): 390-399.
- [11] Blakey SM, Wagner HR, Naylor J, et al. Chronic pain, TBI, and PTSD in military veterans: a link to suicidal ideation and violent impulses. J Pain, 2018, 19(7): 797-806.
- [12] Forbes D, Pedlar D, Adler AB, et al. Treatment of military-related post-traumatic stress disorder: challenges, innovations, and the way forward. Int Rev Psychiatry, 2019, 31(1): 95-110.

(收稿日期:2019-12-25)