

# 医用悬浮床在临床中的应用现状与展望

华海平<sup>1</sup>, 龙兴霞<sup>2</sup>, 钟祖爱<sup>1</sup>, 陈海莲<sup>1</sup>, 叶建平<sup>1</sup>, 姚梅琪<sup>1</sup> (通信作者)

1 浙江大学医学院附属第二医院 (浙江杭州 313009); 2 湖州师范学院医学院 (浙江湖州 313000)

〔摘 要〕该文围绕医用悬浮床干爽、恒温、减压并可提供碱性抑菌环境的特点, 介绍了医用悬浮床在临床的应用, 包括植皮手术后控制创面感染、抢救大面积和特重型烧伤和促进皮瓣成熟、辅助治疗重度压力性损伤患者等, 并针对应用医用悬浮床可导致机体水分丢失、晕车感和恐惧感等临床问题提出相应对策, 且分析了医用悬浮床的发展趋势。

〔关键词〕医用悬浮床; 功能特点; 临床应用; 不足之处

〔中图分类号〕R197.39 〔文献标识码〕A 〔文章编号〕1002-2376 (2021) 21-0190-03

医用悬浮床是空气流化技术在医学领域的具体应用, 20 世纪 60 年代末被美国发明并应用于临床, 通过空气动力系统吹起微颗粒沙子, 使患者悬浮在沙子之上, 以保证人体组织正常微循环, 从而起到辅助治疗的作用, 20 世纪 70 年代被引进我国, 但由于价格昂贵初期仅少量用于治疗重度烧伤患者中<sup>[1-3]</sup>。近年来, 伴随我国经济水平的提高, 医用悬浮床应用范围不断拓展并广泛应用于各级医院的 ICU、CCU、老年病房、涉外医院和一些高档的养老机构。为使临床医务人员更为全面和充分地了解医用悬浮床, 本研究结合既往文献和临床实践, 从医用悬浮床的功能特点、临床应用、不足和发展趋势进行综述。

## 1 医用悬浮床的功能特点

### 1.1 提供干爽和碱性环境

医用悬浮床在设计理念上充分考虑到抑制细菌生长的重要性, 所采用的微颗粒沙子是一种陶瓷球体, 可为创面提供干热和高 pH 的环境, 不利于细菌生长<sup>[4-5]</sup>。当患者创面渗出严重时, 渗出液可下沉至床底部的筛网内, 以减少细菌与患者体表的接触, 从而避免感染。同时, 残存于滤单上的微生物也会在干热空气的作用下失去活力, 起到降低感染风险的作用。

### 1.2 局部恒温

医用悬浮床具有恒温功能, 可调适的温度范围为 27~38 ℃。临床使用医用悬浮床时一般会高于环境温度和患者体表温度, 以便于进行大面积烧伤患者的暴露疗法, 避免因暴露创面而导致患者寒冷、颤抖、甚至并发低体温, 并能改善局部创面的血液循环, 利于创面愈合、缓解疼痛和改善患者舒适度<sup>[6-9]</sup>。

### 1.3 减少局部受压

医用悬浮床通过压气机的压力将空气传到砂沙中, 使砂沙变为流体, 并在流动中形成浮力使患者悬浮于床面之上,

能减少皮肤与床面的接触, 有效避免创面受压。有研究指出, 医用悬浮床所具备的悬浮作用可有效降低患者单位体表面积及创面所承受的压力, 且该减压作用持续 24 h 不间断, 可促进创面肉芽生长, 从而为患者早日康复提供有利条件<sup>[10-12]</sup>。

## 2 医用悬浮床的临床应用

### 2.1 植皮手术后控制创面感染

植皮手术后控制创面感染是手术成功的关键, 基于医用悬浮床的功能特点, 张亮等<sup>[13]</sup>将采用 Meek 植皮手术联合医用悬浮床的 30 例大面积烧伤患者作为医用悬浮床组, 将采用 Meek 植皮手术联合普通病床的 30 例大面积烧伤患者作为对照组, 术后 7 d, 医用悬浮床组创面细菌培养阳性率为 18.75%, 低于对照组的 46.67%, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 李文生等<sup>[14]</sup>研究结果同上述研究结果相似, 由此证实医用悬浮床在植皮手术后控制创面感染方面发挥了重要作用。

### 2.2 抢救大面积和特重型烧伤患者

肖望等<sup>[15]</sup>将 56 例大面积烧伤患者随机分为两组, 实验组 28 例应用流体医用悬浮床, 对照组 28 例应用普通翻身床, 结果显示, 实验组治疗成功率为 96.3%, 明显高于对照组的 80.0%; 实验组创面干痂时间和愈合时间分别为  $(2.9 \pm 1.2)$  d 和  $(15.8 \pm 4.7)$  d, 明显短于对照组的  $(6.2 \pm 4.0)$  d 和  $(23.9 \pm 7.9)$  d。张晓岚<sup>[16]</sup>报道了 1 例特重型烧伤患者应用流体医用悬浮床, 最终成功救治。上述文献基本证实, 医用悬浮床在大面积烧伤尤其是特重型烧伤患者中的应用优势。

### 2.3 利于植皮手术后皮瓣成活

张祖奇<sup>[17]</sup>将 38 例背臀部重度烧伤行植皮手术患者分为两组, 观察组 19 例复苏后使用医用悬浮床, 对照组 19 例复苏后使用烧伤专用翻身床, 结果显示, 观察组皮瓣成活率 (100.00%) 高于对照组 (84.00%), 且对照组发生皮瓣移位 2 例。黄敏等<sup>[18]</sup>将 22 例置于医用悬浮床的重度烧伤植皮术患者, 与 26 例置于烧伤专用床的重度烧伤植皮术患者做比较, 结果显示, 医用悬浮床组的皮瓣成活率较烧伤专

基金项目: 浙江省教育厅一般科研项目 (Y201636087); 浙江省基础公益研究计划项目 (LGG19H180002)

收稿日期: 2020-12-04

用床组高 15.4%。可见,医用悬浮床在提高皮瓣存活率、避免皮瓣移位方面同样具有良好的应用前景。

## 2.4 辅助治疗压力性损伤患者

压力性损伤是指局部组织长时间受到压力压迫导致血液循环受阻,最终导致氧气和养分都不能够及时地供给局部组织,造成软组织溃烂和坏死<sup>[19-20]</sup>。王欣等<sup>[21]</sup>对 15 例多部位难愈性压力性损伤患者(32 处压力性损伤)应用医用悬浮床,压力性损伤面积为 1.0 cm×2.0 cm~12.0 cm×20.0 cm,最终 32 处压力性损伤均愈合。周文涛等<sup>[22]</sup>将应用医用悬浮床结合 VSD 引流的 20 例臀骶部深度压力性损伤患者作为医用悬浮床组,将应用普通病床结合 VSD 引流的 20 例臀骶部深度压力性损伤患者作为对照组,结果显示,医用悬浮床组治愈率为 100%,明显高于对照组的 75%,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。王君等<sup>[23]</sup>应用医用悬浮床对 12 例尾骶部巨大压力性损伤患者实施臀上动脉穿支皮瓣修复术,最终均获治愈。由此证实,医用悬浮床在压力性损伤患者中的疗效显著。

## 3 医用悬浮床的不足之处

### 3.1 导致机体水分丢失

由于医用悬浮床温控的风力系统不断吹起微颗粒沙,使沙子始终处于相对的干燥状态,所以长期使用会对患者体内水分和钠元素的平衡有较大影响。同时,烧伤面积越大的患者,水分和钠的流失越严重。因此,应用医用悬浮床的同时需为患者补充水分,以避免发生高渗性脱水<sup>[24]</sup>。

### 3.2 导致恐惧感和晕车感

医用悬浮床在使用过程中会产生噪声,易使患者产生恐惧感,特别是患儿的恐惧感更加明显<sup>[25]</sup>。此外,在临床使用医用悬浮床时发现,部分有晕车史的患者在初次应用医用悬浮床时有晕车感,原因可能与发生晕车的机制相似。因此,在患者初次应用医用悬浮床时,应充分告知其可能出现的感觉,并于床边陪伴,以减少恐惧感和晕车感。

## 4 医用悬浮床的发展趋势

随着医用悬浮床的普及,科技研发人员也在不断地更新和开发新产品。张明旭等<sup>[26]</sup>在原有医用悬浮床的基础上设计了一种变频控制系统,能够根据临床需求设置不同的电机功率,调试合适的悬浮力,提高医用悬浮床的稳定性和患者的舒适度。同时,张明旭<sup>[27]</sup>还设计了一套分体式医用悬浮床,将传统整体式医用悬浮床的控制系统、动力系统与床体相剥离,分体式的结构设计能够将控制柜与医用悬浮床体独立于两个空间,避免动力系统产生的较大噪声对患者的影响。泮燕红等<sup>[28]</sup>基于医用悬浮床的设计理念,研发了一款气悬浮床垫,能使患者更加舒适和安全。综上所述,随着电子技术、信息化技术的迅猛发展,以及智能化时代的到来,医用悬浮床的功能、临床应用必将有新的突破,也将为临床带来更大的便利。

### [参考文献]

- [1] 程起元,郭滨,黄琳,等.医用悬浮床在烧伤治疗中的应用及发展展望[J].医疗卫生装备,2018,39(7):96-100.
- [2] 王婷,杨娟,马婷婷,等.重度烧伤病人卧悬浮床期间的循证

护理[J].蚌埠医学院学报,2017,42(11):1571-1573.

- [3] 印涛,陈海燕,朱赤云.重症天疱疮患者应用悬浮床治疗的护理体会[J].白求恩医学杂志,2016,14(6):798-799.
- [4] Wang Y, Yu JJ, Zhu T, et al. Analysis of diferentially expressed protein from primary and recurrent ovarian cancer serum[J]. Asian Pac J Trop Med, 2012, 5(7): 573-576.
- [5] 曹春宇,赵会莉,侯艳霞,等.Meek 植皮术联合悬浮床治疗大面积烧伤的治疗效果探讨[J].中国医疗美容,2018,8(1):35-37.
- [6] 姚彩婷,陈思雄,董永盛,等.老年烧伤患者卧悬浮床适宜温度探讨[J].中国医学创新,2015,12(1):131-133.
- [7] VanGilder C, Lachenbruch CA. Air-fluidized therapy: physical Properties and clinical uses[J]. Ann Plast Surg, 2010, 65(3): 364-370.
- [8] Nickl S, Fochtmann-Frana A, Nedomansky J, et al. Air-fluidized therapy in the treatment of severe burns: A retrospective study from a burn intensive care unit in Austria[J]. Burns, 2020, 6(1): 136-142.
- [9] 李影.悬浮床治疗大面积烧伤病人的护理临床效果及价值评价[J].首都食品与医药,2019,26(23):150-151.
- [10] 应喜凌.大面积烧伤患者应用悬浮床的护理措施及效果[J].医疗装备,2018,31(2):188-189.
- [11] 李海芬,常乐,殷雨婷.1 例严重烧伤后患者应用流体悬浮床的特殊观察和体会[J].当代护士(下旬刊),2017,28(3):161-162.
- [12] 蒋琪霞,程晓皎,仇媛媛,等.应用悬浮床治疗巨大深度褥疮的护理[J].医学研究生学报,2001(4):291-293.
- [13] 张亮,郭金龙,高涛,等.Meek 植皮术联合悬浮床治疗大面积烧伤的临床研究[J].青岛医药卫生,2015,47(3):161-163.
- [14] 李文生,徐银兰,杨文,等.Meek 植皮术联合悬浮床治疗大面积烧伤的临床疗效[J].国际医药卫生导报,2016,22(2):213-215.
- [15] 肖望,苏丽云,陈梅,等.流体悬浮床治疗在大面积烧伤救治中的应用[J].齐齐哈尔医学院学报,2015,36(8):1248-1249.
- [16] 张晓岚.特重型烧伤患者应用流体悬浮床的护理[J].世界最新医学信息文摘(连续型电子期刊),2016,16(60):274,279.
- [17] 张祖奇.悬浮床在治疗合并背臀部烧伤的重度烧伤患者中的临床效果分析[J].世界最新医学信息文摘(连续型电子期刊),2017,17(40):75-76.
- [18] 黄敏,黄润文,连贵君,等.重度烧伤患者植皮术后应用烧伤专用翻身床与悬浮床对比效果分析[J].泸州医学院学报,2015,38(1):85-87.
- [19] Edsberg LE, Black JM, Goldberg M, et al. Revised national pressure ulcer advisory panel pressure injury staging system: revised pressure injury staging system[J]. J Wound Ostomy Continence Nurs, 2016, 43(6): 585-597.
- [20] Mitchell A. Adult pressure area care: preventing pressure ulcers[J]. Br J Nurs, 2018, 27(18): 1050-1052.
- [21] 王欣,梁尊鸿,黄阳君,等.多部位难愈性压疮的个体化序贯性治疗[J].中华损伤与修复杂志(电子版),2019,14(4):

# 子痫前期的相关预测指标综述

张凤美, 刘树业 (通信作者)

天津市第三中心医院·天津重症疾病体外生命支持重点实验室·天津市人工细胞工程技术研究中心·天津市肝胆疾病研究所 (天津 300170)

〔摘 要〕子痫前期 (PE) 是妊娠期孕妇特有的疾病, 严重影响孕妇身体健康及胎儿发育。但该疾病的发病机制至今尚未被明确。近年来, 相关医学研究人员针对与该疾病相关的多项指标进行了研究, 其中包含胎盘生长因子 (PLGF)、可溶性血管内皮生长因子受体 (sFlt-1)、妊娠相关蛋白 (PAPP-A)、血清胎盘蛋白 13 (PP13)、白细胞介素-6 (IL-6)、维生素 D (VD)、D-二聚体 (D-D) 等。通过检测 PE 相关标志物, 可以做到对疾病的早识别、早诊断, 从而减少疾病的发生, 有效避免母婴不良结局。该文对 PE 的多种预测指标进行了综述, 以期为该疾病的预测与诊断提供参考依据。

〔关键词〕子痫前期; 胎盘生长因子; 可溶性血管内皮生长因子受体; 妊娠相关蛋白; 白细胞介素-6

〔中图分类号〕R714.24\*5 〔文献标识码〕A 〔文章编号〕1002-2376 (2021) 21-0192-03

子痫前期 (preeclampsia, PE) 是妊娠期孕妇特有的疾病, 严重影响了孕妇的身心健康和胎儿的生长发育<sup>[1]</sup>。多种因素均会对 PE 的发生、发展起到促进作用, 待患者发生显著临床表现后再进行诊治, 预后相对较差, 严重时还可能导导致呼吸衰竭, 对孕妇和胎儿的生命安全构成严重威胁<sup>[2]</sup>。因此, 通过早期预测和及时诊治以防止病情发生、发展, 对改善母婴结局具有十分重要的作用。但目前临床中尚无有效的方法对该疾病进行早期评价和诊断<sup>[3]</sup>。近年来, 相关领域医学研究人员针对该疾病的多项测定指标进行了研究, 其中包含胎盘生长因子 (placental growth factor, PLGF)、可溶性血管内皮生长因子受体 (soluble fms-like tyrosine kinase receptor-1, sFlt-1)、妊娠相关蛋白 (pregnancy-associated plasma A, PAPP-A) 等, 现将 PE 的相关预测指标综述如下。

## 1 血管生成因子

与 PE 相关的血管生成因子包括 PLGF、sFlt-1、PLGF/sFlt-1 等。

### 1.1 PLGF

PLGF 是位于胎盘中的一种对滋养层细胞功能有自分泌作用和对血管生长有旁分泌作用的蛋白。它在子宫螺旋动脉重塑过程中, 能够促进血管生成, 改善血流灌注。正常

妊娠时, 血清中 PLGF 浓度变化呈峰形, 即孕妇血清 PLGF 浓度在 5~15 周最低, 15~26 周迅速增加, 28~30 周达到顶峰<sup>[4]</sup>。当发生 PE 后, 患者的血管内皮细胞受损, 合成的 PLGF 减少, 造成血清 PLGF 浓度明显降低。

张丽宏等<sup>[5]</sup>的研究表明, 检测妊娠期女性血清 PLGF 水平对 PE 的预测、诊断和治疗具有重要意义。PLGF 浓度降低能够对胎盘中血管生成、滋养细胞分化和增殖产生影响, 导致滋养细胞浸润程度不够, 对血管重铸产生阻碍, 最终出现胎盘浅着床<sup>[6]</sup>。同时, 血清 PLGF 浓度的低表达还会对血管内膜的完整程度以及胎盘血管的形成产生影响, 可出现血管阻力过大、血流灌注量减少的情况, 从而加速了病情的发生与发展, 最终影响胎儿的生长发育<sup>[7]</sup>。Myers 等<sup>[8]</sup>进行了一项前瞻性研究, 分析了 3 529 例单胎孕 14~16 周低危初产妇的血清 PLGF 浓度, 并对母体危险因素 (包括生育治疗史、PE 家族病史、平均动脉压等) 进行了评估, 发现 PLGF 对 PE 有较高的诊断效能, 曲线下面积可达 0.84, 表明孕早期进行血清 PLGF 浓度检测能够筛查出高危人群。Fabjan-Vodusek 等<sup>[9]</sup>的研究也表明 PLGF 在机体中有促进血管生成和重塑的作用, 其表达的减少能够影响胎盘血管再生和阻碍胎盘供血, 从而引发 PE。

需要注意的是, PE 的临床症状与慢性高血压、肾病、系统性红斑狼疮、血小板异常性出血、糖尿病并发症等疾病

收稿日期: 2020-11-13

- 300-302.
- [22] 周文涛, 何国, 张文仕, 等. 悬浮床、VSD 辅助臀大肌肌皮瓣治疗臀骶部深度压疮的疗效观察 [J]. 中国医学创新, 2017, 14 (8): 131-133.
- [23] 王君, 井刚, 潘云川, 等. 臀上动脉穿支皮瓣修复骶尾部Ⅳ期压疮 12 例 [J]. 中华显微外科杂志, 2019, 42 (6): 602-604.
- [24] 柴家科. 实用烧伤外科学 [M]. 北京: 人民军医出版社, 2014: 748.
- [25] 尚若愚, 林国安, 尚新志, 等. 小儿大面积烧伤应用悬浮床时机探讨 [J]. 中华损伤与修复杂志 (电子版), 2019, 14 (1): 13-19.
- [26] 张明旭, 江满发, 许海树, 等. 基于变频控制的医用悬浮床改造设计 [J]. 中国医疗设备, 2017, 32 (3): 35-38.
- [27] 张明旭. 分体式医用悬浮床设计 [J]. 中国医疗设备, 2017, 32 (9): 44-48.
- [28] 泮燕红, 李梅, 金静芬, 等. 气悬浮过床垫的设计及应用 [J]. 中华护理杂志, 2018, 53 (9): 1144-1146.