DOI:10.16016/j.1000-5404.1987.04.015

技术与方法

山羊慢性肺淋巴瘘及左心房测压模型制作方法的改进

李德勤 孙秉庸 谢忠琳 陈希林 黄永萍（病理生理学教研室 高原医学研究室）

利用绵羊(或山羊)慢性肺淋巴瘘模型，可较为客观地研究肺微血管内外液体及蛋白质交换规律。但目前国外采用的Staub[1]、Winn和Stothert[2][3]等人的方法，制作一只模型须经2～3次开胸手术（包括肺淋巴造瘘和左心房插管），历时2～3周。手术创伤大，而且耗时、耗力、耗资。减少手术次数，缩短模型制作所需时间是有待解决的问题。

淋巴引流管阻塞与否是肺淋巴引流成败的关键[1][4]。山羊的肺淋巴流量小，引流管更易阻塞，影响引流成功率[4]。

本文作者经一次手术制成了山羊慢性肺淋巴瘘及左心房测压的模型，并初步探索出避免淋巴引流管阻塞的措施，明显提高了引流成功率。

材料与方法

健康山羊25只，雌雄不拘，体重12.5～30kg（平均18.9kg），采用Stothert的改良法行山羊肺淋巴造瘘[4]。术前禁食禁水24 h。戊巴比妥钠（30mg/kg）静脉麻醉，用呼吸机维持正压通气，潮气量为12～15ml/kg。经右侧第8肋间开胸，暴露尾纵隔淋巴结（CMN）及其输出管，双线结扎并切断CMN尾端，以排除体循环淋巴掺杂，缝扎来自膈肌表面和食道的淋巴管。在CMN输出管与胸导管交汇处的头、尾侧2cm处，向胸导管内各插一根硅胶管，妥善固定。以尾端的硅胶管作为冲洗管。采用此法可收集到比较纯的肺淋巴液。

经右肺静脉分支插导管到左心房。在右肺肋面暴露膈叶的背侧缘，仔细剪开胸膜，通常可见到一根直径约1.5～2 mm的肺静脉分支，在此汇入右肺膈叶静脉，仔细分离并结扎其远心端。在其近心端插一根聚乙烯管到左心房，结扎固定（图1）。

将上述三管引出胸外，妥善固定，逐层关胸。

术后，经静脉补液（70ml/kg/日），给予青霉素预防感染。经常用1%肝素溶液冲洗左心房导管。肺淋巴引流导管外端置于塑料瓶中。持续经冲洗管滴注灭菌肝素溶液（25μ/ml），密切观察肺淋巴流量。如流量突然减少，或发现引流管胸壁外段内有较多纤维蛋白丝，可在滴入冲洗管的肝素溶液中加入尿激酶（1000μ/ml），纤维蛋白丝消失或流量恢复后停用。术后三天，动物一般状态良好，体温正常，肺淋巴流量稳定而且无血，即可进行实验。

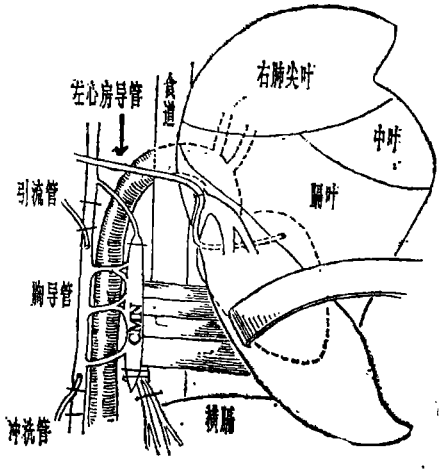


图1 左心房插管手术示意图

结果

25只动物，左心房插管成功者17例，其余8只插管失败或放弃插管，其原因为：①血管太小；②解剖变异；③肺淋巴造瘘未成功。25只羊中，肺淋巴造瘘手术成功并无感染等并发症的有15只，在术后3～10天的实验中（实验资料另文发表），肺淋巴引流管均未阻塞，引流成功率为60%，其中3只

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n

羊因术后流产、拒食等原因体质较差，未测定肺淋巴参数。12只羊的肺淋巴流量的均值为5.1±0.4ml/h，肺淋巴与血浆总蛋白含量比值（L/P）为0.66±0.04（n=8）。

讨　论

经一次手术制作山羊慢性肺淋巴瘘及左心房测压动物模型，可明显减少手术创伤，缩短实验周期，节省人力、物力，并可避免另开左胸造成的手术创伤。

Brown（1982年）曾用绵羊探索过一次手术制成此种模型的方法[5]。但绵羊的CMN输出管位置偏前，开胸需在第六肋间，CMN暴露不良，对CMN的处理较困难，周围组织易受损伤，结扎来自膈肌和食道的淋巴管也有困难。另外，Brown还试图经右肺中叶内侧面插左心房导管。但其位置较深，周围血管较多，操作不便，容易失败。所以，后来未为别人采用。在山羊，CMN输出管偏后，我们将开胸改在第八肋间，左心房导管改为经膈叶肋面插入，位置较浅而且能充分暴露手术野，操作容易，整个手术（从切皮到胸腔关闭）只需2.5～3.0 h。

向左心房插入导管时，虽然阻断一支静脉的血流，但其管径及引流的区域都较小。而且在阻断之后，其引流区的血液还可经支气管静脉和肺静脉的其它分支回流，因为肺动脉、静脉和毛细血管与支气管动脉、静脉和毛细血管之间有丰富的吻合支[6]，我们测得的肺淋巴流量和L/P值与国外作者[2][3]及陈希林等[7]报道的接近，足以说明上述静脉血流阻断，并未影响肺淋巴流量及其蛋白含量。

观察左心房压的变化，在研究肺水肿发生机制中有重要意义。为了减少手术次数，国外有人[8]不插左心房导管，而以肺动脉楔压代替左心房压。但在某些情况下（如正压通气、心导管尖端处于肺的Ⅰ、Ⅱ带，利尿和出血等原因所致的血容量过少等），肺动脉楔压并不能准确地反映左心房压[9][10]。而且，即便用漂浮导管测肺动脉楔压，有时也不易成功，且每次测定前再进行插管，费时、费事。另外，左心房插管后，不但可测其压，而且在实验中可同时抽取左心房血以测定从肺组织释放的一些介质含量。

国外文献报道的绵羊肺淋巴引流成功率较高者为70%左右[5]。山羊肺淋巴造瘘时，引流管的插管成功率为50～80%[2][3]。未见有关山羊肺淋巴引流成功率的报道。山羊肺淋巴流量小，在术后恢复期间易于阻塞，推测国外的引流成功率可能低于上述数字。国内王成忠等人[4]报道，肺淋巴引流管阻塞是引流失败的主要原因之一。我们将王成忠等人介绍的经冲洗管间断用肝素溶液冲洗改为连续滴注肝素溶液，适当应用尿激酶，在手术成功并无并发症的15只羊中，无一只发生阻塞，引流成功率明显提高。肝素和尿激酶经冲洗管滴入后，即由肺淋巴引流管引流至体外，对机体无其他影响。

参 考 文 献

1. Staub NC, et al. Preparation of chronic lung lymph fistula in sheep, J Surg Res 1975; 19:315
2. Winn R, et al. Chronic lung lymph fistula in the goat. J Appl Physiol 1980; 48: 399
3. Stothert JC JR, et al. Modified chronic lung lymph fistula in goats. J Appl Physiol 1981; 51:226
4. 王成忠，等。重庆地区山羊慢性肺淋巴瘘的制作。第三军医大学学报 1986; 8(1):12
5. Brown MJ, et al. A modification for preparing the chronic lung-lymph fistula in sheep, J Appl Physiol 1982; 52:1664
6. Hare WCD. General respiratory system. In: Getty R eds: Sisson and Grossman's. the Anatomy of the Domestic Animals. Vol 1, 5th ed. Philadelphia, London, Toronto, WB Saunders Company: 1975:113～144
7. 陈希林，等。缺氧、内毒素对清醒山羊肺

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n

动脉增压反应和肺内液体交换的影响。第三军医大学学报 1986; 8(1):1

8. Johnson A, et al. Effect of complement depletion on lung fluid balance after thrombin. J Appl Physiol 1983:55:1480
9. Roy R. Pulmonary wedge catheterization during positive end expiratory pressure ventilation in the dog. Anesthesiology 1977:46:385
10. O'quin R, et al. Pulmonary artery occlusion pressure:clinical physiology, measureement, and interpretation. Am Rev Respir Dis 1983; 128:319

简 讯

我校研制的微机自动编排课表软件发展的近况

在总后卫生部的部署、组织下我校教务处与数学教研室通力合作，为我军各医学院校开发了一个利用电子计算机自动编排课表的软件——教学调度系统。

他们通过运用人工智能原理，分析研究几位编排课表能手的思路，进行了知识提取。并据此利用分层规划，结合约束生成、缺省推理及启发搜索等人工智能方法，设计、编制了该软件。因而该系统运行时与一个熟练工作者的排课过程非常相像。例如当出现某门课程安排不下时，计算机会自动把前面已排课程的节次更动一下，进行回溯和重新搜索，以实现节次的合理安排。

在今年六月份召集的软件交接会上，六所院校有关同志试用了该系统。大家认为该系统排出的课表符合大家提出的排课准则，系统的各项功能达到了任务书的要求，因此当即被接收，交付使用。据了解，半年来该系统运行中未出现过软件设计或编制上的问题。

近来他们对该系统进一步做了改进，增加功能，扩大了它的适用范围。目前它已可用于有一定学制、各专业各学年有基本固定教学计划的各种院校；能自动为各个班级、教室、实验室及教研室排出课表，既保证不发生资源（教师及教室、实验室等）冲突，又符合一般排课准则；能满足多种课程安排要求，如合班上课、分轮（分组）上实验、许多班统一同时上外语课，等等；还能尽量满足教师的要求，如希望或不希望排在那些节次等。另外，还采取了尽量简化数据输入等一些技术措施，使用更加方便。

他们已准备在近期开办使用该系统的学习班，为实现教学管理自动化做出努力。（本刊讯）

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n