

本研究中,性别对于腰多裂肌的收缩率没有影响,换言之,训练动作对于男女志愿者的腰多裂肌训练效果是相同的。所以,在制订康复计划时,康复师可以忽略性别的影响因素。

在对本研究的数据分析时,笔者发现对侧上肢上抬(动作 6)和同侧上肢上抬(动作 7)的收缩率分别为 $(3.028 \pm 6.58)\%$ 和 $(1.546 \pm 8.50)\%$,是 11 个训练动作中收缩率最低的,由此反映出在进行四点跪位时,上肢上抬对腰多裂肌的训练效果很小。同时,笔者发现在进行动作 6 和动作 7 训练时,腰多裂肌的收缩率出现了负值的情况。笔者认为原因主要有以下几点:①四点跪位时所谓的静息态并非腰多裂肌完全放松状态,而是相对的静息态,此时腰多裂肌有一定的收缩,在进行上肢上抬训练时,腰多裂肌较之静息态可能出现了舒张的情况;②因为上肢上抬动作产生的收缩率较小,误差对其的影响较大,其中包括志愿者动作的完成度和超声医生测量的精确度等方面。既然,上肢上抬动作训练有着很小的收缩率,并且离散度很大,甚至出现了负收缩,在进行腰多裂肌康复动作选择时,可以放弃这两个动作。

综上所述,腰多裂肌训练动作的效果各有不同,康复师可以根据需要,因人而异地制订康复计划。本研究对象均为健康志愿者,体重指数均在正常范围。因此,在下一步的研究中,可纳入有症状而需要进行康

复训练的志愿者进行研究,以期获得更加全面的数据,为康复师制订计划提供更有力的帮助。

参 考 文 献

- [1] 曹立全,陈爱华,谭思洁. 核心肌力理论在运动健身和康复中的应用进展[J]. 中国康复医学杂志,2011,26(1):93-97.
- [2] Kiesel KB,Uhl TL,Underwood FB,et al. Measurement of lumbar multifidus muscle contraction with rehabilitative ultrasound imaging[J]. Man Ther,2007,12(2):161-166.
- [3] Stanford ME. Effectiveness of specific lumbar stabilization exercises:a single case study[J]. J Man Manip Ther,2002,10(1):40-46.
- [4] 王卫星,廖小军. 核心力量训练的作用及方法[J]. 中国体育教练员,2008,12(2):12-15.
- [5] 张志杰,朱毅,刘四文,等. 骨肌超声在慢性腰痛患者多裂肌厚度和横截面积测量中的应用[J]. 中国康复医学杂志,2013,28(3):262-263.
- [6] 史进军,卞荣,王新北,等. 在多种训练姿态下超声成像对多裂肌的形态测量的研究[J]. 江苏医药,2012,38(22):2671-2673.
- [7] Koppenhaver SL,Hebert JJ,Fritz JM,et al. Reliability of rehabilitative ultrasound imaging of the transversus abdominis and lumbar multifidus muscles[J]. Arch Phys Med Rehabil,2009,90(1):87-94.
- [8] 杨霖,杨永红,何红晨,等. 脊柱稳定训练与脊柱骨质疏松压缩骨折治疗效果:个性化方案的意义[J]. 中国组织工程研究与临床康复,2010,14(26):4937-4940.

(修回日期:2014-06-15)

(本文编辑:汪 玲)

术前前列地尔联合高压氧治疗先天性心脏病伴重度肺动脉高压

吴帆 张近宝 何春阳 高峰 丁盛

【摘要】目的 观察术前前列地尔联合高压氧(HBO)治疗对先天性心脏病伴发重度肺动脉高压患者的疗效。**方法** 按随机数字表法将 41 例室间隔缺损伴发重度肺动脉高压的患者分为对照组($n=21$,常规治疗)和观察组($n=20$,常规治疗+HBO 辅助治疗),常规治疗以多巴胺 $[3 \sim 5 \mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})]$ 、呋塞米片 $(5 \sim 20 \text{ mg}/\text{次},3/\text{日})$ 、前列地尔 $[2 \sim 5 \text{ ng}/(\text{kg} \cdot \text{min})]$ 等药物治疗以及常压间断吸氧(每次 0.5 h,3 次/日)治疗为主。比较 2 组患者入院时(T1)、术前治疗 15 d 后(T2)和术后治疗 10 d 后(T3)三个时间点体肺血流动力学变化。**结果** 2 组患者的平均肺动脉压(mPAP)、肺循环阻力(PVR)和肺动脉压/主动脉压比值(Pp/Ps)经术前综合治疗后下降为 $(57.09 \pm 9.45)/(53.17 \pm 11.62) \text{ mmHg}$ 、 $(943.82 \pm 245.87)/(927.22 \pm 119.28) \text{ dyns}/\text{cm}^5$ 和 $(0.71 \pm 0.18)/(0.69 \pm 0.14)$,再经手术及术后综合治疗后进一步下降;动脉血氧饱和度(SaO_2)经治疗后逐步上升,而平均体循环压(mSAP)和体循环阻力(SVR)经术前治疗后(T2)略有下降($P < 0.05$),但在术后 10 d(T3)恢复至入院时水平(T1)。与对照组相比,观察组经术前治疗 15 d 后(T2)mPAP 和 PVR 下降更显著,而 SaO_2 上升也更为明显($P < 0.05$)。**结论** 先天性心脏病伴发重度肺动脉高压的患者在术前进行前列地尔药物降压的同时辅以 HBO 治疗可有效降低肺动脉压,提高血氧饱和度,从而为手术的实施和减少术后并发症提供更有力的保障。

【关键词】 先天性心脏病; 室间隔缺损; 肺动脉高压; 前列地尔; 高压氧

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2015.02.015

作者单位:610083 成都,成都军区总医院心血管外科(吴帆、张近宝、高峰、丁盛);成都军区总医院高压氧科(何春阳)

通信作者:张近宝,Email:jinz19@126.com

肺动脉高压在左向右分流的先天性心脏病中常呈进行性发展,大多患者尤其是医疗落后地区的患者在就诊时肺动脉高压已发展至中重度,此时手术风险较高,而一旦发展为艾森曼格综合征则会丧失手术机会。因而,在术前降低肺动脉高压对于为手术提供机会和降低术后并发症意义重大。目前,大多采用强心、利尿、常规吸氧和降压药物来治疗肺动脉高压,有报道,对于重度肺动脉高压患者除采用常规吸氧外辅以高压氧(hyperbaric oxygen, HBO)治疗取得了较好的临床疗效^[1-3]。本研究旨在观察前列地尔药物联合 HBO 治疗对先天性心脏病合并重度肺动脉高压患者的体肺血流动力学影响及其治疗效果。

对象与方法

一、研究对象

入选标准:入院后经彩色超声心动图检查估测肺动脉压 ≥ 80 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)或肺动脉压/主动脉压(Pp/Ps) ≥ 0.75 ,进一步行右心导管测定平均肺动脉压 ≥ 60 mmHg,诊断为先天性室间隔缺损伴重度肺动脉高压患者。排除标准:艾森曼格综合征及住院期间死亡病例。

选取 2011 年 3 月至 2013 年 10 月本院心血管外科拟行手术收治且符合上述标准的先天性室间隔缺损患者 41 例,入院后根据患者治疗方法的不同按随机数字表法分为对照组(采用常规治疗)和观察组(采用常规治疗+HBO 治疗),对照组 21 例,观察组 20 例。本研究取得成都军区总医院伦理委员会批准及患者(代理人)知情同意,并签署知情同意书。2 组患者围手术期在性别、年龄、合并先天畸形、室缺类型、体外循环时间、主动脉阻闭时间、手术时间、ICU 停留时间等方面经统计学分析比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。详见表 1。

二、术前治疗

1. 常规治疗:所有患者入院后常规给予多巴胺[3~5 $\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$]、呋塞米片(5~20 mg/次,3 次/日)、前列地尔[2~5 $\text{ng}/(\text{kg}\cdot\text{min})$]等药物治疗以及常压鼻导管间断吸氧(每次 0.5 h,3 次/日)治疗,积极治疗心功能衰竭、肺炎等并发症至术前 1 d,共治疗 15 d。

2. HBO 治疗:观察组患者除进行常规治疗外,于术前 15 d 联合给予每天 1 次的 HBO 治疗。具体治疗方案为:第 1 次治疗压力设定为 0.11 MPa,升压 20 min,吸氧 2 次,每次 25 min,中间间歇 5 min 吸空气,减压 20 min,共计 90 min;以后按每天增加 0.01 MPa 压力,逐步加大治疗压力直至 0.20 MPa。每例患者共计治疗 15 d。

三、手术治疗及术后管理

所有患者经术前治疗 15 d 后进行心内畸形矫治手术:室缺修补术、房缺修补术、动脉导管未闭结扎术和三尖瓣成形术等。

手术采用静脉-吸入复合全身麻醉,右颈内静脉放置双腔深静脉导管,部分严重肺动脉高压患者常规放置右心导管以持续监测肺动脉压,左侧桡动脉放置动脉测压管。在体外循环下用涤纶补片连续缝合室间隔缺损,并一期矫治房间隔缺损、动脉导管未闭等合并畸形,常规探测三尖瓣,对中重度三尖瓣反流予以处理,对于直径 >2 cm 的大型室间隔缺损,采用保留未闭卵圆孔及单向活瓣补片技术连续缝合缺损^[4]。术后充分镇静、肌松,适当延长呼吸机辅助呼吸时间,使用呼气末正压通气(positive end expiratory pressure, PEEP) 4~6 cm H_2O (1 cm H_2O =0.098 kPa),使血气分析的 pH 值保持在 7.60 左右,加强吸痰护理,根据临床表现、血气分析及胸片检查情况决定拔管时机。术后加强心功能药物辅助,并持续使用前列地尔注射液降肺动脉压[2~5 $\text{ng}/(\text{kg}\cdot\text{min})$]。

四、观察指标

分别于 2 组患者入院时(T1)、术前治疗 15 d 后(T2)和术后治疗 10 d 后(T3)三个时间点,利用心导管测定体肺血流动力学变化,其检测指标包括平均肺动脉压(mean pulmonary arterial pressure, mPAP)、平均体循环压(mean systemic arterial pressure, mSAP)、肺循环阻力(pulmonary vascular resistance, PVR)、体循环阻力(systemic vascular resistance, SVR)、肺动脉压/主动脉压比值(Pp/Ps)等,动脉血氧饱和度(saturation of arterial blood oxygen, SaO_2)由桡动脉血血气分析测得。

五、统计学方法

采用 SPSS 18.0 版统计软件对数据进行统计学分析,计量资料以($\bar{x}\pm s$)表示,多重比较用 t 检验;计数资料用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法检验。 $P<0.05$ 认为差异有统计学意义。

结 果

2 组患者的平均肺动脉压(mPAP)、肺循环阻力(PVR)和肺动脉压/主动脉压比值(Pp/Ps)经术前综合治疗后下降,再经手术及术后综合治疗后进一步下降;手术后动脉血氧饱和度(SaO_2)明显上升,而平均体循环压(mSAP)和体循环阻力(SVR)经术前综合治疗后(T2)略有下降($P<0.05$),但在术后 10 d(T3)恢复至入院时水平(T1)。与对照组相比,观察组经术前治疗 15 d 后(T2)mPAP 和 PVR 下降更显著,而 SaO_2 上升也更为明显($P<0.05$)。详见表 2。

讨 论

先天性心脏病合并肺动脉高压的发病环节中,心内血流异常分流可导致肺动脉高压,进而引起低氧血症,而低氧血症又可引起红细胞增多、血液黏稠及肺动脉重构等,加重肺动脉高压,从而形成肺动脉高压与缺氧间的恶性循环。由于氧疗目前属于

表 1 2 组患者围手术期的一般资料

| 组别 | 例数 | 性别(例) | | 平均年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$) | 合并先天畸形(例) | | |
|-----|----|---------|-----|----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| | | 男 | 女 | | 房间隔缺损 | 动脉导管未闭 | 中重度三尖瓣反流 |
| 对照组 | 21 | 9 | 12 | 9.61 \pm 4.67 | 6 | 5 | 2 |
| 观察组 | 20 | 7 | 13 | 11.28 \pm 5.56 | 4 | 4 | 3 |
| 组别 | 例数 | 室缺类型(例) | | 体外循环时间 (min, $\bar{x}\pm s$) | 主动脉阻闭时间 (min, $\bar{x}\pm s$) | 手术时间 (min, $\bar{x}\pm s$) | ICU 停留时间 (d, $\bar{x}\pm s$) |
| | | 膜周型 | 干下型 | | | | |
| 对照组 | 21 | 14 | 7 | 58.69 \pm 9.23 | 31.05 \pm 8.33 | 154.81 \pm 21.69 | 4.62 \pm 0.88 |
| 观察组 | 20 | 15 | 5 | 62.24 \pm 7.96 | 34.21 \pm 5.87 | 164.42 \pm 27.36 | 4.84 \pm 0.82 |

表 2 2 组患者不同时间点体肺血流动力学指标比较($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | 例数 | mPAP(mmHg) | mSAP(mmHg) | PVR(dyn/cm ⁵) | SVR(dyn/cm ⁵) | Pp/Ps | SaO ₂ |
|-----|----|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 对照组 | | | | | | | |
| T1 | 21 | 61.77 ± 5.72 | 81.48 ± 3.63 | 1044.58 ± 203.12 | 1483.29 ± 323.58 | 0.75 ± 0.19 | 0.90 ± 0.02 |
| T2 | 21 | 57.09 ± 9.45 ^a | 78.41 ± 5.46 ^a | 943.82 ± 245.87 ^a | 1358.55 ± 269.41 ^a | 0.71 ± 0.18 ^a | 0.92 ± 0.01 |
| T3 | 21 | 52.44 ± 6.76 ^{ab} | 81.18 ± 4.67 | 771.54 ± 146.79 ^{ab} | 1443.52 ± 157.39 | 0.65 ± 0.22 ^{ab} | 0.97 ± 0.04 ^a |
| 观察组 | | | | | | | |
| T1 | 20 | 64.52 ± 7.33 | 83.31 ± 4.22 | 1121.71 ± 165.53 | 1526.79 ± 305.27 | 0.76 ± 0.17 | 0.92 ± 0.03 |
| T2 | 20 | 53.17 ± 11.62 ^{ac} | 80.75 ± 3.19 ^a | 927.22 ± 119.28 ^{ac} | 1429.43 ± 341.72 ^a | 0.69 ± 0.14 ^a | 0.96 ± 0.03 ^{ac} |
| T3 | 20 | 49.23 ± 8.45 ^{ab} | 82.62 ± 4.88 | 738.62 ± 105.16 ^{ab} | 1489.69 ± 238.25 | 0.63 ± 0.19 ^{ab} | 0.97 ± 0.02 ^a |

注:与组内 T1 比较,^a $P < 0.05$;与组内 T2 比较,^b $P < 0.05$;与对照组同时时间点比较,^c $P < 0.05$

改善肺动脉高压患者缺氧状态的常规手段,故本研究基于氧疗可打断上述恶性循环的推断,比较了常用降肺动脉高压药物前列地尔联合常规氧疗或高压氧对此类重度肺动脉高压患者手术前后体肺血流动力学的影响,以更加细致地评估其疗效。

前列地尔因其能相对选择性地扩张肺动脉、降低肺动脉压力和肺循环阻力,并能提高心肌收缩力和心输出量^[5]而成为目前大多数医院降肺动脉高压的一线用药。本研究单纯使用前列地尔作为重度肺动脉高压患者的术前降压用药,使对照组和观察组患者的平均肺动脉压分别由入院时的(61.77 ± 5.72)mmHg和(64.52 ± 7.33)mmHg,有效地降到术前的(57.09 ± 9.45)mmHg和(53.17 ± 11.62)mmHg,同时也避免了其它降压药物对研究的干扰,此研究结果与以往大部分研究一致^[6-7]。由于前列地尔大部分经肺循环代谢,故其扩张肺动脉作用明显强于对体循环的作用。本研究结果也显示,经药物治疗后,2 组患者平均体循环压和体循环阻力仅稍有下降,而在术后 10 d 已恢复至入院时水平,说明前列地尔对体循环压力影响较轻,不良反应较小;而且前列地尔能抑制血小板聚集、增加氧运输^[8],因而也有利于改善肺通气/血流比例失调。

同时,由于低氧是导致肺血管强烈收缩的因子,所以除应用前列地尔降低肺动脉高压外,常采用低流量间断吸氧来保证血氧饱和度 > 90%,从而缓解肺血管痉挛,改善患者低氧状态,防止缺氧发作,但对大多数重度肺动脉高压患者收效甚微。而高压氧具有显著提高血氧分压、改善微循环的作用,因此有学者在研究高原先天性心脏病合并肺动脉高压时指出,当肺动脉压 > 80 mmHg 时,除应用强心、利尿、前列地尔等常规治疗外,每日给予 1 次高压氧治疗,结果可使肺动脉压降至(50 ~ 70)mmHg,提示高压氧在治疗重度肺动脉高压患者方面疗效明显^[3]。也有研究^[1-2]报道,将前列腺素 E1 和高压氧联合应用于先天性心脏病合并重度肺动脉高压的术前患者,结果显示患者平均肺动脉压由入院时的(81.6 ± 7.3)mmHg 明显下降至治疗后的(55.6 ± 12.8)mmHg,动脉血氧饱和度和心脏射血分数均明显高于单纯使用前列地尔患者;但该研究并未明确患者术前经综合治疗后肺动脉压改变的具体情况。本研究详细观察了患者在住院期间包括入院、术前及术后的体肺血流动力学变化,结果显示,观察组经前列地尔和高压氧联合治疗后术前平均肺动脉压和肺循环阻力较对照组明显下降,而动脉血氧饱和度的上升也非常显著,可见术前进行前列地尔和高压氧治疗能有效地将肺动脉压降至较安全范围,为提高手术安全性做好准备。这也提示前列地尔

和 HBO 的联合应用在先天性心脏病合并重度肺动脉高压患者降低肺动脉压、提高血氧饱和度方面可能具有协同作用。因此,为减低肺动脉高压患者突然进入高压富氧环境可能增加心肌顿抑的风险,患者入院后先进行常规吸氧,在术前 15 d 采用逐步加压的方式进行高压氧治疗,使患者更好地适应该治疗,且无明显不良反应。

综上所述,由于体外循环是一种非生理性状态,无论患者术前是否有肺血管组织的改变,术后均可导致不同程度的肺血管收缩性肺动脉高压或低心排出量综合征,尤其是术前存在肺动脉高压者,术后出现肺动脉高压危象的风险更高,因而在术前积极处理肺动脉高压对于降低手术风险意义重大。通过术前应用前列地尔药物降压并联合高压氧辅助治疗先天性心脏病伴发重度肺动脉高压患者较单纯的低流量吸氧能更大程度地降低肺动脉压、提高血氧饱和度,且对体循环压力影响较小,疗效明显;在术前扩张肺动脉也可为体外循环时肺血管的均匀灌注、降温做好准备。

参 考 文 献

- [1] 陈海生,谢翠贤,钟焕清,等. 前列腺素 E1 与高压氧在先天性心脏病肺动脉高压治疗中的应用[J]. 广东医学,2004,25(3):310-311.
- [2] 张志兰,肖玉芳,李锦,等. PGE1 与高压氧联合用于先天性心脏病肺动脉高压术的观察及护理[J]. 护理学杂志,2005,20(8):31-33.
- [3] 李素芝,陈忠东,王洪亚,等. 高原先天性心脏病合并肺动脉高压的围术期处理[J]. 西南国防医药,2007,17(4):440-441.
- [4] 刘维永,主编. 现代心脏外科治疗学[M]. 西安:世界图书出版公司,2009:547-571.
- [5] Shen J, He B, Wang B. Effects of lipo-prostaglandin E1 on pulmonary hemodynamics and clinical outcomes in patients with pulmonary arterial hypertension[J]. Chest,2005,128(2):714-719.
- [6] 周华富,何巍,陈铭伍,等. 先天性心脏病合并重度肺动脉高压术前应用前列腺素 E1 的临床观察[J]. 广西医科大学学报,2003,20(6):915-916.
- [7] 任艺虹,李天德. 前列腺素 E1 治疗原发性肺动脉高压临床研究[J]. 军医进修学院学报,2000,21(2):151-154.
- [8] Wu CC, Wu CI, Wang WY, et al. Low concentrations of resveratrol potentiate the antiplatelet effect of prostaglandins[J]. Planta Med,2007,73(5):439-443.

(修回日期:2014-07-25)

(本文编辑:汪 玲)