

改良新西兰兔颈总动脉置管固定方法

乔少林¹, 齐晓林^{2*}, 王前进², 黄奕江², 杨小龙², 马宏昊³, 郝建⁴, 王军民⁵

(1. 蚌埠医学院第二附属医院骨科, 安徽 蚌埠 233000; 2. 解放军第一二三医院内科, 安徽 蚌埠 233015;
3. 中国科学技术大学近代力学系, 合肥 230026; 4. 杭州一二八医院心肺康复医学中心, 杭州 310007;
5. 杭州疗养院, 杭州 310007)

【摘要】 目的 探讨一种稳定、不易脱落、可连续定时采血的新西兰兔颈总动脉置管固定方法。**方法** 动物麻醉后, 解剖出左侧颈总动脉, 使用 BD 密闭式静脉留置针(Y 型)穿刺成功后, 慕丝线结扎固定, 再于留置针的前中后三点分别缝合胸骨乳突肌与胸骨舌骨肌固定, 防止插管脱出。导管紧贴皮肤绕过颈部, 缝合固定于颈背部皮肤。**结果** 对照组颈动脉导管堵塞率 35%, 改良组为 5%; 对照组颈动脉导管脱落率 30%, 实验组无脱落。两组颈总动脉导管堵塞、颈总动脉导管脱落率比较差异有显著性($P < 0.05$)。**结论** 三点缝合固定新西兰兔左侧颈总动脉 BD 针, 能限制 BD 针的前后左右上下移动, 稳定有效, 留置时间长, 可连续采血, 为实验成功奠定基础。

【关键词】 新西兰兔; 颈动脉置管; 颈动脉插管; 颈动脉采血

【中图分类号】 R-33 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1671-7856(2018) 08-0108-04

doi: 10.3969/j.issn.1671-7856.2018.08.019

Revised fixation method for common carotid artery intubation in New Zealand rabbits

QIAO Shaolin¹, QI Xiaolin^{2*}, WANG Qianjin², HUANG Yijiang², YANG Xiaolong², MA Honghao³, HAO Jian⁴,
WANG Junmin⁵

(1. The Second Affiliated Hospital of Bengbu medical college, Bengbu 233000, China; 2. 123th Hospital of PLA, Bengbu 233015; 3. University of science and technology of China, Hefei 230026; 4. Department of Cardiopulmonary Rehabilitation Center, 128th Hangzhou Hospital, Hangzhou 310007; 5. Hangzhou sanatorium, Hangzhou 310007)

【Abstract】 Objective To explore a stable method for common carotid artery intubation in New Zealand rabbits that is secure and enables continuous and regular blood collection. **Methods** The left common carotid artery of anaesthetized rabbits was dissected after successful puncture using a BD closed venous indwelling needle (type Y), followed by ligation and fixing with silk suture. Then, the sternocleidomastoid muscle and sternohyoid muscle were sutured in the front, middle, and back of the needle to stop the intubation from exiting. The catheter was routed close to the skin around the neck and sutured at the skin at the back of the neck. **Results** The rate of blocking of the carotid artery catheter in the control group was 35%, while that in the other group was 5%. In the control group, the rate of falling off the carotid artery catheter was 30%, while it did not fall off in the experimental group. There were significant differences in the incidence rate between the two groups in terms of common carotid artery catheter embolism and falling off. **Conclusions** Suturing and fixing a BD needle of the left common carotid artery in New Zealand rabbits at three different points was

[作者简介] 乔少林(1983—), 男, 主治医师, 专业: 骨科。E-mail: 17721568@qq.com

[通信作者] 齐晓林(1976—), 男, 副主任医师, 专业: 内科。E-mail: xinsun2013@163.com

effective for stably restricting movement of the BD needle in all directions. This approach is durable and enables continuous blood collection, providing a foundation for successful experiments.

【Keywords】 New Zealand rabbit; carotid artery intubation; blood collection from carotid artery

在新西兰兔实验中,经常需要连续定时采血。耳中动脉采血对穿刺要求较高,连续采血成功率低,采血量也难以满足研究需要。传统的塑料导管插管方法的操作技术难度大、成功率较低、对手术器械和塑料导管也有较高要求^[1]。采用 BD 密闭式动静脉留置针左侧颈总动脉穿刺固定后留置,并经过对其固定方法的改进,使留置针稳定固定,不易脱落,可长时间留置,从而满足连续、定时定量及多时间点采血的要求^[2]。现将手术及固定方法介绍如下。

1 材料和方法

1.1 实验动物

新西兰兔 40 只,雌雄不限,10 周龄,体重(1.84 ± 0.29)kg。由安徽长临河医药科技有限公司提供[SCXK(皖)2012-007];实验在中国科学技术大学力学生物实验室进行[SYXK(皖)2012-007]。本动物实验经蚌埠医学院实验动物管理和伦理委员会批准进行(伦动科批字[2016]第 003 号)。

1.2 材料

BD 密闭式动静脉留置针-防逆流 II 型(江西华利医疗器械有限公司制造);止血钳;组织剪;手术刀柄及 15#刀片;血管夹;5 mL、10 mL 注射器;4-0 慕丝线;缝合针;纱布;氯胺酮;氟哌利多;0.1% 肝素;碘伏;0.9% 生理盐水等。

1.3 实验方法

1.3.1 解剖基础

左侧颈总动脉由主动脉弓发出,走行于气管左侧,行走平直,浅面由胸骨舌骨肌和胸骨乳突肌覆盖。随机测量 10 只新西兰兔主动脉弓发出点至环状软骨上缘水平颈总动脉平均长度为(56.5 ± 5)mm。BD 密闭式静脉留置针总长 45 mm,前方导管长 19 mm,针柄长 26 mm。满足置管需要。(图 1)

1.3.2 分组及插管固定方法

将 40 只新西兰兔随机分为对照组、改良组,每组 20 只。对照组:称量体重,采用氯胺酮+氟哌利多肌肉注射麻醉^[3],固定、备皮、常规消毒颈部皮肤、铺洞巾。于环状软骨水平,气管左侧向近心端做 5 cm 纵行切口。分离筋膜后,沿胸骨乳突肌与胸骨舌骨肌之间的间隙分开,可见左侧颈总动脉,与



图 1 新西兰兔左侧颈总动脉解剖

Figure. 1 Anatomy of the left common carotid artery in New Zealand rabbits

迷走神经伴行,用血管钳分离并保护好迷走神经,分离出左侧颈总动脉 3 cm,并在下方穿 2 根丝线,于环状软骨下方约 2 cm 处结扎远心端,线结下方为进针点。近心端用动脉夹夹闭,助手提起结扎线,术者右手持 BD 针柄,左手持枕芯尾端蝶翼部,针头斜面朝上,以 $15^\circ \sim 30^\circ$ 穿刺左侧颈总动脉,见到回血后,压低角度,再进针约 2 mm,左手撤出针芯约 5 mm,右手持针柄将导管与针芯一起送入血管,撤出针芯,助手打结固定导管与针柄连接处,再将结扎线两端绕过 BD 针针柄分叉处防止 BD 针退出。于导管中段水平结扎另一根丝线。松开肝素帽,可见动脉血流出,此时留取血液进行血气分析及相关检查,采血后导管内注射生理盐水肝素钠溶液封管。缝合皮肤,将针柄留置皮外,丝线分别于针柄分叉前方、后方及分叉处缝合固定,防止脱落,导管紧贴皮肤绕过颈部,固定于颈背部皮肤。

改良组:称重、麻醉、固定消毒、颈动脉插管同对照组。初次采血完毕后,将 BD 针柄置于气管旁胸骨乳突肌与胸骨舌骨肌下方,分别于针柄分叉前方缝合胸骨乳突肌与胸骨舌骨肌(图 2A)、针柄分叉后方缝合胸骨乳突肌与胸骨舌骨肌(图 2B)、导管中段缝合胸骨乳突肌与胸骨舌骨肌(图 2C)。缝合皮肤,常规外科手术方法固定皮肤外导管。导管紧贴皮肤绕过颈部,固定于颈背部皮肤。实验兔清醒后分开单独饲养(图 3)。

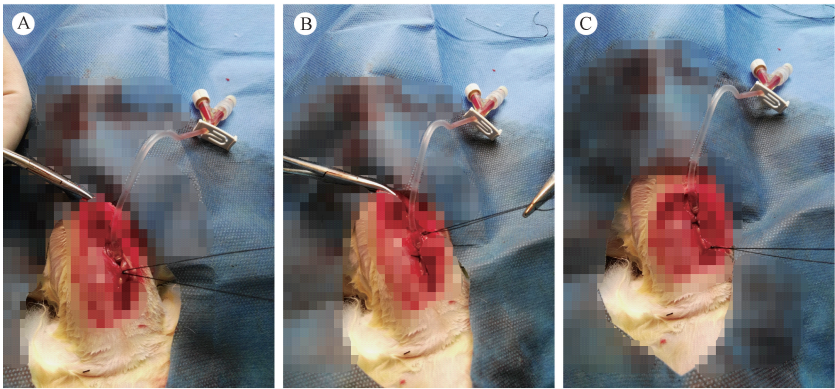


图 2 置管手术过程

Figure. 2 Operation process of common carotid artery intubation



图 3 清醒兔

Figure. 3 Conscious rabbit

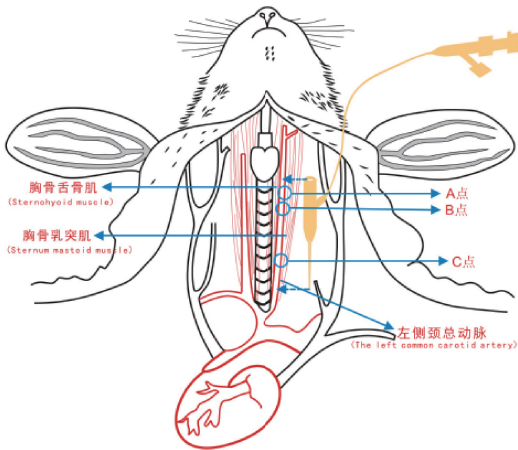


图 4 新西兰兔左侧颈总动脉置管固定示意图

Figure. 4 Method of fixation for left common carotid artery intubation in New Zealand rabbits

1. 3. 3 观察指标

颈总动脉堵塞发生率: $p = a/N \times 100\%$; 颈总动脉留置针脱落发生率: $q = b/N \times 100\%$ 。
p 为颈总动脉堵塞发生率; q 为颈总动脉留置针脱落发生率; a 为颈总动脉堵塞例数; b 为颈总动脉留置针脱落例数; N 为每组动物例数。

1. 4 统计学方法

数据采用 SPSS 17.0 统计软件, 颈总动脉堵塞、颈总动脉留置针脱落发生率的比较用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 表示差异有显著性。

2 结果

2. 1 2 组颈总动脉固定方法不良反应比较

对照组颈动脉导管堵塞率为 35% , 改良组为 5% ; 对照组颈动脉导管脱落率为 30% , 实验组无脱落。两组颈总动脉导管堵塞、颈总动脉导管脱落率比较差异有显著性 ($P < 0.05$) , 实验组不良事件发生率明显减少。(表 1)

表 1 2 组兔动静脉插管不良反应比较 (n = 20)

组别 Groups	颈总动脉导管堵塞 Common carotid artery catheter embolism		颈总动脉导管脱落 Common carotid artery catheter shedding	
	例数 (a) Number	百分比 (%) Percentage	例数 (b) Number	百分比 (%) Percentage
对照组 Control group	7	35	6	30
改良组 Improved group	1	5	0	0

注: 与对照组比较, * $P < 0.05$ 。
Note. Compared with the control group, * $P < 0.05$.

3 讨论

本组实验为水下爆炸致新西兰兔急性心肺损伤的系列研究,需检测致伤前,致伤后即刻、4、12、24 h 动脉血气分析,采血量大,动脉血气采血要求高,气泡等因素均会影响血液中 PaO_2 、 PaCO_2 的检测结果。预实验尝试兔耳中动脉采血,穿刺成功率难以保证,反复采血成功率低,每次采血量无法满足研究需要。传统塑料导管穿刺法需自制导管,穿刺难度相对本实验大,长期固定脱落率高,难以满足连续多次采血需要。本实验选用 BD 密闭式静脉留置针,价格低廉,为临床常用穿刺针,使用熟练,穿刺技术易掌握。本组实验中解剖出颈总动脉后直视下穿刺,较临床皮下静脉穿刺更为简单,穿刺成功率 100%。穿刺成功后留置于颈总动脉内为硅胶软管,末端圆钝,不易损伤动脉内壁。需要注意的是穿刺前需要提前将生理盐水肝素钠溶液注入 BD 针排出空气,防止气泡进入血管。采血时为防止其他原因导致实验结果误差,严格的采血过程尤为重要。具体做法为,肝素帽下方垫纱布,拧开肝素帽,动脉血自行流出,管口滴出第一滴动脉血同时将注射器接入导管,避免空气进入。在每次采血后,必须用生理盐水肝素钠溶液(10 U/mL)冲洗导管,否则就会出现采血不畅的情况^[4]

实验早期,BD 针穿刺成功后,前方导管结扎固定,针柄留置皮外,为防止脱落,分别于针柄两分叉处缝合固定。致伤后 2~8 h,随着实验动物麻醉药物代谢完毕以及致伤后机能恢复,活动量增加,导管脱落量增大。分析原因为实验兔颈部活动度大,留置针前方导管为软管,常因导管折弯、成角致导管堵塞,或导管脱出导致置管失败。导管脱落后实验兔颈部形成血肿,发现不及时造成实验兔休克,甚至死亡。导管脱落后尝试二次麻醉置管,麻醉药

物毒性作用及失血均可致实验兔死亡,因此良好的固定是动脉置管成功的关键。

改良固定方法为 BD 针埋入胸骨乳突肌与胸骨舌骨肌之间的潜在腔隙内(图 4)。经解剖测量证实,BD 针总长 45 mm,适合 1.8 Kg 左右新西兰兔颈总动脉长度。穿刺点为环状软骨下 2 cm,穿刺后前方导管进入动脉,上方需预留针柄包埋空间。穿刺成功后,常规于导管于针柄连接处及导管前方与颈总动脉结扎固定。初次采血后,将针柄置于肌肉下方,分别于 A、B、C 三点缝合锁骨乳突肌与舌骨乳突肌(图 4),限制了 BD 针的前后、上下及左右移动,实验兔低头、转头等动作均不会导致留置针脱落。此外,皮下缝合肌肉固定较皮外拉拢缝合固定操作简单,节约手术时间。

改良的新西兰兔颈总动脉置管固定方法具有操作简单、快捷、稳定等优点,符合动物福利的 3R 原则。为实验的进行奠定良好基础。本实验方法在抗凝药物浓度的选择、导管血液流速、如何减少导管堵塞率等方面有进一步优化空间,需进一步实验研究。

参考文献:

- [1] 张立颖,李亚洁,汪菊菊. 护理研究中实验动物学的应用进展[J]. 护理研究,2002,16(6): 328-330.
- [2] Beno DW, Kimura RE. Nonstressed rat model of acute endotoxemia that unmasks the endotoxin-induced TNF- α response[J]. Am J Physiol, 1999, 276(2): 671-678.
- [3] 胡玉红. 一种新的家兔麻醉方法[J]. 中国比较医学杂志, 2001, 11(3): 183.
- [4] 李学林,宋云香,唐进法,等. 大鼠颈静脉插管固定方法探讨[J]. 中医学报,2013,38(4): 539-540.

[收稿日期]2018-01-14