

大鼠颈中交感神经节阻滞模型的建立

吴可晚¹ 陈琳^{2△} 顾伟²

(¹宁波市鄞州第二医院急诊科 宁波 315100; ²复旦大学附属华山医院手外科 上海 200040)

【摘要】 目的 建立一种有效的大鼠颈中交感神经节阻滞模型。**方法** 18只雄性SD大鼠分为3组:6只做颈中神经节解剖;6只背侧入路,以T₂棘突为标志,经T₁、T₂横突关节之间进针,用0.4 mL墨水模拟阻滞颈中神经节以显示浸润范围;6只按模拟阻滞方法以0.25%布比卡因0.4 mL做颈中神经节阻滞以显示阻滞效果。**结果** 大鼠颈中神经节左、右各1个,长3.5~5 mm,位于T₁、T₂横突关节之间的前方、锁骨下动静脉深层。模拟阻滞显示,墨水能将颈中神经节完全浸润。布比卡因做颈中神经节阻滞,所有大鼠阻滞侧1~2 min内均出现Horner征,持续2~2.5 h。**结论** 经背侧入路,以T₂棘突为标志,在T₁、T₂横突关节之间进针阻滞大鼠颈中神经节的方法有效、简便、准确、安全。

【关键词】 交感神经阻滞; 颈中神经节; 大鼠

【中图分类号】 R 741.02 **【文献标志码】** A

A rat model of middle cervical sympathetic ganglion block

WU Ke-wan¹, CHEN Lin^{2△}, GU Wei²

(¹Department of Emergency, Yinzhou the Second Hospital, Ningbo 315100, Zhejiang Province, China;

²Department of Hand Surgery, Huashan Hospital, Fudan University, Shanghai 200040, China)

【Abstract】 Objective To establish an effective rat model of middle cervical sympathetic ganglion block. **Methods** A total of 18 male SD rats were used in this study, 6 rats were randomly selected for the anatomy of middle sympathetic ganglia; another 6 were used for simulated blockade of the middle cervical sympathetic ganglion by dorsally injecting 0.4 mL ink via the interval of the first and second costotransverse joints, where the spinal process of the second thoracic vertebra was employed as a marker to show the range of infiltration; and the remaining 6 were used for blocking middle cervical sympathetic ganglion with 0.4 mL of 0.25% bupivacaine. **Results** There was a middle sympathetic ganglion with a length of 3.5–5 mm on both left and right sides, lying in front of the first and second costotransverse joints and deeply below subclavicular artery and vein. The middle cervical ganglia with simulated blockade were completely infiltrated by ink. Horner sign appeared on the blocked sides within 1–2 min in all rats injected with bupivacaine, which lasted for 2–2.5 h. **Conclusions** The method of middle cervical ganglion blockage we developed is effective, convenient, accurate and safe, which takes advantage of the spinous process of the second thoracic vertebra as a bony marker and administers bupivacaine directly into the middle cervical ganglion via the interval of the first and second costotransverse joints.

【Key words】 sympathetic nerve block; middle cervical ganglion; rat

交感神经是周围神经重要组成部分,近年来初步证实交感神经与周围神经存在一定程度的相互影响^[1-3]。大鼠的臂丛神经与人类臂丛神经极为相似,是理想的研究对象。颈交感神经阻滞是干预交感神经功能的措施之一。建立一种有效而简便的交感神

经阻滞动物模型是研究交感神经与周围神经相互影响的前提。目前有关大鼠颈中交感神经节阻滞方法的报道极少^[4],因此本研究旨在探索一种有效而简便地建立大鼠颈中神经节阻滞模型的方法,为进一步研究交感神经与周围神经的相互影响关系奠定基础。

△Corresponding author E-mail: chenlin@swk.shmu.edu.cn

材料和方法

材料 雄性SD大鼠18只,体重约300g(复旦大学实验动物科学部提供),分为3组,6只用于颈中交感神经节解剖,6只用于显示封闭后药物浸润范围,其余6只用于研究实际阻滞效果。

手术方法

颈中交感神经节解剖 大鼠以10%水合氯醛按0.3 mL/100g体重腹腔麻醉后,颈胸部前后剪毛,取颈前正中纵切口,长约5cm,于两侧胸锁乳突肌之间剪开胸骨,在T₄位置水平向两侧剪开,并向两侧掀开胸廓。切断胸骨舌骨肌的胸骨止点,翻向头侧,暴露气管及其两旁的血管神经。仔细解剖分离显示露颈中交感神经节及其毗邻结构,观察大鼠颈中交感神经节大体形态、位置及其与周围血管的毗邻关系。

模拟显示颈中神经节阻滞后浸润范围 大鼠以10%水合氯醛按0.3 mL/100g体重腹腔麻醉后,用1 mL的注射器吸取0.4 mL黑色墨水,以T₂棘突为标志,在其左侧2 mm垂直进针达胸椎骨后,调整针头方向,经T₁、T₂横突关节之间继续进针约2 mm,将墨水注入。将大鼠仰卧固定,颈部剪毛,颈前正中切口5 cm,剪开胸骨,打开胸廓,观察墨水浸润范围。

制作颈中交感神经阻滞模型 大鼠以乙醚作吸入麻醉后,用1 mL注射器吸取0.25%布比卡因0.4 mL,按上述模拟阻滞进针方法将局麻药注于颈中神经节周围。观察局麻药的阻滞效果:阻滞侧眼部Horner征、起效时间及持续时间。

结果

大鼠颈中交感神经节解剖(图1) 颈中神经节左右侧各1个,乳白色半透明状,呈长梭形,长3.5~5.0 mm,平均(4±0.5)mm,位于T₁、T₂横突关节之间的前方,与颈后神经节首尾相连。与血管的毗邻关系:左、右侧颈中神经节均位于锁骨下动静脉深层,并与动脉相毗邻;右侧颈中神经节位于右锁骨下动脉右外下方(偏外),近端被右锁骨下动脉所遮挡;左侧颈中神经节位于左锁骨下动脉后外侧(偏后),近端高出左锁骨下动脉,静脉位于动脉的外前方。

背侧入路注射墨水浸润范围(图2~5) 上界为T₁神经根下缘,下界为胸膜顶,内侧为颈总动脉和纵隔,外侧为胸壁,前方为锁骨下动、静脉及其被

膜。整个颈中神经节连同部分颈后神经节均被墨水浸没,墨水未累及胸膜腔。

局麻药阻滞颈中神经节效果观察(图6) 局麻药注射后1~2 min即可见阻滞侧眼裂明显变小、眼球内陷,维持时间2~2.5 h。除2只出现膈神经阻滞引发气哮喘外,无气胸、血胸、臂丛损伤等并发症。

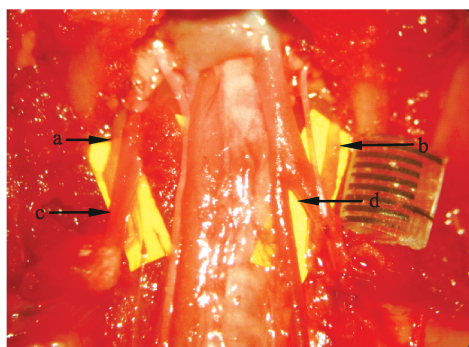


图1 颈中神经节解剖

Fig 1 Anatomy of middle cervical ganglions

a: Left middle cervical ganglion; b: Right middle cervical ganglion; c: Left subclavical artery; d: Right subclavical artery.



图2 背侧入路的颈中神经节阻滞

Fig 2 Middle cervical ganglion blocked by a dorsal approach

The spinous process of the second thoracic vertebra was the location mark.

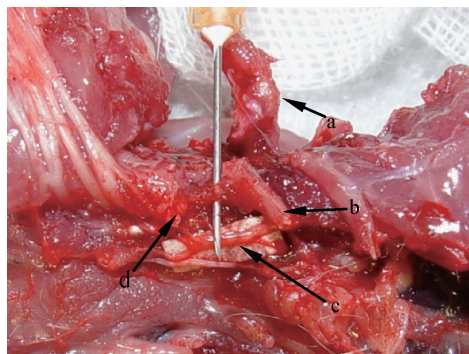


图3 进针入路与T₂棘突及T₁、T₂及颈中神经节的关系
Fig 3 Anatomical relationship of middle cervical ganglion, interval of the first and second costotransverse joints and the injection approach

a: The spinous process of the second thoracic vertebra; b: The second left rib; c: Middle cervical ganglion; d: The first rib.

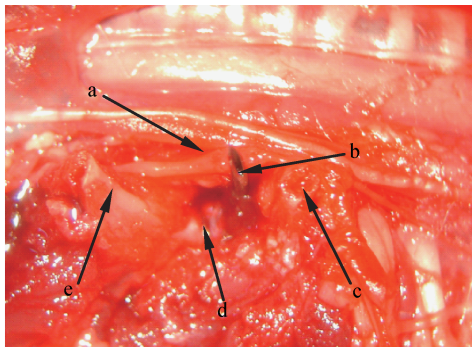


图4 进针与颈中神经节关系

Fig 4 Relationship of middle cervical ganglion and syringe needle

a: Middle cervical ganglion; b: Syringe needle; c: The first rib; d: The second rib; e: Costovertebral joint.

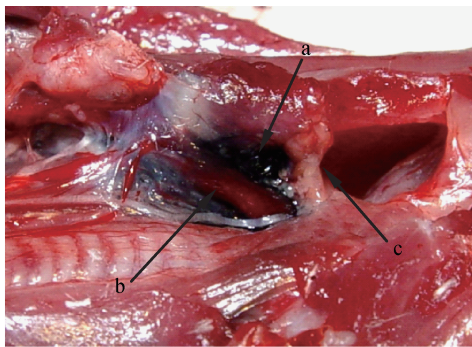


图5 墨水显示浸润范围

Fig 5 The infiltration range in black ink

a: Black is injected ink; b: Left subclavicular vein; c: Cupula of pleura.

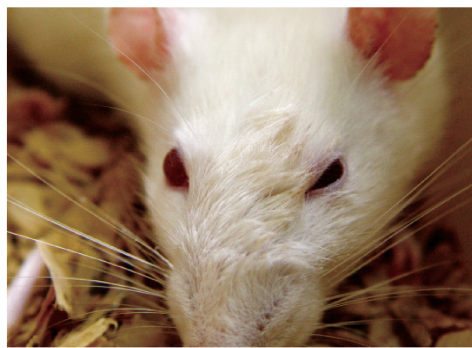


图6 左颈中神经节阻滞后的眼部 Horner 征

Fig 6 Horner sign of left eye after the block of middle cervical ganglion

讨 论

大鼠左、右侧颈中神经节均位于 T_1 、 T_2 横突关节之间的前方,位置固定,其后方与肋横突关节之间有薄层肌性组织相隔,其前方的锁骨下动脉位置在左右两侧不一致。左锁骨下动脉直接来自主动脉弓,与左颈总动脉相独立,而右侧锁骨下动脉和颈总

动脉共同来自头臂干,因此左侧锁骨下动脉位置偏外而右侧锁骨下动脉位置偏内上,因此左颈中神经节基本位于锁骨下动脉后外侧,近端高出锁骨下动脉,而右颈中神经节位于锁骨下动脉后外下方,近端被锁骨下动脉遮挡。基于上述的解剖特点,我们在研究颈交感神经与臂丛神经之间的相互影响关系时,常取左侧为实验侧,因为从颈部切口显露颈中神经节相对容易。本实验以左侧为实验侧进行颈中交感神经节阻滞。以右侧为实验侧时,进针入路方法与左侧相仿。

大鼠的 T_2 棘突特长,在体表很容易扪及,是进针定位可靠的骨性标志,棘突尖端左右侧对应的是 T_1 、 T_2 间隙。于棘突尖端左侧或右侧约 2 mm 位置垂直进针,要先达椎骨后再继续进针,以确定进针的深度。若进针过深则极易刺到颈中神经节前方的血管,进针过浅则药物不能直接注射到颈中神经节,起不到有效的阻滞作用,因此进针达椎骨作为第 2 个定位标志。

进行大鼠解剖时,模拟进针入路显示,注射器针头正好抵达颈中神经节旁,因此能将局麻药直接注射到颈中神经节处组织内。注射墨水显示的浸润范围证实,以该入路进针时,0.4 mL 足够将颈中神经节充分浸润。以 0.25% 布比卡因 0.4 mL 做颈中神经节阻滞,阻滞侧眼部出现了 Horner 征。以上结果表明,研究设计的背侧入路行颈中交感神经节封闭是有效的,而且操作简便、定位准确。Hanamatsu 等^[4]用 1% 卡波卡因 0.1 mL 从背侧入路进针达 T_2 处注药的方法来阻滞大鼠交感神经,但未将局麻药直接注射到颈中节处;而本实验是将局麻药直接注射到颈中神经节处,而且容积较大,使整个颈中节都浸润于局麻药中,起效快、作用强。我们在预实验中曾参照 Hanamatsu 的方法将 0.25% 布比卡因 0.4 mL 注射到椎体处,1~2 min 之内未见眼部 Horner 征,症状在 5 min 左右出现,而且维持的时间较短。

本研究设计的背侧入路相对安全,分析原因为:(1)大鼠解剖显示,颈中节位于动静脉深面,背侧入路时,有胸椎骨为第 2 定位标志,控制了进针深度,不易伤及大血管;(2)于 T_2 棘突旁约 2 mm 进针即能够将药物准确注入颈中神经节处,又可避免误入椎管内;(3)两侧椎旁无重大结构,不会引起额外损伤;(4)胸膜腔顶平第 2 肋, T_1 、 T_2 横突关节之间部位尚未累及胸膜腔,不会误伤胸膜腔和肺部。按照本方法进行颈中神经节阻滞,部分大鼠出现气喘现象,是膈神经被扩散的局麻药所阻滞所致。为预防此现象发生,根据实验要求可适当减少局麻药容积,同时避免进针过深,亦可减慢推药的速度以缩小药

物扩散范围。

为了提高阻滞的安全性和有效性,行交感阻滞前大鼠必须麻醉以避免进针时挣扎,无法控制进针准确性而损伤大血管或将药物注入血管内引起动物死亡。麻醉方式最好选择气体吸入性麻醉,如乙醚,其优点是起效快、苏醒快,颈交感阻滞操作完成后1 min内大鼠便可苏醒,有利于观察阻滞效果。局麻药最好选择浸润性能好的长效局麻药,如布比卡因,其为长效局麻药,浸润能力较好且价格便宜。布比卡因原液的浓度为0.5%,我们将其稀释成0.25%以便提高容积,增加颈中神经节阻滞的成功率,若容积过少,很可能不能将颈中神经节充分阻滞。

大鼠颈中神经节阻滞成功后,阻滞侧会出现Horner征,如眼裂变小、眼球内陷、瞳孔缩小、前足出汗试验阳性。其中眼部Horner征观察直接、方便,无需借助辅助手段即可实现,因此以观察Horner征这一指标更为理想^[5]。

交感神经是周围神经重要组成部分,研究表明大鼠的臂丛神经中的交感成分来自颈中神经节^[5]。因此,要研究交感神经对臂丛神经功能的影响关系,如需对支配臂丛的交感神经采取干预措施,只要对颈中节采取干预措施即可。干预措施有行颈中节切除、颈中节封闭等。颈中节封闭(阻滞)是常用的干

预措施,但目前仍未见国内外有关大鼠颈中节封闭方法方面的详细资料。本实验研究大鼠颈中交感神经节阻滞方法,为今后进一步研究交感神经与周围神经功能的相互影响关系奠定基础。

参 考 文 献

- [1] 沙轲,陈德松,朱艺,等.交感神经刺激对周围神经功能影响的实验研究[J].中华手外科杂志,2006,22(1):60-62.
- [2] Häbler H, Eschenfelder S, Liu XG, et al. Sympathetic-sensory coupling after L5 spinal nerve lesion in the rat and its relation to changes in dorsal root ganglion blood flow[J]. *Pain*, 2000, 87(3):335-345.
- [3] 陈琳,彭峰,杨剑云,等.臂丛神经卡压对颈交感神经节超微结构的影响[J].中华手外科杂志,2010,26(1):36-38.
- [4] Hanamatsu N, Yamashiro M, Sumitomo M, et al. Effectiveness of cervical sympathetic ganglia block on regeneration of the trigeminal nerve following transection in rats[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2002, 27(3):268-276.
- [5] 沙轲,陈德松,赵劲民,等.大鼠颈交感神经解剖及其臂丛神经去交感神经支配模型的建立[J].中华显微外科杂志,2006,29(1):52-54.

(收稿日期:2010-04-16;编辑:段佳)