维普资讯 http://www.cqvip.com

文章编号:0253－3626(2004)05－0684－03

小儿 CPB 心内直视手术对胰岛素抵抗的影响

王 萍，房秀生

(重庆医科大学临床学院麻醉科，重庆 400016)

【摘 要】目的：本研究旨在探讨 CPB 对激素、糖代谢和胰岛素抵抗的影响。方法：19 例先心病患儿分别在麻醉前、CPB 前、CPB15min 开放主动脉 5min、停机 20min 采血测定血糖、胰岛素、C 肽、生长激素和皮质醇，计算胰岛素敏感性指数和胰岛素血糖比。结果：CPB 期胰岛素、生长激素和皮质醇浓度较 CPB 前有显著增高；血糖、C 肽和胰岛素血糖比也有类似变化，但 CPB 期胰岛素敏感性指数明显低于 CPB 前。结论：CPB 期应激激素和血糖明显增高，胰岛素抵抗加重，并且这些变化随应激刺激的加强而加强，CPB 期胰腺 β 细胞分泌功能并未被抑制。

【关键词】体外循环；胰岛素抵抗；激素；胰腺 β 细胞

【中国图书分类法分类号】R654.1 【文献标识码】B 【收稿日期】2004－02－16

Insulin resistance during cardiac operations with cardiopulmonary bypass in children

WANG Ping, et al

(*Department of Anesthesiology, College of Clinical Medicine, Chongqing Medical University*)

【Abstract】*Objective*: Anesthesia, surgery and cardiopulmonary bypass (CPB) are conventionally considered the major stress factors in the hormonal and metabolic responses to cardiac surgery. This study was to determine the influence of CPB on hormones, carbohydrate metabolism and insulin resistance. *Methods*: Blood samples were obtained from 19 patients at the following intervals: (1) before anesthesia (2) before CPB (3) 15 min after begining of CPB (4) 5min after declamping of aorta (5) 20min after CPB. Insulin, C－peptide, cortisol, growth hormone and blood glucose were measured. The ratio of insulin to glucose in blood (I/G) and insulin－sensitivity index [1/(I×G)] were obtained. *Results*: Insulin, growth hormone and cortisol were higher during and after CPB than that before CPB. Similar changes in levels of blood glucose, I/G and C－peptide were also observed, even though there was a significant decrease of insulin－sensitivity index. *Conclusion*: There are an obvious increase of concentrations in stress hormones and blood glucose and an aggravation of insulin resistance. All changes above do reflect the degree of surgical stress. The secretion of pancreatic beta cells is not suppressed during and after CPB. It is suggested that insulin supplement therapy may be beneficial to improve insulin resistance in the period of CPB.

【Key words】Cardiopulmonary bypass; Insulin resistance; Hormone; Pancreatic beta cells

体外循环(Cardiopulmonary bypass, CPB)心内直视手术，由于手术创伤、低温、低血压、低血容量、非搏动性灌注和血液稀释等原因的影响使机体发生较其它手术更为强烈的应激反应，此时机体需要消耗大量的能量以适应这种变化，并出现明显的胰岛素敏感性降低。本组观察了 19 例先心病患儿 CPB 期胰岛素敏感性变化，旨在探讨其对胰岛素抵抗的影响。

作者介绍：王 萍(1969－)，女，讲师，主要研究方向：心肌保护。

1 资料与方法

1.1 一般资料

先心病患儿 19 例，年龄 7.26±2.93 岁(2～14 岁)；体重 13.52±6.45kg(10.5～35kg)。患儿无糖尿病、服用相关药物及其它内分泌疾病史，血、尿常规、肝肾功检查基本正常。手术种类包括法乐氏四联症根治术 6 例，房缺或室缺修补术 13 例。术中用芬太尼、异丙酚、异氟醚静吸复合麻醉，泮库溴铵维持肌松。CPB 采用美国的 Sarns－8000 型心肺机和西京 90 型鼓泡氏氧合器行非搏动性灌注。血/气流量比例为 1/(0.8～1.0)，无糖乳酸林格氏液预充，中度低温、中度血液稀释，中、高度流量下行 CPB，主动脉灌注压维持在 7.8

维普资讯 http://www.cqvip.com

表 1 围 CPB 期胰岛素、C 肽、生长激素、皮质醇浓度变化($\bar{x} \pm s$)

	麻醉前	CPB 前	CPB15min	开放主动脉后 5min	停机 20min
胰岛素(μU/ml)	6.03±0.39	12.23±2.25**	39.27±2.96**##	32.42±2.44**#	24.87±1.63**#
c 肽(ng/ml)	0.72±0.11	1.03±0.72	1.82±0.37*#	3.01±0.59*	1.97±0.21*#
生长激素(ng/ml)	0.47±0.11	1.29±0.63**	4.68±1.78**##	16.85±3.52**##	10.27±2.58**##
皮质醇(ng/ml)	298.42±36.64	271.27±31.28	939.85±107.91**##	1092.31±131.27**##	928.48±117.84**##

注:与麻醉前相比 * $P<0.05$ ** $P<0.01$ 与 CPB 前相比 # $P<0.05$ ## $P<0.01$

表 2 围 CPB 期胰岛素敏感性指数[1/(I×G))、胰岛素血糖比(I/G)、血糖浓度变化($\bar{x} \pm s$)

	麻醉前	CPB 前	CPB15min	开放主动脉后 5min	停机 20min
1/(I×G)	0.035±0.003	0.011±0.004	0.001±0.0003**##	0.002±0.0007**##	0.0023±0.0006**##
I/G	1.28±0.24	1.51±0.27	2.05±0.19*#	1.57±0.27	1.59±0.08
血糖	4.64±0.31	8.11±0.72	19.17±1.58**##	20.66±2.13**##	15.65±2.67**##

注:与麻醉前相比 * $P<0.05$ ** $P<0.01$ 与 CPB 前相比 # $P<0.05$ ## $P<0.01$

~10.2kPa。术中常规监测血流动力学、ACT、S_vO_2、血气、血生化和尿量等指标。19 例患儿中 18 例痊愈出院,1 例室间隔缺损伴动脉导管未闭患儿死于术后急性呼吸功能衰竭。

1.2 标本及采集时间

全部患儿分别在麻醉前、CPB 前、CPB15min、开放主动脉 5min 和停 CPB20min5 个时间点从中心静脉采血,分别测定血糖、胰岛素 C 肽、生长激素和皮质醇。

1.3 统计学处理

为排除血液稀释对测定值的影响,所有测定值按如下公式进行校正:

校正值=(术前 HCT×实测值)/采样时 HCT

所有数据用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,用 SASsystem 软件微机处理,各测定点间的比较用 Q 检验。

2 结 果

2.1 患儿 CPB 期胰岛素、C 肽、生长激素、皮质醇变化见表 1

2.2 胰岛素敏感性指数、胰岛素血糖比、血糖变化见表 2。

麻醉后血糖、胰岛素、C 肽、生长激素、皮质醇浓度开始增加,至复温前后达到峰值,然后缓慢下降。血糖、胰岛素、C 肽、生长激素、皮质醇浓度从 CPB 开始到停机 20min 和 CPB 前相比有显著差异。胰岛素敏感性指数值麻醉后开始逐渐下降,在 CPB15min 时降到最低点,以后又缓慢上升,胰岛素血糖比的变化趋势与胰岛素敏感性指数相反。从 CPB 开始到停机 20min,胰岛素敏感性指数、胰岛素血糖比与 CPB 前相比,差异有显著性。

3 讨 论

胰岛素抵抗(Insulin resistance,IR)是指胰岛素在促进组织细胞摄取和利用葡萄糖时,需要超常量的胰岛素才能引起正常量反应的一种状态。本研究显示 CPB 开始后组织对胰岛素的敏感性较 CPB 前明显降低,并在停机 20min 后仍持续在较低水平,说明 CPB 期间发生了较严重的 IR。本研究还证明 CPB 中胰岛 β 细胞分泌的胰岛素不但没有减少,反而有所增加,而此时由于发生了 IR,单位胰岛素的生理作用降低,胰岛素的量虽然增加了,但与机体对胰岛素的需求相比却相对不足。

一些研究表明发生外科应激时,皮质醇、生长激素、胰高血糖素等激素增高能影响胰岛素作用的许多环节而导致 IR。本研究显示胰岛素、C 肽、皮质醇、生长激素浓度在 CPB 开始后较 CPB 前明显增高,并在停 CPB20min 后下降缓慢。CPB 期这些激素的变化趋势和 IR 的变化趋势基本一致,支持创伤时应激激素分泌增加是造成 IR 重要原因的观点。

本研究发现 CPB 开始后血糖迅速升高,复温前后升至峰值,其后下降缓慢,这和 CPB 期 IR 的变化一致。CPB 中高血糖是由多种原因综合引起的,应激激素分泌增加在应激性高血糖中起着重要作用,如儿茶酚胺、皮质醇、生长激素、胰高血糖素等常与高血糖同时存在,而这些激素又是引起 IR 的重要原因。可以推测 CPB 的强烈刺激引起内分泌的分泌增加,而内分泌增加又通过调节 IR 的程度来影响糖代谢。

IR 可使机体糖氧化供能下降,机体供能途径转移,脂肪氧化加强,严重时可引起酮血症以及代谢性酸中毒。而过高的血糖可引起血渗透压过高,引起细胞脱水和高渗性非酮症昏迷,乳酸堆积可引起细

维普资讯 http://www.cqvip.com

胞肿胀,蛋白分解增加,使机体出现负氮平衡。

先天性心脏病患儿身体发育差,对机体代谢紊乱的耐受能力和调节能力也相应较低。CPB 手术强烈应激刺激引起的代谢紊乱程度能够影响患儿的预后。因此降低 CPB 手术中患儿机体 IR 程度以及内分泌和代谢紊乱的程度非常重要。一些学者尝试在 CPB 中使用外源性胰岛素,限制 CPB 中葡萄糖的补充以及手术前夜禁食期间输葡萄糖液等方法来降低手术中 IR 程度,已取得一定成效。

参 考 文 献

[1] Moiler DE, Flier JS. Insulin resistance - mechanisms, syndromes, and implications[J]. N Engl J Med, 1991; 325: 938 - 948.

[2] Schoenle EJ, Qin - Ren Q, Zachmann M. Growth hormone requirement for a normal human adipocyte glucose carrier function[J]. J Clin Endocri Metabol, 1990; 70: 1674 - 1677.

[3] Lang CH, Bagby GJ, Blakesley HL, et al. Importance of hyperglucagonemia in eliciting the sepsis - induced increase in glucose production[J]. Circulatory Shock, 1989; 29: 181 - 191.

[4] Weissman C. The metabolic response to stress: An overview and update[J]. Anesthesiology, 1990; 73: 308 - 327.

[5] 李楚杰,卢 兴,赵修竹,主编. 临床病理生理学(下)[M]. 广州:广东科技出版社,1990;(1):101 - 133.

[6] Brandi LS, Santoro D, Natali A, et al. Insulin resistance of stress: sites and mechanism[J]. Clin Sci, 1993; 85: 525 - 535.

[7] Goudon EE. Hyperglycemic hyperosmolar syndrome[J]. Am J Med Sci, 1976; 271: 252 - 268.

[8] Brandi LS, Frediani M, Oleggini M, et al. Insulin resistance after surgery: normalization by insulin treatment[J]. Clin Sci, 1990; 79: 443 - 450.

[9] Ljungqvist O, Thorell A, Gumiak M, et al. Glucose infusion instead of preoperative fasting reduces postoperative insulin resistance[J]. J Am Coll Surg, 1994; 178: 329 - 335.

(上接第 653 页)

saline enema test and fecoflowmetry[J]. J Neurosurg, 2003; 98 (3): 251 - 257.

[5] Schneider S J, Rosenthal AD, Greenberg BM, et al. A preliminary report on the use of laser - Doppler flowmetry during tethered spinal cord release[J]. Neurosurg, 1993; 32(2): 214 - 217.

[6] 刘福云,赵保平,孙雁龄,等. B 超早期诊断新生儿脊髓栓系综合征[J]. 中华小儿外科杂志,1999;20(5):303 - 305.

[7] Brophy JD, Sutton LN, Zimmerman DA. Magnetic resonance imaging of lipomyelomeningocele and tethered cord[J]. Neurosurg, 1989; 25(3): 336 - 340.

[8] Mclendon RE, Oakes WJ, Heinz ER, et al. Adipose tissue in the filum terminale: a computed tomographic finding that may indicate techering of the spinal cord[J]. Neurosurg, 1988; 22(5): 873 - 876.

(上接第 678 页)差异($P>0.05$),表明镇痛完全,麻醉效果满意。

由于臂丛所有的神经都在血管神经鞘内,容易出现血管穿破,交感神经节易被阻滞,故持续臂丛神经阻滞的并发症主要是霍纳综合征、出血、喉返神经阻滞和膈神经阻滞等。本组出现的霍纳综合征是系交感神经结阻滞引起,自行可缓解,而另外 2 例回抽有血系穿破血管所致,压迫后重新臂丛神经穿刺即可。防止出现上述并发症,肌间沟的判断,穿刺深度是很重要。

总之,对于手术复杂,时间长的上肢手术,采用套管留置针持续臂丛神经阻滞是简便可行的,安全,并发症少,在临床上使用具有积极意义,同时也为术后镇痛提供一种新的方法。

参 考 文 献

[1] 徐享昭,唐成均. 导管法连续肌间沟臂丛阻滞的临床应用[J]. 中华麻醉学杂志,1991;11(2):119 - 120.

[2] 郑友之,沈意琴. 细针细导管肌间沟臂丛神经连续阻滞术的临床应用[J]. 临床麻醉学杂志,1992;8(5):294 - 295.

[3] 王秀丽,柳顺锁,孟庆云,等. 改良肌间沟神经阻滞行小儿上肢手术 106 例[J]. 中华麻醉学杂志,1994;14(1):63.

[4] 庄心良,曾因明,陈伯銮,主编. 现代麻醉学[M]. 第 3 版,北京:人民卫生出版社,2003;1056 - 1057.