维普资讯 http://www.cqvip.com

文章编号:0253－3626(2005)02－0236－03

兔下腔静脉受压模型的建立及意义

李德卫，黄晓玲，吴忠均，时　德

(重庆医科大学临床学院普外科，重庆　400016)

【摘　要】目的：建立兔下腔静脉受压模型，为进一步研究髂静脉压迫综合征(IVCS)及深静脉受压与深静脉血栓形成的关系提供帮助。方法：将兔下腔静脉(IVC)和腹主动脉(AO)一起用压迫棒压迫，根据需要制作兔下腔静脉不同程度的受压模型，通过彩色超声测量(CUFI)与开腹直视测量及理论计算值的比较，验证兔下腔静脉受压模型制作的可靠性。结果：当 IVC 未受压和 IVC 直径压迫为 20%时，彩色超声测量的 IVC 直径及横截面积与直视测量及理论计算值没有显著性差异，$P>0.05$。当 IVC 直径压迫达 50%时，彩色超声测量的 IVC 横截面积直径与理论计算值间没有显著性差异，$P>0.05$，但直径存在显著性差异，$P<0.05$；有 25%(3/12)的兔在其受压远端 IVC 中有血栓形成。IVC 直径压迫达 60%时，83%(10/12)的兔在其受压远端 IVC 中有血栓形成。结论：兔 IVC 与腹主动脉一起结扎，制作兔下腔静脉不同程度的受压模型稳定可靠。

【关键词】兔；下腔静脉；动物模型

【中国图书分类法分类号】R654.4　　【文献标识码】A　　【收稿日期】2004－09－22

Establishment of a model of the compression of rabbit inferior vena cava

LI Dewei, et al

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

【Abstract】*Objective*: To establish a model of the compression of rabbit inferior vena cava, help to study IVCS and the relation between the compression of deep vein and thrombosis. *Methods*: Rabbit IVC and AO were ligated together to bring on different degree of IVC stenosis to establish the model of the compression of rabbit inferior vena cava. The reliability of the model were testified by comparing the value of CUFI with practically measured value and calculated value. *Results*: When rabbit IVC was not compressed or it's diameter－compressed 20%, there was no marked difference between the value of CUFI and practically measured and calculated value in diameter and cross section area($P>0.05$). When IVC diameter compressed 50%, there was no marked difference between the value of CDFL and calculated value in cross section area($P>0.05$), however there was marked difference in diameter($P<0.05$). At one time there are 25% (3/12)IVC thrombosis when IVC diameter compressed 50% and 83%(10/12) IVC thrombosis when IVC diameter compressed 60%. *Conclusion*: The model is reliable and it can be used to study IVCS and the relation between the compression of deep vein and thrombosis.

【Key words】Rabbit; Inferior vena cava; Animal model

髂静脉压迫综合征(Iliac Compression Syndrome IVCS)是左髂总静脉受到其前方的右髂总动脉和后方的腰骶椎的共同压迫，加上后天形成的静脉内粘连结构造成受压处静脉管径缩小、狭窄，引起的一系列症状和体征。当这种狭窄发展到一定程度，可引起患肢深静脉血栓形成[1]。在下肢深静脉血栓形成的患者中，左侧的发生率是右侧的 8～10 倍，且其各种治疗措施均不理想，常出现严重的血栓后遗症，如患侧下肢肿胀、疼痛、继发性大隐静脉曲张、反复下肢深静脉血栓形成等。IVCS 发生的解剖基础已得到证实[2,3]。通过对左髂总静脉受压处和静脉内粘连结构的组织学研究，认为是由于静脉长时间受压刺激后发生内膜过度增生和纤维化的结果[4,5]。但对受压髂静脉的血流动力学、IVCS 的发病机理及发生发展过程都还不清楚。若能建立与左髂总静脉受压处相似的动物模型，则可以进一步研究深静脉受压后的血流动力学变化及深静脉受压与血栓形成的关系，对研究、预防和治疗 IVCS 及下肢深静脉血栓形成提供帮助。目前，国内外尚未有关于 IVCS 动物模型的报道。

作者介绍：李德卫(1970－　)，男，主治医师，博士，主要研究方向：血管外科。

维普资讯 http://www.cqvip.com

1 对象和方法

1.1 实验动物及分组

健康新西兰兔,由重庆医科大学实验动物中心提供并饲养,雌雄各半,体重 2.5~3.0kg,共 36 只,每只编号,随机分为 3 组,每组 12 只。分别为下腔静脉(IVC)直径压缩 20%组、50%组和 60%组。实验中取第二腰椎下方间隙作为压迫和测量兔 IVC 位置。

1.2 处理前彩色超声测量与直视测量

将兔俯卧固定于兔固定架,用 2.5% 戊巴比妥(30mg/kg)从耳缘静脉给药麻醉,剪光第二腰椎下方间隙处及周围的毛发,让兔保持安静,从兔背部第 2、3 腰椎间隙用 HP8500 彩色超声诊断仪(探头频率 7.5MHz)于二维图像上测量 IVC 直径(图 1)及横截面积(图 2),其中直径取前后径与左右径的平均值,用轨迹法测量横截面积,连续测量三次,取平均值。第二天同样用 2.5% 戊巴比妥(30mg/kg)从耳缘静脉给药麻醉,将兔仰卧位固定于兔手术台,从腹部正中切口进腹,拉钩拉开肠管,用显微外科器械亲柔显露兔 IVC,确定第二腰椎下方间隙位置,用游标卡尺测量 IVC 直径,由于兔 IVC 在未受外力作用下近似圆形,可以计算出横截面积。将此两种测量所得兔 IVC 外径利横截面积进行比较。

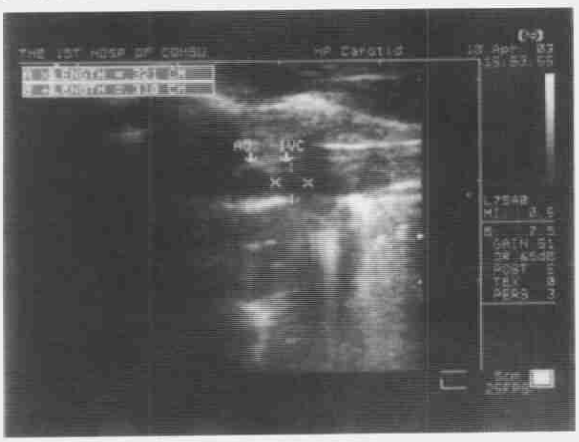


图 1 兔 IVC 前后径与左右径的超声测量

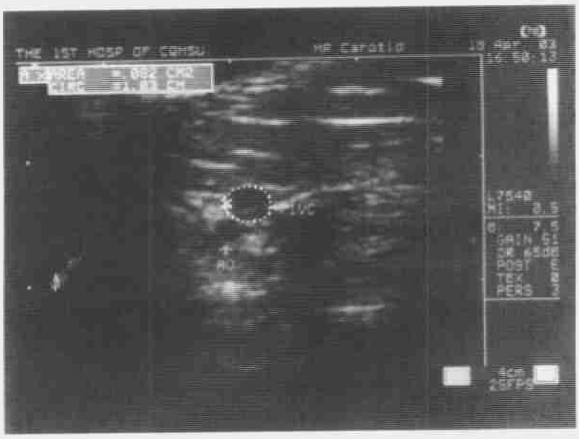


图 2 兔 IVC 横截面积的超声测量(轨迹法测量)

1.3 兔下腔静脉的压迫及彩色超声测量

根据术前 1 天彩色超声测量所知兔 IVC 直径及预先确定的兔 IVC 管径受压比例,确定所要制作的压迫棒直径大小,即压迫棒直径 = IVC 直径 ×(1 − 压迫比例)。术前制成圆柱型的压迫棒,亦用游标卡尺测量校对其直径,分别按照兔的号码予以相同编号。同前一样静脉麻醉并固定兔,第二腰椎下方间隙显露 IVC,游标卡尺测量直径,再结扎腰静脉,连同腹主动脉一起游离下腔静脉 0.5cm 长度,将预先确定好的压迫棒平行放在下腔静脉一侧,用丝线将压迫棒与下腔静脉和腹主动脉一起结扎,结扎的松紧度以保证下腔静脉刚好受压闭塞而腹主动脉未受压为准,取出压迫棒,下腔静脉血流恢复,此时受压处兔 IVC 内径理论值 = 术前 IVC 直径 ×(1 − 压迫比例),横截面积理论值 = 术前 IVC 横截面积 ×(1 − 压迫比例)[2],术后 1h 亦用 HP8500 彩色超声诊断仪于二维图像上测量压迫处 IVC 横截面积和直径。将彩色超声测量值与理论计算值加以比较。

1.4 统计学处理

定量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,应用配对设计资料的 t 检验进行统计学分析,$P<0.05$ 表示差异显著,$P<0.01$ 表示差异非常显著。

2 结 果

2.1 兔 IVC 受压前彩色超声测量与直视测量

直视下用游标卡尺和血管彩超对 IVC 外径的测量无显著性差异,$P>0.05$;对 IVC 横截面积的测量也无显著性差异,$P>0.05$。见表 1。

表 1 兔 IVC 受压前彩超测量与直视测量的比较

测量方法	例数	IVC 直径(mm)	IVC 横截面积(mm^2)
直视测量	24	3.12±0.52	7.68±1.31
彩超测量	24	3.19±0.61*	8.05±1.42*

注* $P>0.05$

2.2 直径压缩 20%组彩超测量与理论值的比较

用压迫棒压迫 IVC 直径 20%后,血管彩超所测得的受压处 IVC 内径与理论计算值无显著性差异,$P>0.05$;对受压处 IVC 横截面积的测量也无显著性差异,$P>0.05$。见表 2。

表 2 兔 IVC 直径压缩 20%后彩超测量与理论计算值的比较

测量方法	例数	压迫处直径(mm)	压迫处横截面积(mm^2)
理论值	12	2.44±0.38	4.72±0.67
彩超测量	12	2.52±0.43*	4.88±0.75

注* $P>0.05$

2.3 直径压缩 50%组彩超测量与理论值的比较

用压迫棒压迫 IVC 直径 50%后,彩色超声所测得的受压处 IVC 内径与理计算值存在显著性差异,

维普资讯 http://www.cqvip.com

$P<0.05$;对受压处 IVC 横截面积的测量与理计算值比较无显著性差异,$P>0.05$。见表 3。同时,当兔 IVC 直径受压 50% 后,有 25%(3/12)的兔在其受压远端 IVC 中有血栓形成。

表 3 IVC 直径压缩 50% 后血管彩超测量与理论计算值的比较

测量方法	例数	压迫处直径(mm)	压迫处横截面积(mm^2)
理论值	12	1.52 ± 0.19	1.80 ± 0.24
彩超测量	12	$1.67\pm0.26^{\triangle}$	$1.87\pm0.27^{*}$

注 $^{*}P>0.05$,$^{\triangle}P<0.05$

2.4 血栓形成情况

兔 IVC 直径受压 20% 组,其受压远端 IVC 中没有血栓形成;兔 IVC 直径受压 50% 组,有 25%(3/12)的兔在其受压远端 IVC 中有血栓形成;兔 IVC 直径受压 60% 组,有 83%(10/12)的兔在其受压远端 IVC 中有血栓形成。

3 讨 论

临床上,左侧下肢 DVT 的发生率是右侧的 8～10 倍,而左髂总静脉的解剖特点和左髂总静脉内粘连结构的组织学研究都表明左下肢深静脉血栓形成(DVT)与 IVCS 存在密切关系。对于下肢 DVT 发生的原因,很少有人把 IVCS 放到一个重要高度加以考虑。Ferrari[6]等认为 DVT 的危险因素包括:以前发生过血栓形成和栓塞、近期手术、长期卧床、静脉瓣及下肢手术、创伤、脑中风、矫形外科手术、癌症、心血管疾病、妊娠、口服避孕药等,但有相当一部分下肢 DVT 病人找不到除 IVCS 外的其他病因。Jaszczak[7]等认为左髂总静脉受压和静脉内粘连结构引起管腔狭窄到一定程度会出现 DVT、PE、静脉充血性肿胀、静脉功能不全等并发症。目前公认的 DVT 的发生与血流停滞、血液高凝状态及血管壁损伤有关。IVCS 是如何发生发展的,左髂总静脉受压与下肢 DVT 的关系如何都还需要进一步研究。作者将兔 IVC 和 AO 一起结扎,根据需要制作兔下腔静脉不同程度的受压模型,为进一步研究兔 IVC 不同程度受压后的血流动力学变化及兔 IVC 受压与血栓形成的关系打下基础,对研究、预防和治疗 IVCS 及下肢深静脉血栓形成提供帮助。通过彩超测量与实际测量及理论计算值的比较来了解模型的可靠性,也可为下一步用血管彩超研究兔 IVC 受压处及其远端的血流动力学变化提供帮助。

从表 1、2、3 可以看出,兔 IVC 受压前彩色超声测量的 IVC 外径及横截面积值与直视下用游标卡尺测量值之间没有显著性差异($P>0.05$),兔下腔静脉直径压迫 20% 后测量的内径和横截面积值与理论计算值之间也都没有显著性差异($P>0.05$),当兔 IVC 直径压迫 50% 后,彩色超声测量的受压处 IVC 横截面积与理论计算值并没有显著性差异($P>0.05$),表明用彩色超声诊断仪测量兔 IVC 可靠。只有当兔 IVC 直径压迫 50% 时,彩色超声测量的受压处下腔静脉直径与理论计算值之间有显著性差异($P<0.05$),这是由于兔 AO 壁厚、动脉压高,而 IVC 壁薄,静脉压低,IVC 明显受到丝线和腹主动脉的双重压迫,管径变得不规则,所以彩色超声测量的直径不能真实反应管腔大小,与理论计算值之间存在显著性差异,而横截面积则能真实反应管腔大小,与理论计算值之间无显著性差异。这也表明当其直径压迫超过 20% 时,用横截面积作为兔 IVC 管径大小的指标更可靠。

为了保证这种造模方法的稳定性,在手术操作过程中用丝线将压迫棒与 IVC 和腹主动脉一起结扎时,使 IVC 刚好受压闭塞而腹主动脉未受压,拔除压迫棒后,受压处的横截面积就与压迫棒的横截面积一致,造出的模型比较稳定。从表 2、表 3 可以看出,当 IVC 直径压迫 20% 和 50% 后,彩色超声测量的受压处 IVC 横截面积与理论计算值都没有显著性差异($P>0.05$);同时,在直径压缩 50% 组有 25%(3/12)的兔在其受压远端 IVC 中有血栓形成,在直径压缩 60% 组有 83%(10/12)的兔在其受压远端 IVC 中有血栓形成,进一步说明用这种方法建立的模型可行、可靠,为研究兔 IVC 不同程度受压后的血流动力学变化及兔 IVC 受压与血栓形成的关系打下基础,对研究、预防和治疗 IVCS 及下肢深静脉血栓形成提供帮助。

参 考 文 献

[1] 赵 军,董国祥.左髂总静脉狭窄与急性下肢深静脉血栓形成[J].中华外科杂志,1998;36(1):12-14.

[2] Cockett FB, Lea Thomas M, Negus D. Iliac vein compression: Its relation to iliofemoral thrombosis and the post-thrombotic syndrome[J]. Br Med J, 1967;2:14-19.

[3] 赵 渝,李德卫,时 德,等.髂静脉受压综合征的解剖

(下转第 288 页)

维普资讯 http://www.cqvip.com

因此,在使用 Apofix 进行固定时,应对其适应征进行仔细的选择。对于各种原因引起的寰枢椎不稳及牵引后能完全复位的寰枢椎脱位病例均可选择 Apofix 进行固定。本组 17 例寰枢椎不稳及脱位患者,除 2 例指征选择不当造成 1 例死亡,1 例寰椎再脱位外,其余病例随访 3～24 个月,均获得了较满意的结果。

参 考 文 献

[1] McGraw RW, Rusch RM. Atlanto－axial arthodesis[J]. J Bone Joint Surg(Br), 1973;55:482－489.

[2] Statham P, O' Sullivan M, Russell T. The Halifax interlaminar clamp for posterior cervical fusion: Initial experience in the United Kingdom[J]. Neurosurg, 1993;32:396－399.

[3] 倪 斌,贾连顺,谭 军,等. 椎板夹加压内固定在寰枢椎融合术中的应用[J]. 骨与关节损伤杂志,2000;15(1):3－5.

[4] 金大地,江建明,瞿东滨,等. 介绍一种新的颈椎后路内固定装置——APOFIX 系统[J]. 中国脊柱脊髓杂志,1999;9(5):280－281.

[5] Holness RO, Huestis WS, Howes WJ, et al. Posterior stabilation with an interlaminar clamp in cervical injuries; Technical note and review of the long term experience with the method [J]. Neurosurgery, 1984;14(3):318－323.

[6] Hadley MN, Spetzler RF, Sonntag VKH. The transoral approach to the superior cervical spine[J]. JNeurosurg, 1989;71:16－23.

[7] Subin B, Liu JF, Marshall GJ, et al. Transoral anterior decompression spinal cord compression[J]. Spine, 1995;20:1233－1240.

[8] 王 超,闫 明,周海涛,等. 前路松解复位后路内固定治疗难复性寰枢关节脱位[J]. 中国脊柱脊髓杂志,2003;13(10):583－586.

(上接第 223 页)

综上所述,参附注射液对大鼠的心肌缺血再灌注损伤具有明显的保护效应,其机制可能与其抗氧自由基及抗脂质过氧化反应作用和促进 HSP_{70} 的表达有关。至于是否还有其它的作用机制,尚有待进一步研究。

参 考 文 献

[1] 覃 数,陈运珍,王志平. 大白鼠实验性心肌缺血再灌注模型制备与心电图改变的特点[J]. 重庆医科大学学报,1998;23(1):8－11.

[2] 戴晓明,武晓群,刘学风,等. 参附、柴胡注射液对肾缺血再灌注损伤的影响[J]. 江苏中医,1998;19(2):46－47.

[3] 徐德生,刘 力,吴志荣,等. 参附注射对休克犬血压、心脏血流动力学的影响[J]. 中国实验方剂学杂志,1998;4(5):41－43.

[4] 朱正华,熊利泽,董海龙,等. 参附注射液对大鼠短暂性局灶性脑缺血损伤的保护作用[J]. 中国中西医结合急救杂志,2001;8(2):79－81.

[5] 罗 魏,万兰青,马超英,等. 参附注射液对兔内毒素休克肺损伤的保护作用[J]. 中国危重病急救医学,1995;7(2):68－70.

[6] Gray c c, Amrani M, Yacoub M H, et al. Heast stress proteins and myocardial pritection: experiental motel or potential clinical tool[J]. Int J Bioche Cell, 1999;31(5):559.

[7] Hall TJ. Role of hsp_{70} in cytokine production[J]. Experien－tia, 1994;50(11－12):1048.

[8] 王悦喜,陈运珍,刘元生. 热休克、心肌缺血预处理时 I/R 心肌的第二窗保护作用[J]. 重庆医科大学学报,2001;26(1):32－33.

[9] Udelsman R, Blake M T, Stagg C A, et al. Vascular heat shock protein expression in respone to stress endocrine and autonomic regulation of this ade－dependent response[J]. J Clin Invest, 1993;91(2):465.

(上接第 238 页)

基础[J]. 中国实用外科杂志,2003;23(12):745－746.

[4] Negus DF, Letcher EWL, Cockett FB, et al. Compression and band formation at the mouth of the left common iliac vein [J]. Br J Surg, 1968, 55(5):369－374.

[5] 李德卫,赵 渝,时 德,等. 左髂总静脉受压处和静脉内粘连结构的组织学研究[J]. 中华实验外科杂志,2004,21(1):39－40.

[6] Ferrari E, Baudouy M, Cerboni P. Clinical epidemiology of venous thrombolitic disease. Result of a French multicentre registry[J]. Eur Heart J, 1997;18:685－691.

[7] Jaszczak P, Mathiesen FR. The iliac compression syndrome[J]. Acta Chir Scand, 1978;144:133－136.