

## · 指南与共识 ·

## 吸入性损伤临床诊疗全国专家共识(2018 版)

中国老年医学学会烧创伤分会

**【摘要】** 吸入性损伤是由于热力、有毒或刺激性气体吸入引起的呼吸道和肺实质的损伤。目前临床对其认识仍较局限,缺乏有效的诊治规范。本文根据国内已形成的吸入性损伤诊治经验,结合国外的相关研究报道,从吸入性损伤的病理、病理生理改变,临床诊断和评估以及临床治疗等 3 个方面,系统介绍了吸入性损伤规范化的临床处理措施,为临床诊治提供参考。

**【关键词】** 烧伤;吸入性; 诊断; 治疗; 专家共识

**National experts consensus on clinical diagnosis and treatment of inhalation injury (2018 version)** *The Burn and Trauma Branch of Chinese Geriatrics Society*

**Proof writing:** Guo Guanghua, Zhu Feng, Huang Yuesheng, Wu Jun, Sun Yonghua, Xia Zhaofan, Fu Xiaobing

**Corresponding authors:** Huang Yuesheng, State Key Laboratory of Trauma, Burns and Combined Injury, Institute of Burn Research, the First Affiliated Hospital of Army Medical University (the Third Military Medical University), Chongqing 400038, China, Email: yshuang1958@163.com; Guo Guanghua, Department of Burns, the First Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang 330006, China, Email: guogh2000@hotmail.com

**【Abstract】** Inhalation injury is caused by inhalation of heat, toxic or irritating gases which lead to respiratory and pulmonary parenchyma damage. At present, the clinical understanding about it is still limited and lack of effective diagnosis and treatment standard. Based on the experience of diagnosis and treatment of domestic inhalation injury, combined with reports of international researches, criteria (expert consensus) for inhalation injury were systematically discussed from pathological and pathophysiological changes, clinical diagnosis and evaluation, and clinical treatment, which provides reference for clinical diagnosis and treatment of patients inflicted with inhalation injury.

**【Key words】** Burns, inhalation; Diagnosis; Treatment; Expert consensus

吸入性损伤是影响烧伤预后的重要因素之一。

DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2018.11.010

执笔:郭光华(南昌大学第一附属医院)、朱峰(海军军医大学第一附属医院)、黄跃生[陆军军医大学(第三军医大学)第一附属医院]、吴军(中山大学附属第一医院)、孙永华(北京积水潭医院)、夏照帆(海军军医大学第一附属医院)、付小兵(解放军总医院)

通信作者:黄跃生,400038 重庆,陆军军医大学(第三军医大学)第一附属医院全军烧伤研究所,创伤、烧伤与复合伤国家重点实验室,Email:yshuang1958@163.com;郭光华,330006 南昌大学第一附属医院烧伤科,Email:guogh2000@hotmail.com

以往临床医师在吸入性损伤的诊断和治疗方面积累了丰富的经验,但对吸入性损伤的病理生理学变化、循证指导的诊疗以及对潜在诊疗措施的了解和认识仍然有限。随着当今医疗服务要求的提高和相关学科的迅猛发展,吸入性损伤的临床诊治面临诸多挑战,有待更新和规范。本文根据近年来国内外吸入性损伤的诊治进展,结合国情,形成吸入性损伤临床诊治中国专家共识,为临床应用提供诊疗依据。

## 1 吸入性损伤的主要病理、病理生理改变

吸入性损伤的损伤机制主要分为 4 类:上气道损伤、下气道损伤、肺间质损伤、全身性中毒<sup>[1]</sup>。损伤严重程度取决于环境因素和宿主因素,包括损伤原因、温度、浓度、有毒气体的可溶性以及个体对损伤的反应等。

### 1.1 上气道损伤

主要病理生理变化是直接热损伤和化学刺激引起的微血管变化。热力使蛋白失活,随之黄嘌呤氧化酶形成和活性氧族释放,在内皮系统内与一氧化氮联合,通过增加毛细血管压和局部通透性诱导上气道水肿。为了阻止蒸气吸入性损伤和爆震伤,上气道通过热交换方式可有效保护远端气道,使其不受损。

### 1.2 下气道损伤

主要是由烟雾中的化学物质引起。空气的热容量是较低的,支气管循环能有效温暖或者冷却气道气体,因此大部分气体通过声门后与身体的温度是相似的。助燃剂或者燃烧的生物材料对气道具有腐蚀性,并且诱导了早期的炎症反应。在吸入性损伤后的数分钟内,支气管血流将增加 10 倍以上,导致血管通透性的提高和支气管上皮的破坏。随之而来的是跨肺血管液体的显著增加和氧合指数的降低。在损伤早期,气道杯状细胞的分泌物较多,数小时到数天内这些分泌物很快就凝固形成管型,造成气道梗阻。

### 1.3 肺间质损伤

肺间质的改变/损伤往往是滞后的,取决于损伤的严重程度和患者对损伤的反应。肺间质损伤常伴有肺跨血管液体的增加,这与烟雾和毒素暴露时间

成正比。这个阶段最主要的病理生理紊乱是肺水肿,因血管外肺水和肺淋巴液增多引起的肺顺应性降低和速发的肺表面活性物质失活,很快就会出现通气-血流比例的失衡,最终导致难以纠正的低氧血症和 ARDS。

#### 1.4 全身性中毒

主要是由于吸入了化学性物质和有毒或刺激性气体。混有这些毒物的烟雾使组织明显缺氧,造成代谢性酸中毒和脑氧耗和代谢降低,病死率增加。

## 2 吸入性损伤临床诊断和评估

有密闭空间内发生的烧伤;面颈和前胸部烧伤尤其口鼻周围深度烧伤者;鼻毛烧焦、口唇肿胀、口腔或咽部红肿有水疱或黏膜发白者;刺激性咳嗽、口腔有炭末者;声音嘶哑、吞咽困难或疼痛者;呼吸困难和/或伴哮鸣音者。以上情况无论有无影像学资料、纤维支气管镜检查(fiberoptic bronchoscopy, FOB)结果,均应临床诊断为吸入性损伤,并开始预防和治疗<sup>[2]</sup>,尤其是对老年患者、小儿患者和烟雾暴露时间较长的患者。

FOB 是临床诊断吸入性损伤最可靠的方法。镜下气道的充血、水肿、炭末以及黏膜脱落等现象是诊断吸入性损伤的有力依据<sup>[3]</sup>。

基于 FOB 检查结果的简化损伤评分(abbreviated injury score,表 1)有助于评估患者病情和判断其预后<sup>[4-5]</sup>。另外,FOB 可以“直视”大气道损伤,是临床确诊吸入性损伤,以及科学评估其严重程度的关键技术。

表 1 基于 FOB 的吸入性损伤 AIS 分级系统

级别	定义	表现
0	无损伤	无炭末沉着、红斑、水肿、支气管黏液溢、气管阻塞
1	轻度损伤	小范围炭末沉着,斑片状红斑,无充血水肿、支气管黏液溢、气管阻塞
2	中度损伤	中度炭末沉着、红斑、充血水肿、支气管黏液溢、气管阻塞
3	严重损伤	严重的炎症反应,黏膜破溃,大范围炭末沉着、充血水肿、支气管黏液溢、气管阻塞
4	巨大损伤	黏膜脱落、坏死,支气管腔阻塞

注:FOB 为纤维支气管镜检查,AIS 为简化损伤评分

床旁胸部 X 线、胸部 CT 及超声等检查是临床诊断吸入性损伤、评估病情的重要辅助措施。早期床旁胸部 X 线和胸部 CT 检查均可能为阴性,若早期渗出明显,预示着预后不良。放射科医师评分(radiologist's score, RADS:1 cm 层厚的胸部 CT 上每

1/4 象限最高评分总和,表 2)指出,高 RADS 评分(每个层面 >8 分)可作为 FOB 结果的有力补充,有助于提高临床吸入性损伤的诊断率和严重程度判读率<sup>[6]</sup>。

表 2 吸入性损伤的 RADS 评分(分)

发现	评分
正常	0
间质改变	1
磨砂玻璃样改变	2
不张	3

注:RADS 为放射科医师评分

床旁超声技术不仅对血气胸、肺水肿、肺栓塞、肺炎等肺部疾患具有诊断价值,还针对休克、心脏、血管等问题作出判断和提示,同时具有无创、反复检查等优点<sup>[7-8]</sup>,是潜在诊断和评估吸入性损伤的重要辅助手段,但颈部和躯干烧伤等客观因素常常限制了床旁超声在吸入性损伤诊断上的应用。

血气分析不能作为临床诊断吸入性损伤的标准,但碳氧血红蛋白、高铁血红蛋白、肺泡-动脉氧分压差、乳酸、中心静脉血氧饱和度/混和静脉血氧饱和度和等指标有助于病情和预后评估。

吸入性损伤的临床诊断依据和分级。吸入性损伤的临床诊断主要依据病史、临床表现、胸部 CT 或 X 线片、FOB 以及血气分析等结果综合判定。目前国内对于吸入性损伤仍多采用三度分类法:(1)轻度吸入性损伤,指声门以上,包括鼻、咽和声门的损伤。(2)中度吸入性损伤,指气管隆突以上,包括咽喉和气管的损伤。(3)重度吸入性损伤,指支气管以下部位,包括支气管及肺实质的损伤。

有支气管哮喘、慢性阻塞性肺疾病(COPD)、肺动脉高压、过敏等基础病史者,在烧伤或者吸入性损伤后易出现呼吸与循环系统症状和体征,应注意与吸入性损伤相鉴别,勿因过分关注诊断而疏忽了早期治疗。

吸入性损伤尤其是中-重度吸入性损伤易演变为 ARDS。ARDS 的诊断和严重程度参考“柏林诊断标准”<sup>[9]</sup>。见表 3。

## 3 吸入性损伤临床治疗

目前,国内外尚无统一的吸入性损伤临床治疗指南或共识。随着吸入性损伤诊断的精确化和评估的科学化,结合相关学科和领域的研究进展,吸入性损伤的治疗也应逐步转变为循证指导的、支持和治疗相结合的精准救治和多学科救治模式。

表 3 急性呼吸窘迫综合征的柏林诊断标准

指标	内容
起病时间	高危者 1 周以内新发的症状或症状加重 (如气促、呼吸窘迫等)
胸部影像	无法用胸腔积液、肺不张或结节完全解释的 双肺斑片状模糊影(胸部 CT 或胸部 X 线片)
水肿原因	无法完全由心衰或容量负荷过重解释的呼吸衰竭 若无危险因素,则需通过客观检测 (如超声心动图)鉴别心源性肺水肿
氧合(海拔 > 1 000 m,校正氧合指数 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \times (\text{大气压}/760)$ )	
轻度	$200 \text{ mmHg} < \text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 300 \text{ mmHg}$ , 且 $\text{PEEP} \text{ 或 } \text{CPAP} \geq 5 \text{ cmH}_2\text{O}$
中度	$100 \text{ mmHg} < \text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 200 \text{ mmHg}$ , 且 $\text{PEEP} \geq 5 \text{ cmH}_2\text{O}$
重度	$\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 100 \text{ mmHg}$ , 且 $\text{PEEP} \geq 5 \text{ cmH}_2\text{O}$

注:此表引自文献[9]; $\text{PaO}_2$  为动脉血氧分压, $\text{FiO}_2$  为吸入氧浓度,PEEP 为呼气末正压,CPAP 为持续气道正压;1 mmHg = 0.133 kPa, 1 cmH<sub>2</sub>O = 0.098 kPa

### 3.1 气道管理:保持气道通畅,防治气道梗阻(防治优于治)

体位(引流)是保持气道通畅,预防气道梗阻的重要方法。对于有头面部烧伤患者,无论有无吸入性损伤可能,尽可能采取半卧位( $30^\circ \sim 45^\circ$ )或者坐位、颈部后仰体位。鼓励患者早期咳嗽,必要时辅以人工排痰技术。早期(一般在伤后 96 h 内)未行气管切开/气管插管患者不建议翻身或者俯卧位。

主诉胸闷气促咳嗽显著,呼吸明显增快,声音嘶哑加重,痰中炭末较多,颈胸部环形焦痂,胸腹部外伤以及合并颅脑外伤、脊髓损伤、既往有肺部严重基础疾病患者应早期行预防性气管切开术。对于肥胖患者、高疑困难气道患者、小儿患者和有肺动脉高压及慢性房颤等基础疾病患者应早期行预防性气管切开术,不囿于血气分析结果或者氧饱和度等“传统”指标作为气管切开术的指征。

非紧急状态下不行(经鼻或者经口)气管插管术,而应行气管切开术;紧急状态下可经口行气管插管术,但不建议经鼻气管插管或者行环甲膜穿刺术。

科学合理地实施雾化吸入治疗。雾化治疗目的是减轻呼吸道局部炎症反应、支气管扩张、抗感染、降低痰液黏滞性、促进纤毛活动等。常用于吸入性损伤的雾化吸入治疗药物分为吸入性糖皮质激素(布地奈德等)、支气管舒张剂(选择性  $\beta_2$  受体激动剂特布他林和胆碱受体拮抗剂异丙托溴铵)、抗菌药物(目前我国尚无雾化吸入的抗菌药物剂型,不应将静脉制剂用于雾化)、祛痰药(N-乙酰半胱氨酸等,目前国内无氨溴索雾化剂型)<sup>[10]</sup>。对于无雾化吸入剂型药物的使用,属于超说明书使用,需要论证

使用。常用雾化治疗药物会有剂量和相互作用、配伍禁忌<sup>[11]</sup>。不宜常规推荐全身性使用激素,因其不仅不能改善肺部损伤和预后,而且有可能增加感染和应激性溃疡。

### 3.2 轻-中度吸入性损伤建议氧疗,必要时可以采取经鼻高流量氧疗(high-flow nasal cannula, HFNC),不建议行无创正压通气治疗(NPPV)

HFNC 具有更精准输送浓度高达 100% 的氧气、消除解剖学无效腔、在整个呼吸周期中保持正压、使黏液纤毛清理功能达到最佳状态利于湿化和排痰、改善氧合、降低二氧化碳滞留等特点,在 COPD、间质性肺病、肺炎等方面应用较好。虽然目前尚未有 HFNC 在吸入性损伤中应用的系统研究和报道,但根据其作用原理和治疗机制,必要时可以应用于轻-中度吸入性损伤。

鉴于吸入性损伤特殊病理生理改变以及常常合并头面部烧伤的特点,NPPV 不利于头面部创面治疗,容易造成气道梗阻等,因此不建议常规使用。

### 3.3 中-重度吸入性损伤患者经高浓度吸氧或 HFNC 仍不能改善低氧血症或者呼吸做功明显增加时,应尽快行有创机械通气

有创机械通气的起始模式建议为容量控制通气模式或者同步间歇指令通气模式。

“保护性肺通气策略”(潮气量  $\leq 7 \text{ mL/kg}$  和平台压  $\leq 30 \text{ cmH}_2\text{O}$ , 1 cmH<sub>2</sub>O = 0.098 kPa)是否适合重度吸入性损伤的通气策略存在争议。气道压力释放通气、压力调整容量控制通气是限制平台压的较好通气模式<sup>[12-14]</sup>。

吸入氧浓度( $\text{FiO}_2$ )的设置、呼气末正压(PEEP)选择以及  $\text{FiO}_2/\text{PEEP}$  的设置关系。对于中-重度吸入性损伤患者早期可采用较高 PEEP( $> 12 \text{ cmH}_2\text{O}$ )治疗。调节  $\text{FiO}_2$  水平维持吸入性损伤患者脉搏血氧饱和度 0.90 ~ 0.95 和  $\text{PaO}_2$  60 ~ 80 mmHg(1 mmHg = 0.133 kPa)及以上。

建议对中-重度吸入性损伤患者实施肺复张术。充分复张 ARDS 塌陷肺泡是纠正低氧血症和保证 PEEP 效应的重要手段。为限制气道平台压而被迫采取的小潮气量通气往往不利于 ARDS 塌陷肺泡的膨胀,PEEP 维持肺复张效应依赖于吸气期肺泡的膨胀程度。目前临床常用的肺复张手法包括控制性肺膨胀、PEEP 递增法及压力控制通气。

中-重度吸入性损伤患者(尤其是  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 150 \text{ mmHg}$ )机械通气时应实施俯卧位通气(PPV)。PPV 是目前能降低重度 ARDS 病死率的重要手段之



一,且操作相对简单,不增加医疗成本,并发症相对较少。然而,需要严格掌握其适应证和禁忌证,规范操作和合理监护,尽量避免操作不当带来的并发症。

重度吸入性损伤患者用上述治疗无法维持氧合或者持续二氧化碳升高,可考虑行体外膜肺氧合技术(ECMO)/体外二氧化碳排除技术(ECCO<sub>2</sub>R)。但 ECMO/ECCO<sub>2</sub>R 在烧伤患者中应用的研究和报道相对较少,可供参考的数据和经验较少,仅作为挽救性措施,不建议常规实施,并要考虑全身状况,尤其是创面出血、感染等<sup>[15]</sup>。

吸入性损伤患者机械通气时应尽量保留自主呼吸。虽然国内外对于 ARDS 患者机械通气时是否保留自主呼吸存在争议,但总体倾向是适当地保留自主呼吸,以减少肺不张和呼吸机相关性肺损伤的发生率。

高频振荡通气、肺表面活性物质、一氧化氮吸入、液体通气等不常规推荐为吸入性损伤的治疗方法<sup>[16]</sup>。高频叩击通气在吸入性损伤临床治疗中有效,但需要更多样本支持。

### 3.4 镇静

对行机械通气的吸入性损伤患者,应制订个体化镇静方案(镇静目标和评估);不推荐常规使用肌肉松弛剂,仅在重度吸入性损伤患者( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 150 \text{ mmHg}$ )行机械通气时可短时间使用肌肉松弛药<sup>[17-20]</sup>。

### 3.5 支气管灌洗检查

定期行 FOB 和治疗,及时做出伤情评估,必要时行支气管灌洗检查。

### 3.6 液体管理和血流动力学监测

建议采用脉搏轮廓心排量监测技术、Vigileo、床旁 B 超、连续性肾脏替代治疗等重症和麻醉技术动态监测和评估血流动力学指标和液体反应性有助于平衡组织灌注和肺水肿的矛盾<sup>[21-22]</sup>。存在低蛋白血症的吸入性损伤患者可通过补充白蛋白等胶体溶液和应用利尿剂,有助于实现液体负平衡并改善氧合。

### 3.7 早期行抗感染治疗,包括全身使用广谱抗生素和局部灌洗、药物雾化治疗

推荐早期行抗感染治疗,包括全身使用广谱抗生素和局部灌洗、药物雾化治疗。定期行肺内分泌物微生物培养以及感染标志物(降钙素原和 C 反应蛋白)检测,以指导临床抗感染治疗。随着抗生素暴露的增加甚至滥用以及机械通气治疗的延长,以抗生素治疗、院感防控为核心的多药耐药菌的防治

也应引起重视<sup>[23]</sup>。

### 3.8 推荐积极、适量的营养治疗策略<sup>[24]</sup>

尽早(一般伤后 48 h 内)实施口服、肠内营养和肠内肠外营养结合的喂养模式。一旦发生不可控的低氧血症、高碳酸血症或酸中毒,推荐使用延迟肠内营养;但对于低氧血症状态稳定、代偿性或允许性高碳酸血症和酸中毒的患者,应使用早期肠内营养。PPV 患者实施早期肠内营养有争议,但总体不建议因为 PPV 而延迟肠内营养。

吸入性损伤患者在接受肠内营养(特别经胃管)时应采取半卧位,最好达到  $30 \sim 45^\circ$ ,以防治呼吸机相关性肺炎(VAP)和肺部感染。定时监测胃残余量( $\leq 500 \text{ mL}/6 \text{ h}$ )。

能量补充应综合考虑全身消耗,定期评估吸入性损伤患者营养状况。建议成人和小儿碳水化合物的摄入不超过  $5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。在综合考虑全身能量需求的同时,应避免过度喂养,特别是碳水化合物补充过多将导致二氧化碳的产生过多,增加呼吸商,加重患者的呼吸负荷。

适当补充二十碳五烯酸、丙氨酰胺和  $\gamma$  亚油酸、谷氨酰胺等,有助于改善吸入性损伤患者氧合,缩短机械通气时间。

重症烧伤合并吸入性损伤患者在接受任何形式的营养治疗时,应动态监测血糖,控制成人烧伤血糖水平为  $7.2 \sim 8.3 \text{ mmol/L}$ 、小儿烧伤血糖水平为  $4.5 \sim 7.8 \text{ mmol/L}$ 。这个范围的血糖与生存率、感染以及移植相关。同时应避免低血糖发生。

### 3.9 一氧化碳和氰化物中毒的治疗

临床怀疑或者确诊有一氧化碳中毒者,建议早期给予高流量氧疗,至少  $6 \text{ h}$ <sup>[25]</sup>。一氧化碳中毒将导致心脏和神经系统的急性慢性损伤,高压氧治疗有效。目前高压氧治疗一氧化碳中毒的指征有:碳氧血红蛋白水平高于 25%,意识丧失,脏器缺血,孕妇有胎儿窘迫或者碳氧血红蛋白水平超过 20%<sup>[26]</sup>。

羟钴胺素被推荐为氰化物中毒的一线解毒用药(静脉滴注  $70 \text{ mg/kg}$ )。也可以通过输注硝酸钠( $10 \text{ mg/kg}$ )和  $0.05 \text{ g/mL}$  硫代硫酸钠( $1.65 \text{ mL/kg}$ )以形成高铁血红蛋白,结合氰化物达到解毒效果。但必须强调的是,一氧化碳中毒和氰化物中毒同时存在或者可疑存在时是不能用羟钴胺素解毒剂,因为碳氧血红蛋白转化为高铁血红蛋白可能会加重缺氧<sup>[27]</sup>。

### 3.10 其他药物治疗

可以使用吡非尼酮、尼达尼布、N-乙酰半胱氨酸

酸、低分子肝素/肝素类等药物行抗凝治疗和防治肺纤维化。

#### 4 小结

必须指出的是,吸入性损伤的救治并非单纯针对气道和肺脏的治疗,还涉及创面处理、VAP 的防治、烧伤脓毒症的防治、抗生素合理使用、烧伤护理、ICU 医院内感染防控等在内的综合治疗,因此,吸入性损伤的临床诊治面临诸多挑战。本文在有限的篇幅中,通过借鉴相关学科研究成果和临床实践,在国内首次提出吸入性损伤临床诊治的共识,以期提供理论和实践基础,达到提高临床诊治水平的目的。

#### 《吸入性损伤临床诊疗全国专家共识(2018 版)》编写组

顾问:付小兵(解放军总医院)

夏照帆(海军军医大学第一附属医院)

孙永华(北京积水潭医院)

组长:黄跃生[陆军军医大学(第三军医大学)第一附属医院]

专家组成员(单位名称以拼音排序、姓名以姓氏笔画排序):安徽医科大学第一附属医院徐庆连,北京积水潭医院张国安,福建医科大学附属协和医院陈昭宏,甘肃省人民医院周军利,《感染、炎症与修复》杂志郭方,广州军区广州总医院程飏,哈尔滨市第五医院李宗瑜,海军军医大学第一附属医院唐洪泰,河北医科大学第一医院张庆富,吉林大学中日联谊医院高庆国,暨南大学医学院附属广州红十字会医院李叶扬,解放军第三〇六医院姜玉峰,解放军第一五九医院林国安,解放军总医院第一附属医院杨红明、姚咏明,空军军医大学西京医院胡大海、费舟,陆军军医大学(第三军医大学)第一附属医院张家平,南通大学附属医院张逸,山东大学附属省立医院霍然,山西医科大学第六医院明志国、段鹏、雷晋,上海交通大学医学院附属瑞金医院陆树良,天津市第一中心医院李小兵,无锡市第三人民医院吕国忠,武汉大学同仁医院暨武汉市第三医院谢卫国,浙江大学医学院附属第二医院韩春茂,《中华创伤杂志》刘国栋,《中华烧伤杂志》王旭,中南大学湘雅医院张丕红、黄晓元,中山大学附属第一医院刘旭盛,遵义医学院附属医院魏在荣

#### 参考文献

- [1] Tanizaki S. Assessing inhalation injury in the emergency room [J]. *Open Access Emerg Med*, 2015, 7:31-37. DOI: 10.2147/OAEM.S74580.
- [2] Antonio AC, Castro PS, Freire LO. Smoke inhalation injury during enclosed-space fires; an update[J]. *J Bras Pneumol*, 2013, 39(3):373-381. DOI:10.1590/S1806-37132013000300016.
- [3] Enkhbaatar P, Pruitt BA Jr, Suman O, et al. Pathophysiology, research challenges, and clinical management of smoke inhalation injury[J]. *Lancet*, 2016, 388(10052):1437-1446. DOI:10.1016/S0140-6736(16)31458-1.
- [4] Albright JM, Davis CS, Bird MD, et al. The acute pulmonary inflammatory response to the graded severity of smoke inhalation injury[J]. *Crit Care Med*, 2012, 40(4):1113-1121. DOI:10.1097/CCM.0b013e3182374a67.
- [5] Mosier MJ, Pham TN, Park DR, et al. Predictive value of bronchoscopy in assessing the severity of inhalation injury[J]. *J Burn Care Res*, 2012, 33(1):65-73. DOI:10.1097/BCR.0b013e318234d92f.
- [6] Patel PH. Calculated decisions; RADS (Radiologist's Score) for smoke inhalation injury [J]. *Emerg Med Pract*, 2018, 20(3 Suppl):S3-4.
- [7] 王小亭,刘大为,于凯江,等.中国重症超声专家共识[J]. *中华内科杂志*, 2016, 55(11):900-912. DOI:10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2016.11.020.
- [8] 床旁超声在急危重症临床应用专家共识组.床旁超声在急危重症临床应用的专家共识[J]. *中华急诊医学杂志*, 2016, 25(1):10-21. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2016.01.005.
- [9] ARDS Definition Task Force, Ranieri VM, Rubenfeld GD, et al. Acute respiratory distress syndrome: the Berlin Definition [J]. *JAMA*, 2012, 307(23):2526-2533. DOI:10.1001/jama.2012.5669.
- [10] 郭光华,孙威.吸入性损伤气道内给药目标靶向治疗[J]. *中华烧伤杂志*, 2018, 34(7):445-449. DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2018.07.005.
- [11] 中国医师协会急诊医师分会,中国人民解放军急救医学专业委员会,北京急诊医学学会,等.雾化吸入疗法急诊临床应用专家共识(2018) [J]. *中国急救医学*, 2018, 38(7):565-574. DOI:10.3969/j.issn.1002-1949.2018.07.002.
- [12] Batchinsky AI, Burkett SE, Zanders TB, et al. Comparison of airway pressure release ventilation to conventional mechanical ventilation in the early management of smoke inhalation injury in swine[J]. *Crit Care Med*, 2011, 39(10):2314-2321. DOI:10.1097/CCM.0b013e318225b5b3.
- [13] Terragni PP, Rosboch GL, Lisi A, et al. How respiratory system mechanics may help in minimising ventilator-induced lung injury in ARDS patients [J]. *Eur Respir J Suppl*, 2003, 42 Suppl: S15-21.
- [14] Sousse LE, Herndon DN, Andersen CR, et al. High tidal volume decreases adult respiratory distress syndrome, atelectasis, and ventilator days compared with low tidal volume in pediatric burned patients with inhalation injury [J]. *J Am Coll Surg*, 2015, 220(4):570-578. DOI:10.1016/j.jamcollsurg.2014.12.028.
- [15] Asmussen S, Maybauer DM, Fraser JF, et al. Extracorporeal membrane oxygenation in burn and smoke inhalation injury [J]. *Burns*, 2013, 39(3):429-435. DOI:10.1016/j.burns.2012.08.006.
- [16] 郭光华.重度吸入性损伤的呼吸支持与治疗[J]. *中华烧伤杂志*, 2013, 29(2):134-138. DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2013.02.011.
- [17] 中华医学会重症医学分会.中国成人 ICU 镇痛和镇静治疗指南 [J/OL]. *中华重症医学电子杂志:网络版*, 2018, 4(2):90-113. DOI:10.3877/cma.j.issn.2096-1537.2018.02.002.
- [18] Barr J, Fraser GL, Puntillo K, et al. Clinical practice guidelines for the management of pain, agitation, and delirium in adult patients in the intensive care unit [J]. *Crit Care Med*, 2013, 41(1):263-306. DOI:10.1097/CCM.0b013e3182783b72.
- [19] 邱海波.重症患者的镇痛和镇静:以疾病为导向 [J]. *中华内科杂志*, 2013, 52(4):279-281. DOI:10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2013.04.001.
- [20] Vincent JL, Shehabi Y, Walsh TS, et al. Comfort and patient-centred care without excessive sedation: the eCASH concept [J]. *Intensive Care Med*, 2016, 42(6):962-971. DOI:10.1007/s00134-016-4297-4.
- [21] Neamu RF, Martin GS. Fluid management in acute respiratory distress syndrome [J]. *Curr Opin Crit Care*, 2013, 19(1):24-30. DOI:10.1097/MCC.0b013e3182835c285b.
- [22] 郭光华,朱峰.重视功能性血流动力学监测在烧创伤重症监护中的应用 [J]. *中华烧伤杂志*, 2014(4):291-294. DOI:10.

- 3760/cma. j. issn. 1009-2587. 2014. 04. 001.
- [23] Chinese XDR Consensus Working Group, Guan X, He L, et al. Laboratory diagnosis, clinical management and infection control of the infections caused by extensively drug-resistant Gram-negative bacilli: a Chinese consensus statement[J]. Clin Microbiol Infect, 2016, 22 Suppl 1: S15-25. DOI: 10.1016/j.cmi.2015.11.004.
- [24] Rollins C, Huettner F, Neumeister MW. Clinician's guide to nutritional therapy following major burn injury[J]. Clin Plast Surg, 2017, 44(3):555-566. DOI:10.1016/j.cps.2017.02.014.
- [25] ISBI Practice Guidelines Committee, Steering Subcommittee, Advisory Subcommittee. ISBI practice guidelines for burn care[J]. Burns, 2016, 42(5):953-1021. DOI:10.1016/j.burns.2016.05.013.
- [26] Wu PE, Juurlink DN. Carbon monoxide poisoning[J]. CMAJ, 2014, 186(8):611. DOI: 10.1503/cmaj.130972.
- [27] Walker PF, Buehner MF, Wood LA, et al. Diagnosis and management of inhalation injury: an updated review[J]. Crit Care, 2015, 19:351. DOI: 10.1186/s13054-015-1077-4.

(收稿日期:2018-10-09)

**本文引用格式**

中国老年医学学会烧伤分会. 吸入性损伤临床诊疗全国专家共识(2018 版)[J]. 中华烧伤杂志, 2018, 34(11):770-775. DOI:10.3760/cma. j. issn. 1009-2587. 2018. 11. 010.

The Burn and Trauma Branch of Chinese Geriatrics Society. National experts consensus on clinical diagnosis and treatment of inhalation injury (2018 version)[J]. Chin J Burns, 2018, 34(11):770-775. DOI:10.3760/cma. j. issn. 1009-2587. 2018. 11. 010.

**· 消息 ·****关于编辑出版《中国烧伤创新理论与临床技术》征文通知**

2018 年 9 月 19 日晚,在南昌会议专家共识定稿会上,付小兵院士、孙永华教授以及在场的近 40 位专家学者,一致同意编写出版《中国烧伤创新理论与临床技术》一书,以志庆祝中国烧伤医学创立 60 周年。

本书征集范围、书写体例和编排顺序:

1. 国家三大奖(自然科学奖、技术发明奖、科技进步奖,包括一、二、三等奖)成果(2 500 字以内成果简介,2 个排版页面)。书写体例:按照成果简介形式撰写,包括研究背景、主要创新,推广应用和效益(包括临床效果),国际评价和应用情况,获奖年份、类别和等级、主要完成人。

2. 省部级一、二等奖理论与临床成果(1 200 字以内,1 个排版页面)。书写体例同国家奖。

3. 60 年来有较大创新的单项理论和有效的临床诊疗技术(1 200 字以内,1 个排版页面)。书写体例:介绍该技术产生的背景,谁最早提出(以文献或会议交流时间为准),谁最早开展,该项技术的不断改进和完善过程,该项技术的临床应用范围(适应证)及效果、对烧伤救治的影响及意义,国际评价和应用情况。

4. 中国烧伤大事记[对我国烧伤学科建设、科学研究和临床救治有较大影响的事件(包括学科成立、学会成立、重大临床技术、重大科研项目和科研成果、学术交流与国际合作等),能明确到人则写具体人,不确定的写到单位],100 字以内。

5. 全国烧伤学科简介,包括有固定人员和固定床位开展烧伤治疗的公立和私立医院(1 200 字以内,1 个排版页面)。

交稿时间:2019 年 5 月 31 日前,拟定出版时间:2019 年 12 月。

敬请各位烧伤同道踊跃提供信息并按照要求积极提供稿件,提供稿件的作者均为本书的编者。

交稿联系人:黄跃生,电话:13608371707,Email:yshuang1958@163.com。

《中国烧伤创新理论与临床技术》编委会 黄跃生