

特重度烧伤合并腹腔内高压对肾功能影响的相关性研究

周 滇,侯祚琼*,章宏伟,叶 俊

(南京医科大学第一附属医院整形烧伤科,江苏 南京 210029)

[摘要] 目的:观察特重度烧伤患者腹腔压力增高对肾功能的影响。方法:选择16例特重度烧伤患者,根据腹内压(intra-abdominal pressure, IAP)的测量值分为两组,IAP \geq 12 mmHg为腹内高压组,IAP $<$ 12 mmHg为对照组,每日1次在固定时间检测患者腹腔压力,记录平均动脉压、尿素氮、肌酐、尿量、出入量等指标的变化。结果:腹内高压组的尿素氮、肌酐的变化与腹内压的改变呈正相关($P < 0.05$),而腹内压与平均动脉压和尿量无明显的相关性($P > 0.05$)。结论:腹腔压力的上升与肾功能的指标具有相关性。对具有腹内高压危险因素的特重度烧伤患者应常规监测腹内压的变化,采取及时有效的治疗措施,用以预防腹腔内高压及腹腔间隔室综合征的发生与发展。

[关键词] 烧伤;腹内压;腹腔内高压;腹腔间隙综合征;肾功能

[中图分类号] R644

[文献标志码] B

[文章编号] 1007-4368(2013)06-842-04

doi:10.7655/NYDXBNS20130628

腹腔内任何器官体积超过一定限度导致腹内压(intra-abdominal pressure, IAP)持续或反复增高称之为腹腔内高压(intra-abdominal hypertension, IAH),增高的IAP并伴有新的相关器官功能不全或衰竭可诊断为腹腔间隙综合征(abdominal compartment syndrome, ACS)^[1],腹内压对肾功能具有直接的影响,而特重度烧伤患者在大量补液同时容量丢失的前提下,两者的关系又存在一定的变化,本研究旨在通过观察特重度烧伤患者IAP变化,了解其对肾功能的影响,从而为判断特重度烧伤合并IAH的患者的肾功能状态及相关临床干预方案提供参考。

1 对象和方法

1.1 对象

选择2011年6月~2012年10月收住于南京医科大学第一附属医院整形烧伤科的特重度烧伤患者(烧伤总面积 $>$ 50%TBSA,三度烧伤 $>$ 20%)共16例,男10例,女6例,根据腹内压测量值分为两组,IAP \geq 12 mmHg为腹内高压组(即IAH组),IAP $<$ 12 mmHg为对照组,做连续性观察,分析IAP与肾功能相关指标变化的相关性及两组间的差异性。

1.2 方法

1.2.1 IAP测量方法^[2]

膀胱压测量法的无创、简便易行、相关性好等特点,被认为是间接测定腹内压的“金标准”,患者取平卧位,每次测量前确定尿管通畅,排空膀胱后,通过Forly's尿管向膀胱内注入生理盐水50~100 ml,尿管末端接一塑料延长管,取耻骨联合顶点作零点并标记刻度,呼气末直接读水柱高度代表膀胱压,根据膀胱压与腹内压的相关性估算出患者腹内压^[3],机械通气辅助呼吸的患者,待水柱下降稳定时脱离呼吸机片刻,排除正压通气和呼气末正压对腹腔压力的影响,水柱再次稳定后读取水柱高度以测得实际膀胱压。

1.2.2 IAP及各项指标监测

所有入院患者即严格按照标准公式[II° 以上烧伤面积每1% \times 体重(kg) \times 1.5 ml + 2000 ml]液体复苏抗休克,后期根据维持尿量、血压及心率等指标正常范围而按需调节,入院当天即开始监测IAP及同期相关生理生化指标,连续测量至患者病情平稳或死亡,每日固定时间测量IAP 1次,同时记录相应的平均动脉压(MAP)、尿素氮(BUN)、肌酐(Cr)、尿量、出入量及晶胶比。

1.3 统计学方法

应用统计软件SPSS19.0采用线性相关分析、 t 检验和Fisher确切概率法,分析数据间的差异及相关性。 $P \leq 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料比较

[基金项目] 南京市科技计划项目(201104024)

*通信作者 (Corresponding author), E-mail:houzuoqiong@163.com

腹腔内高压组患者 10 例,男 7 例,女 3 例,平均年龄 45 岁,治愈 4 例,死亡 6 例,对照组 6 例,男 3 例,女 3 例,平均年龄 40 岁,治愈 4 例,死亡 2 例,两组患者年龄、性别、病种比较无统计学差异(年龄分组 t 检验 $P = 0.495$,性别组间 Pearson 卡方检验 $P = 0.42$,都无统计学意义)。

2.2 IAP 与各生理参数及生化指标的相关性比较

IAH 组中,腹腔内高压与 BUN 呈正相关 ($r = 0.782, P < 0.05$),与 Cr 呈正相关 ($r = 0.806, P < 0.05$),而特重度烧伤患者在治疗过程中,当 IAP 不超过 20 mmHg 时,腹内压与 MAP 呈现一致性的上升趋势,这种趋势在腹内压继续升高 > 20 mmHg 的

病例中又出现分离的变化,在补液量的影响下两者无确切的相关性,此外,实验数据显示,特重度烧伤患者的腹内压与尿量并无明显的相关性,可以考虑这些都与特重度烧伤患者特殊的病理变化及治疗方法有关。对照组中腹内压与各测量指标无明显的相关性。

2.3 IAH 组与对照组的生理参数及生化指标比较

本研究中,可以观察到相关指标在 IAH 组与对照组之间存在一定的差异性(表 1),如平均动脉压在两组间存在显著的统计学差异,而 BUN、Cr 和尿量等指标鉴于病情的严重性及复杂性,两组差异无统计学意义。

表 1 IAH 组与对照组的生理参数及生化指标比较

组别	IAP(mmHg)	MAP(mmHg)	BUN(mmol/L)	Cr(μ mol/L)	尿量(ml/24 h)
IAH 组	14.27 \pm 1.81	90.80 \pm 11.31	8.77 \pm 5.70	91.63 \pm 67.01	2 928.10 \pm 488.27
对照组	10.41 \pm 0.99	81.96 \pm 15.11	6.82 \pm 6.70	61.61 \pm 42.59	3 836.60 \pm 225.78
t 值	8.361	2.119	1.176	1.705	1.794
P 值	< 0.001	0.041	0.250	0.105	0.076

3 讨 论

3.1 特重度烧伤患者腹内压变化与 MAP 及肾功能的相关性

腹腔内压力的升高对全身各系统影响明显,相关研究表明^[4],当 IAP 维持在 10~15 mmHg 时,机体尚能对这种病理变化产生足够的代偿,维持心血管和肾功能基本正常,此时因为 IPA 的压迫作用,心脏的前负荷增加,后负荷改变不大,心输出量增加,尿量不变或轻度减少,当 IAP 达到 16~20 mmHg,失代偿的脏器功能各项指标开始明显恶化,后负荷增加,心肌收缩性减弱,心输出量持续减少,出现少尿乃至氮质血症。伴随更高 IAP 而来的就是各脏器功能衰竭。特重度烧伤患者的 IAP 主要受大量的液体复苏影响,为了维持足够的有效循环血量,大量的补液在稳定 MAP 的同时,也会带来 IAP 的升高,在 IAH 对内脏大血管的影响程度尚能被补液所弥补的情况下,MAP 可以通过补液维持在满意的状态,这就可以解释 IAP 升高伴随 MAP 升高的在大面积烧伤患者治疗过程中的反常现象。此时,稳定的 MAP 掩盖了循环系统所面临的压力,如果没有及时针对 IAH 采取必要的治疗手段,满足于患者病情的平稳而忽视 IAP 的升高,则后期突破临界的 IAP 对全身各系统的打击对大面积烧伤患者来说无疑是难以承受的。尿量是烧伤治疗中密切监测的一个重要指标,本研究发现,相对于既往研究所报道的其他病因,影

响烧伤患者尿量的因素更多,与 IAP 无明显的线性相关关系。处于休克期的烧伤患者视早期液体复苏的情况尿量即可出现大幅波动,延迟复苏对血管通透性的影响及抗利尿激素如血管紧张素、醛固酮的释放,都可以对尿量相关性的研究带来干扰,当 IAP 随着补液造成的患者水肿而逐渐升高时,紧接而来的水肿回吸收期可以观察到尿量的明显增加而 IAP 的波动不明显。类似补液对 MAP 的代偿作用,尿量也可以在 IAH 的早期维持在满意的范围,但肾功能在 IAP 上升的早期即已受到了影响。本研究发现,当 IAP > 12 mmHg 时,BUN、Cr 与 IAP 呈现密切的相关性,随 IAP 的升高而升高,这样的肾功能持续下降隐匿在 MAP、尿量的良好表现之中,还有研究表明,腹腔内高压所引起的肾功能受损,早期并不一定伴有血清肌酐水平的升高,相关指标也许会 2~3 d 后才显现,这都提醒重视 IAP 在大面积烧伤患者病程中的监测和早期干预^[5],当腹腔压力降低后,不仅可以有效增加肾血流量,还能降低循环中抗利尿激素的水平,渗透性利尿的作用也使得尿量明显增加,改善肾功能。如果未能注意到 IAP 的增高对肾功能的影响,晚期常常导致不可逆转的肾功能衰竭,此时即使纠正了 IAH,肾功能的改善也并不明显。通过对对照组的观察,可以发现,特重度烧伤患者病情危重,影响肾功能的因素很多,即便是不存在 IAH 的患者仍有可能随着病情的恶化出现肾功能不全的加重,IAH 的存在可以影响并加快这种损害

的进程,这大大提高了临床解决特重度烧伤患者并发IAH的紧迫性,说明对大面积烧伤患者的肾功能乃至其他脏器功能的恢复治疗,不仅仅是纠正腹内压,针对各种病因的综合治疗方案才能得到满意的效果。

3.2 腹内压升高引起肾功能变化的机制

腹内压的升高及腹腔间隙综合征的机制并未完全阐明^[6],造成肾功能受损的原因是多方面的,肾灌注不足是主要因素^[7],腹腔内的高压对肾实质和肾动静脉的直接压迫作用,可导致肾血流量的减少和肾血管阻力增加。Harman等^[8]在狗的动物模型中研究表明,当IAP从0 mmHg逐渐升高到40 mmHg时,心输出量及肾灌注逐渐降低,通过补液可恢复心输出量至正常水平,但肾血流量和肾小球滤过率仍低于正常的25%,当患者发展到少尿乃至无尿时,单纯的补充血容量,应用多巴胺、利尿剂,都无法改善病情,只有通过腹部减压才使尿量和肾功能得到恢复^[9]。其他因素如心输出量不足、全身血管阻力增加亦可对肾功能产生影响。此外,相关血流动力学的改变可导致循环中肾素、血管紧张素、醛固酮激素大量释放,导致肾血管收缩、水钠潴留进一步加重,不过在大量补液的烧伤患者观察中,上述抗利尿激素的释放并没有出现预想中的改变,可以怀疑是补液及重吸收一定程度弥补了容量的丢失和IAH对心搏出量的影响。

3.3 特重度烧伤合并IAH及ACS的诊断和治疗

烧伤患者由于血管内皮细胞受损,大量体液进入第三间隙,导致有效循环血量减少和低蛋白血症,需足量补液以维持有效循环,但组织水肿和血管渗漏所形成的“边输边漏”成为严重烧伤后一个普遍而突出的问题,所以特重度烧伤患者常常能观察到IAP的上升,当IAP持续或反复的达到12 mmHg甚至更高时,可初步判断IAH,但烧伤早期由于IAP的急剧升高直接导致ACS的病例并不多见。大部分学者认为,当膀胱压高于20~25 mmHg,并同时存在一项或多项器官功能障碍时,可对ACS做出诊断:少尿或无尿,呼吸困难及低氧血症,吸气压增高大于40 cmH₂O,低血压,腹内减压可有效缓解症状等,器械辅助检查可发现存在膈肌上升移位、腹水等征象。通过临床研究发现,特重度烧伤患者出现ACS,往往存在病情隐匿、较低的IAP(≤ 25 mmHg)即出现多器官功能障碍、纠正IAH后病情恢复较慢、并发症多等特点,与非烧伤患者的病情进展有一定的出入,还需进一步深入的研究。

临床治疗上常根据IAH的程度而采取不同的方法,世界腹腔间隙综合征学会(World Society of the Abdominal Compartment Syndrome, WSACS)根据腹内压的高低将IAH分为4个等级:腹内压达12~15 mmHg为1级,16~20 mmHg为2级,21~25 mmHg为3级,>25 mmHg为4级。烧伤患者如存在限制腹部运动的焦痂,应早期切痂减张,期间密切监测IAP的变化。慢性的腹内压增高无须特殊处理,去除病因即可,急性腹内压增高在去除原发病的基础上,需根据动态IAP测量值采取相应的临床干预措施。当IAH < 20 mmHg时,可采取调整补液总量及胶体、电解质的输入量,通过给与利尿、胃肠减压及肛管排气、灌肠等方式,必要时予以血液透析,合理的处理措施往往可以阻止IAP的进一步升高及病情的恶化,烧伤治疗中尤其需注意补液的晶胶比及维持一定浓度的血浆蛋白,以减轻液体向第三间隙积聚及内脏器官的肿胀。当腹内压 > 20 mmHg时,直接减压的干预措施就显得十分必要,通常情况下可在B超定位下行腹腔穿刺引流减压,腹胀存在大量腹水时可重复多次穿刺放水^[10-11]。当以上措施无法阻止ACS进程,腹内压 > 25 mmHg时,相关研究证明,开腹减压是唯一治疗方法,采用二期关腹的方法,可显著降低病死率,有效逆转器官功能障碍^[12-13]。但特重度烧伤患者开腹减压的时机仍值得探究,其加重感染及容量丢失导致的休克的风险远远高于其他病因所产生的ACS,特重度烧伤患者IAH临床干预的重点仍是早期监测,早期发现,早期治疗,将IAP局限于20 mmHg以下,当IAH达到3级、4级时,往往提示预后不良,处理起来也更为棘手。值得注意的是,及时有效的减张治疗可以改善消除IAH及ACS的临床症状,但无法去除病因,因此加强针对病因治疗和全身综合支持治疗,在烧伤患者并发IAP和ACS的防治中更为重要。

[参考文献]

- [1] De Waele JJ, De Laet I, Kirkpatrick AW, et al. Intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome[J]. *Am J Kidney Dis*, 2011, 57(1): 159-169
- [2] 刘田, 刘松桥. 参照点的选择对重症患者腹内压测定的影响[J]. *中华外科杂志*, 2011, 49(1): 49-52
- [3] 李明岳, 余小帆, 刘嘉林. 膀胱压与腹内压相关性的临床研究[J]. *现代临床医学生物工程学报*, 2003, 9(6): 489-490
- [4] 程君涛, 肖光夏. 腹腔间隙综合征[J]. *中华烧伤杂志*, 2002, 18(2): 122-125

- [5] Vidal MG,Ruiz Weisser J,Gonzalez F,et al. Incidence and clinical effects of intra-abdominal hypertension in critically ill patients[J]. Crit Care Med,2008,36(6):1823-1831
- [6] Gong G,Wang P,Ding W,et al. A modified model of the abdominal compartment syndrome[J]. J Trauma,2011,70(4):775-781
- [7] Wauters J,Claus P,Brosens N,et al. Pathophysiology of renal hemodynamics and renal cortical microcirculation in a porcine model of elevated intra-abdominal pressure [J]. J Trauma,2009,66(3):713-719
- [8] Harman PK,Kron IL,McLachlan HD,et al. Elevated intra-abdominal pressure and renal function[J]. Ann Surg,1982,196(5):594-597
- [9] Dalfino L,Tullo L,Donadio I,et al. Intra-abdominal hypertension and acute renal failure in critically ill patients [J]. Intensive Care Med,2008,34(4):707-713
- [10] Umgelter A,Reindl W,Wagner KS,et al. Effects of plasma expansion with albumin and paracentesis on haemodynamics and kidney function in critically ill cirrhotic patients with tense ascites and hepatorenal syndrome:a prospective uncontrolled trial[J]. Crit Care,2008,12(1):R4
- [11] Umgelter A,Reindl W,Franzen M,et al. Renal resistive index and renal function before and after paracentesis in patients with hepatorenal syndrome and tense ascites[J]. Intensive Care Med,2009,35(1):152-156
- [12] De Laet IE,Ravyts M,Vidts W,et al. Current insights in intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome:open the abdomen and keep it open [J]. Langenbecks Arch Surg,2008,393(6):833-847
- [13] Boele van Hensbroek P,Wind J,Dijkgraaf MG,et al. Temporary closure of the open abdomen:a systematic review on delayed primary fascial closure in patients with an open abdomen[J]. World J Surg,2009,33(2):199-207
- [收稿日期] 2013-02-13

(上接第 841 页)

- [8] 姚小鹏,李强,白冲,等.气管与主支气管良性狭窄金属支架植入后再狭窄及处理 [J]. 中华内科杂志,2005,44(12):885-889
- [9] Iwamoto Y,Miyazawa T,Kurimoto N,et al. International Bronchoscopy in the management of Airway Stenosis Due to Tracheobronchial Tuberculosis [J].Chest,2004,126(4):1344-1352
- [10] 韩新巍,吴刚,高雪梅,等.暂时性覆膜金属支架置入治疗支气管结核性狭窄 10 例 [J]. 中华结核和呼吸杂志,2005,28(12):865-866
- [11] 魏宁,祖茂衡,徐浩,等.气管切开插管后狭窄的螺旋 CT 诊断和气管覆膜支架置入术的应用探讨[J/CD]. 中华临床医师杂志:电子版,2011,5(12):3645-3647
- [12] 魏宁,徐浩.经气管造瘘口置入支架急诊治疗气管留置套管后狭窄一例 [J]. 中华医学杂志,2012,92(31):2231-2232
- [13] Krinsky WS,Broussard JN,Sarkar SA,et al. Bronchoscopic spary cyrotherapy:assessment of safety and depth of airway injury [J].J Thorac Cardiovasc Surg,2011,139(3):781-782
- [14] 魏宁,顾玉明,王伟,等.颈胸段气管外伤性断裂及成形术后狭窄 2 例 [J]. 中华创伤杂志,2012,28(12):1103-1104
- [15] 敖国昆,赵卫国,郭青云,等.内支架治疗复发性多软骨炎重度气管软化 [J]. 介入放射学杂志,2007,16(3):203-205
- [收稿日期] 2013-03-16