

牛腰椎放射学研究^{*}

—牛腰椎X线摄影技术

熊惠军 陈白希

(兽医诊断研究室)

提 要

为使牛腰椎X线摄影存在的困难得以克服,本文采用人工气腹和直肠暗合的方法进行研究。结果表明:采用人工气腹拍摄腰椎右侧位片,可清楚显示 $L_1 \sim L_5$ 的主要解剖结构,X线照片质量达优、良级标准者为92%(23/25),而无气腹对照片解剖结构模糊,不能分辨,X线照片质量优、良级标准者为0,差、劣级为100%(25/25)。用直肠暗合拍摄腰荐部背腹位照片,可清楚显示 $L_5 \sim S_1$ 的主要解剖结构,X线照片质量达优、良级标准者为89.24%(15/17)。结果表明采用人工气腹的方法可克服牛腰椎X线摄影的固有困难,为解决应用普通X线机拍到可供诊断的腰椎X照片提供了现实可能。对气腹的安全性也作了观察与讨论。

关键词 X线摄影;气腹;腰椎;腰荐部;牛

引 言

大家畜由于体躯巨大,腰椎和骨盆部的X线摄影在技术上成为不能逾越的禁区,致使大动物的脊椎放射学长期处于空白状态,近十年间由于超大型X线机进入兽医研究领域,才使个别的研究者取得可喜的进展^[1]。建立了马胸、腰椎和荐骨的摄影方法^[14],并对马腰荐骨盆部线性X线体层摄影取得成功^[10]。但多数国家尚待普及应用,至于国内兽医界,由于几乎都是小型X线机,多是性能更低的85kV/30mA的X线机。又由于腰荐部摄影存在固有的困难^{[15][16]},要用这些小型X线机作大家畜腰荐椎和骨盆区域投照,有着难以克服的困难。本文试图以人工气腹配合高速增感屏进行大家畜腰椎侧位X线投照,对腰椎背腹位则试用直肠暗合投照,以突破这一难关。经过试验,获得了较好的效果,现报告如下。

材 料 和 方 法

(一) 试验动物

被检牛25头(水牛15,乳牛3,黄牛7),年龄3~11岁,体重140~504Kg,来自

^{*} 本文承叶浩教授审阅、进修教师王建军和本室杨小仁同志的大力帮助、Jeffcott, L.B.博士惠赠其多篇原著、留美访问学者卓饴代索取部分文献,特统此致谢。

1989年3月16日收稿

广州郊区乳牛场及本校实验牛场。

(二) 试验方法

1. 人工气腹造影术

选用空气作为造影剂,用量为:水牛6000~11000ml,乳牛6000~8000ml,黄牛4000~5000ml。

经几种气腹装置试验后,确定使用自行设计的简易气腹装置。以医用橡皮双联球打气,经测定其打气量为52ml/次。将盛有过滤用的75%酒精的玻璃瓶,在其瓶口胶塞上连接2根管子,一根长管子下端插至瓶底,上端接短胶管为进气口;另一根下端开口于胶塞下方,上端接医用乳胶管与打气的橡皮双联球尾部进气孔连接。以上气腹装置使用前煮沸消毒或高压灭菌。

动物于保定栏内站立保定,检查呼吸、心跳,清洁腰部皮肤。于右侧髻结节与最后肋连线之中点,腰椎横突下方7~9cm(水牛及乳牛)或5~7cm(黄牛)处,作外科准备。然后作腹壁穿刺。确认针头进入腹腔后,立即接上气腹装置以每分钟500ml的速度注气,并固定针头。注气过程中如发现动物出现呼吸困难或不安,即停止注气。

注气后检查呼吸、心跳。另对过滤空气进行细菌学培养,以评价其滤菌效果。又对试验牛气腹后作临床观察,以评价机体对气腹的反应。部分牛只每天或隔天拍摄X线照片,以检测腹腔内气体吸收情况。

2. 腰椎X线投照技术

(1) 腰椎侧位投照 用测厚尺分别在第一及第五腰椎两侧横突外缘处测量厚度后,取其平均值为腰部厚度。在人工气腹后,先按所测厚度初拟曝光条件对腰椎侧位进行摄片试验,以求取得基本适当的曝光条件,作为依据。以后则随每个动物个体大小的变化,对千伏或曝光时间作适当的个别调整。每一动物在造影前、后均以同样条件分别拍摄腰椎X线照片,在相同条件下显影以对比气腹造影的投照效果。

体格中等的动物只需拍摄一张11×14或12×15平方英寸X线照片,X线中心线对准第三、四腰椎横突间隙下缘。体格大的动物需拍摄两张照片才能容纳腰椎全长,X线中心线分别对准第二、五腰椎横突下缘。投照时,将暗合置于立式兽用摄片架上,焦片距保持100cm。采用国产氟氯化钡钨高速增感屏和中速胶片。拍摄条件:水牛及乳牛85kV,黄牛80kV(其中一头水牛用80kV,一头黄牛用75kV),一律使用50mA,时间为0.1~0.6秒。

(2) 腰荐联合背腹位投照 按Gray^[8]内腔暗合仿制一种10×20cm²铝质直肠暗合,配氟氯化钡钨高速屏,并在暗合背面装一长度为100cm的有刻度标记的活动手柄。然后按陈白希在《X线诊断》介绍的方法^[2]进行。拍摄条件:80~85kV,50mA,0.08~0.1秒,50cm焦片距。

(3) 暗室处理及照片质量判定标准 按常规进行显影(18~20℃,5~6分钟)、定影、水洗凉干或用自动恒温胶片干燥机烘干。

拟将X线照片质量分为优、良、差、劣四级。优:能清晰显示腰椎各部分解剖结构,黑化度、对比度适中,清晰度良好,完全符合诊断要求。良:能清晰显示腰椎的主要解剖

结构, 黑化度、对比度基本适中, 可供诊断。差: 结构模糊不清, 黑化度、对比度差, 仅勉强可供诊断参考。劣: 不能显示腰椎解剖结构, 无诊断意义。

试验结果

(一) 应用人工气腹对牛腰椎侧位X线摄片的效果

结果如表1, 气腹试验牛的腰椎侧位片中, 36% (9/25) 达到优级质量标准 (图版1), 能清晰显示椎体 ($L_1 \sim L_5$)、椎间隙, 并可见关节突、横突、椎间孔或棘突等结构, 黑化度、对比度适中, 完全符合诊断要求。

表1

牛腰椎侧位摄片效果比较 *

组 别	头数	摄 片 效 果			
		优	良	差	劣
气腹试验组	25	36% (9/25)	56% (14/25)	0	8% (2/25)**
无气腹对照组	25	0	0	84% (21/25)	16% (4/25)

56% (14/25) 达到良级的质量标准, 能清楚显示椎体和椎间隙, 但

棘突及其他结构模糊不清。对照的气腹前拍摄的腰椎侧位片, 全部为差劣级。有气腹与无气腹腰椎侧位片效果对比差异极显著 ($P < 0.01$)。

• 两组摄片效果比较, 差异极显著 ($P < 0.01$)

• • 为运动性模糊。

(二) 应用直肠暗合对牛腰荐部背腹位X线摄片的效果

对14头水牛、3头乳牛进行腰荐部背腹位摄片结果如表2, 41.18% (7/17) 的照片达到优级的质量标准 (图版2), 能清晰显示腰荐椎体 ($L_5 \sim S_1$)、椎间隙、棘突、椎弓根、横突、关节前突、关节后突及其所形成的关节等结构, 照片黑化度、对比度适中, 清晰度良好, 完全符合诊断要求。47.06% (8/17) 达到良级的质量标准, 能清楚显示腰荐椎体及椎间隙。11.76% (2/17) 为差级, 仅模糊显示腰荐椎体及椎间隙, 勉强可供诊断参考。

表2

牛腰荐部背腹位摄片效果

头数	摄 片 效 果			
	优	良	差	劣
17	41.18% (7/17)	47.06% (8/17)	11.76% (2/17)	0

11.76% (2/17) 为差级, 仅模糊显示腰荐椎体及椎间隙, 勉强可供诊断参考。

(三) 气腹的吸收及机体的反应

1. 气体被完全吸收的时间: 抽查4头水牛、2头黄牛的观察结果如表3。当水牛注气量在8000ml以下时, 气体可在12~19天内被完全吸收; 当黄牛注气量在5000ml以下时, 气体可在10~11天内被完全吸收。

表3

气体被完全吸收的时间

动 物	头 数	完全吸收时间(天)
水 牛	4	12~19
黄 牛	2	10~11

2. 呼吸与心跳的变化: 在本试验条件

下,对机体未发现明显影响,仅呼吸或心跳有轻度增加(如表4),其平均增加次数分别为:水牛呼吸2.40次/分,心跳1.73次/分;乳牛呼吸4.30次/分,心跳1.67次/分;黄牛呼吸1.57次/分,心跳1.43次/分。

3. 气腹过滤空气细菌培养检查:用本试验的气腹装置过滤空气1000ml,通入500ml肉汤培养基中,经37℃培养24小时后,未发现肉汤混浊。又将过滤空气2000ml,接种于4个琼脂培养皿中,同样经37℃培养24小时后,也未发现有任何菌落生长。但未经过滤的空气细菌培养结果为阳性。而在本实验中,经25头牛各注气4000~11000ml,也未发现机体有任何感染迹象。表明采用本气腹装置过滤效果是安全而无感染的。

4. 并发症:在本试验中,注气量在8000ml以下时,未见任何异常并发症出现。但注气量多的两例水牛(11000及10000ml)术后都发现食欲减少。其中一头水牛试验后当日返回农场归途中,由于驱赶奔跑约3公里,腹压增加,次日出现肛门外翻。在试验开始阶段,由于穿刺技术未熟练,又穿刺部位过高,误将气体注入皮下,造成两例黄牛皮下气肿。以后改进穿刺技术并将穿刺部位降至腰椎横突下方5~7cm处,已再无此现象。在试验期间,一头妊娠3~4月胎龄黄牛注气4000ml,机体虽未见明显反应(术前呼吸15次/分,心跳45次/分;术后呼吸16次/分,心跳46次/分),但次日出现流产。

表4 牛气腹后呼吸与心跳变化

动物	头数	增加次数(次/分)	
		呼吸($\Delta \bar{x} + S$)	心跳($\Delta \bar{x} + S$)
水牛	15	2.40±0.49	1.73±0.44
乳牛	3	4.30±0.47	1.67±0.47
黄牛	7	1.57±0.49	1.43±0.49

讨 论

(一) Weber 首次在医学上将气腹与X线配合使用^[20]。随后,气腹造影术得到广泛使用,可诊断多种内脏器官疾病^{[3][22]}。1957年后,在兽医上有了人工气腹造影术在大、小家畜及灵长类动物的应用报道^{[5][6][7][10][18][20][25]}。而应用人工气腹造影术进行牛腰椎X线摄影,作者之一曾作过首次尝试,通过对两例乳牛腰椎投照的实践得到启示:利用人工气腹使大家畜腰椎拍摄到清晰的X线影像成为可能。这种可能性也为 Bhargava^[6]和Jit, Singh等^[17]的研究所证实。根据上述资料,本文正式应用人工气腹作为大家畜(牛)腰椎X线摄影的一项技术手段进行研究。

关于大家畜腰椎的X线摄影,过去未见文献报道,近年来Jeffcott^{[11][12][14][15][16][24]}开始进行了系列研究,采用150~200kV/1000~2000mA超大型X线机配合高速增感屏、超速胶片、特制线性体层装置等特殊设备,才拍摄到马腰椎照片。但在国内兽医界,一般都是100kV/200mA以下甚至多是85kV/30mA的小型机器,加之腰荐部摄片存在固有的困难^{[15][16]},故一直未能突破这一难关。我们自行设计了这种人工气腹装置,通过对25头牛的多次实践,用85kV/30~50mA的小型X线机条件,在焦距距100cm情况下,水牛、乳牛用85kV, 50mA, 0.2~0.6秒,黄牛用80kV, 50mA, 0.1~0.2秒,可以拍到质量良好的X线照片。与用同样条件拍摄的无气腹照片对比,差异极显著($P < 0.01$)。为突破大家畜腰椎投照的固有困难,提高大动物腰椎外科学与放射学的诊断水平,使普通小

型X线机拍摄到可供诊断的大家畜腰椎X线照片,提供了有效可行和技术安全的现实方法。至于能否应用腹膜后充气造影术作牛腰椎侧位投照及其效果如何,由于作者仅试做过2例,尚需进一步实验,方能与气腹造影术作出比较。

(二) Jeffcott^[14]指出:拍摄后部腰椎及荐骨骨盆区域具有诊断质量的站立侧位照片是不可能的。本文的气腹造影拍摄牛腰椎侧位片也存在同样问题。1983年,Jeffcott使用150kV/2000mA超大型X线机,配备兽用特制线性体层装置,在麻醉下拍摄到马腰荐腹背位体层照片^[16]。为拍摄腰椎背腹位片,本文采用铝质有柄直肠暗合,配高速增感屏,只用普通小型X线机条件,已拍摄到良好的后部腰椎及荐椎的背腹位照片,能清楚显示出腰椎主要部分的解剖结构。本项技术与Лодгорнblm^[27]在阴道内拍摄骨盆部骨骼与荐椎的方法相似。直肠内拍摄的背腹位片,弥补了腰椎侧位投照的不足,为解决拍摄第六腰椎与荐椎提供了确实可行的方法。但这种暗合自身的不足是照片范围狭小,且只能显示出三个椎体,唯一可以改进的是加长暗合以扩大投照长度。又拍摄的照片常偏于腰椎的右侧,可能是与直肠位置有关。为纠正拍片的位置,建议今后可试行直肠粘膜麻醉或轻度硬膜外麻醉,以作进一步试验。

(三)据医学上报导,人工气腹有50种以上的并发症^[21],而兽医上文献报道人工气腹的禁忌症是:大量游离性腹水、局部腹脓肿及膈疝,但如果采取预防措施,仍可进行检查^[20]。本实验是采用正常动物,尚未遇到上述问题。但当注气量达到10000ml以上时,可出现食欲减少或引起脱肛。因此,注气量应限制在8000ml内为宜。可能时,在检查完毕后应尽量抽出腹内气体。因有一例妊娠3~4月胎龄的黄牛术后次日发生流产,故在妊娠前期应用人工气腹术须慎重。

(四) Jeffcott^{[12][13]}认为,进行大动物(马)的胸腰椎投照,须有大功率X线机才能提供高达150kV和500mAs的曝光条件,此外尚须使用X线机与摄影架联动的装置、高比值交叉滤线器、高速增感屏与超速胶片,在暗合后面装附加铅板等配套设备措施方能提高照片质量。但国内兽医界一般都缺乏以上条件,本文通过气腹造影越过这一困难。至于高比值滤线器,本试验初期也使用过日本8:1及国产10:1两种静止滤线器,除国产滤线器质量欠佳外,均需增加1~3倍的曝光时间,这就增加了照片运动性模糊的机会而得不偿失。至于稀土增感屏,国外兽医界已应用^{[9][10][23]},我国目前未生产超速胶片,但在1980年研制成功氟氯化钡铈高速增感屏后^[1],我们在1983年已开始应用,效果好,故在用气腹拍摄牛腰椎的试验中,高速增感屏也是一个起重要作用的因素。

引用文献

- [1] 北京化工厂. 北京牌氟氯化钡铈医用X线高速增感屏产品生产鉴定书. 1983
- [2] 陈白希. 兽医临床诊断学(东北农学院主编). 北京: 农业出版社, 1979: 290—291
- [3] 邹仲. 腹部气腹造影术. X线检查技术学(邹仲主编). 上海科学技术出版社, 1981: 506
- [4] 熊惠军, 陈白希. 华南农业大学学报, 1987; 8(3): 63—72
- [5] Bhargava, A.K., Krishnamurthy, D. 1977. Indian Vet. J. 54(9): 744-747
- [6] Breton, L. 1980. Medecin Veterinaire du Quebec 10(1): 23-25. [vet. Bull. 51(6): 492.]
- [7] Carlson, W.D. 1957. JAVMA 130: 245-256

- [8] Gray, W.H. 1956. JAVMA 128:13-15
- [9] Gross, G.S. et al 1979. Vet. Med. and Small Anim. Clin. 74:463-464
- [10] Hoffmann, R.A. and Sam Silverman. 1975. Lab. Anim. Sci. 25(5):609-613
- [11] Jeffcott, L.B. 1975. J.S.Afr. Vet. Ass. 46(1):133-134
- [12] Jeffcott, L.B. 1975. Equine Vet. J. 7(2):69-78
- [13] Jeffcott, L.B. 1978. J. equine Med. Surg. 2(1):9-19
- [14] Jeffcott, L.B. 1979. Vet. Radiol. 20(3):135-139
- [15] Jeffcott, L.B. 1982. Equine Pract. 4(3):21-27
- [16] Jeffcott, L.B. 1983. Vet. Radiol. 24(5):194-200
- [17] Jit Singh, Peshin, P.K., Williamson, H.D., Kulkip Singh. 1981. Zentralblatt fur Veterinarmedizin A28(9):720-731
- [18] Kumar, V.R., Peshin, P.K., Nigam, J.M., Krishnamurthy, D. 1980. Haryana Agricultural University Journal of Research 10(4):588-593. (Vet. Bull. 51(6):492.)
- [19] Pharr, J.W. and Fretz, P.B. 1979. JAVMA 175(10):1103-1105
- [20] Silverman, S. and Morgan, J.P. 1975. JAVMA 167(7):622-627
- [21] Stein, H.F. 1951. Am. Rev. Tuber. 64:645-658
- [22] Stewart, W.H. and Stein, A. 1919. Am. J. Roengenol. 6:533-542.
- [23] Stromberg, B.R., Olsson, S.E., Lunderen, M. 1978. Journal of Small Animal Practice 19(11):689-696
- [24] Stromberg, B.R., Olsson, S.E., Jeffcott, L.B. et al 1982. Vet. Radiol. 23:117-123
- [25] Sturion, D.J., Raiser, A.G., Susko, I., Pippi, N.L. 1980. Revista do Centro de Ciencias Rurais 10(2):175-183. (Vet. Bull. 51(5):374.)
- [26] Weber, E. 1913. Fortschr. a.d. Geb. a. Rontgenstrahlen 20:453-455
- [27] Подгорный. 1963. частная Хирургия Дома Них Животных (главный редактор К. И. Макалов.), 404-407. Третье издание. Сельхоз. Издат.

STUDIES ON RADIOLOGY OF THE BOVINE LUMBAR VERTEBRAE

—RADIOGRAPHY OF THE BOVINE LUMBAR VERTEBRAE

Xiong Huijun Chen Baixi

(Veterinary Diagnostic Research Laboratory)

ABSTRACT

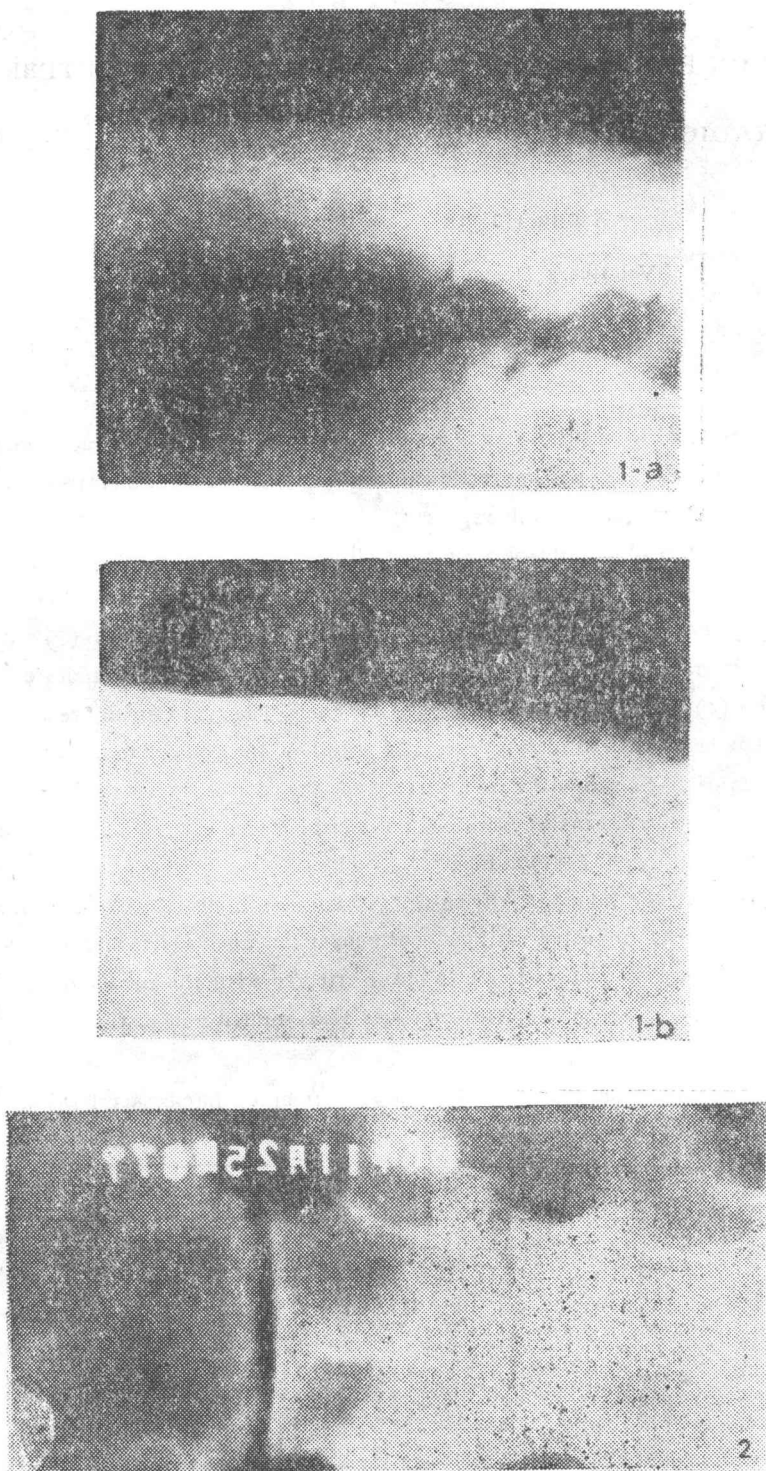
In order to overcome the difficulties in radiography of the bovine lumbar vertebrae, studies were carried out using artificial pneumoperitoneum in combination with an intrarectal cassette. The major results obtained were as follows:

The main structure of L1-L5 could be visualized clearly in the right lateral radiographs of the lumbar vertebrae after creating artificial pneumoperitoneum. Grades of well defined (1) and evident (2) were given to 92% (23/25) of the radiographs. No grade (1) or (2) was present in the control radiographs taken before artificial pneumoperitoneum, and grades of poor (3) and not visualized (4) were given to 100% (25/25) of them. The main structure of the lumbar vertebrae could not be visualized clearly even not at all in the control radiographs.

The main structure of l5-S1 was visualized clearly in the dorsoventral radiographs of the lumbosacral region made by means of intrarectal cassette. Grades of well defined (1) and evident (2) were given to 89.24% (15/17) of them.

The results showed that the inherent difficulty of bovine lumbar vertebrae radiography could be overcome by means of using artificial pneumoperitoneum, which makes it possible to do a diagnostic radiography of the bovine lumbar vertebrae with the use of ordinary X-ray apparatus. The safety of the pneumoperitoneum was also studied and discussed.

Key words: Radiography; Pneumoperitoneum; Lumbar vertebrae; Lumbosacral region; Bovine



图版1、同一头黄牛腰椎侧位X线照片(X线技术条件相同)。(1-a)应用人工气腹拍摄,能清晰显示各部分解剖结构;(1-b)无气腹拍摄(对照),不能显示腰椎基本结构
2、水牛腰荐部背腹位X线照片(直肠暗合拍摄)能清晰显示各部分结构