

第 70 章 麻醉和外科手术

Guy St. Jean 和 David E. Anderson

外科手术在养猪生产中的作用

在过去的 20 年中，兽医在养猪业中的作用发生了巨大的变化。外科手术对养猪业经济效益的影响越来越多，因此需要重新评价和预测外科手术的作用。兽医师必须直接服务于企业的需要，虽然在大多数情况下，手术对单个动物不合算，但对于单个的基因改良猪、观赏猪和宠物猪通常具有很高的价值和意义。当大的养殖场经常发生疝气、脱垂、难产和肛门闭锁等疾病时，生产成本增加，因此需要认真调查并采取适当的预防措施。在商品猪手术中，兽医师同时还是一个教师，需要给养殖场人员（负责人或有经验的人员）演示如何有效的给仔猪施行一些小手术（如阉割、打耳号、剪犬齿、断尾）。

纯种猪、宠物猪或动物模型猪（其解剖和生理学特性与人相似）通常有很高的价值，它们经常需要施行外科手术。熟练的完成外科手术，为养殖户提供优质服务是一名出色的兽医师所必备的条件之一。本章将介绍临床麻醉，仔猪手术、疝修复和消化、泌尿生殖及肌肉骨骼系统的常规手术程序。

麻醉

仔猪对疼痛耐受力良好，如果手术技术熟练，仔猪的小型手术（打耳号、剪犬齿、断尾、阉割）常在不麻醉的情况下操作。有时也由于经济条件的限制会影响麻醉剂的使用，目前，动物管理法规越来越呼吁减少动物不必要的疼痛。由于猪不易保定，造成猪的麻醉比较困难。成年猪最好在全身麻醉前禁食 24 小时，仔猪由于长时间停止哺乳易患低血糖，最好在麻醉前 1~2 小时停止哺乳。

猪的恶性高热(猪应激综合征)是遗传性疾病，一般肌肉发达，并且皮下脂肪较少的猪容易发病。应激、注射麻醉药(乙酰丙嗪、氯胺酮、丁二酰胆碱)和吸入麻醉药都容易使易感猪发病。卤烷可引起猪恶性高热，但异三氟溴氯乙烷会缓解恶性高热的发生(Wede 等。1993)。恶性高热常有以下症状：体温急剧升高、肌肉僵硬、心动过速、呼吸急促、血氧过少、心律不齐、血压不稳和肌红蛋白尿。严重时导致死亡，死亡是由于严重酸中毒、血管收缩、高钾血症、心输出量下降

和血压过低造成外周循环改变所致。易患此病的猪编码骨骼肌钙通道的罗纳丹受体上一个常染色体发生隐性缺失 (Rosenberg 和 Fletcher, 1994), 当猪受到触发因子的作用后, 细胞内的钙升高, 从而引起肌肉挛缩产热。恶性高热治疗关键是早期识别并对症下药, 一旦发生恶性高热, 应立即停止挥发性麻醉剂的使用, 并用冰袋和酒精擦洗降温。丹曲林钠对恶性高热治疗效果显著, 也可用做预防。对猪推荐的治疗剂量 1~3mg/kg 体重, 静脉注射; 预防剂量 5mg/kg 体重, 口服。(猪应激综合征详细的资料, 参考第 58 章)。

猪的镇静和麻醉之前建议使用抗胆碱能药物(阿托品和胃长宁)。硫酸阿托品(0.04mg/kg, 肌肉注射)或胃长宁(0.02mg/kg, 肌肉注射)可减少心动过缓、流涎、支气管收缩和呼吸道分泌物过多等症状的发生。动物已禁食和停止饮水少于 24h 以内, 接受浅麻醉的健康猪不需要补液, 但长时间全身麻醉(30~45min 以上)最好静脉输液。对于血容量不足或出现休克等症状的猪, 最好在麻醉前或在麻醉过程中输液, 经耳静脉输液最为方便。根据作者的经验, 子宫内有死胎的猪剖腹产时, 必须在麻醉前或麻醉过程中用平衡电解质溶液输液。

猪剖腹产的麻醉方案需要认真考虑, 因为母体中的任何药物都可迅速到达胎儿体内, 并且浓度相对较高。胎儿血脑屏障有一定的通透性, 这些药物会对胎儿产生较强的麻醉作用。另外, 由于新生动物肝的酶系统和肾脏功能尚未发育完全, 在分娩后麻醉的作用有可能仍然存在, 因此应当选择对胎儿副作用小的麻醉药物, 或者有对应的拮抗药物。全身麻醉对新生动物产生的危害比局部麻醉要大。

注射麻醉剂

注射麻醉剂适合在“户外”条件下使用, 与吸入性麻醉剂相比, 注射麻醉药物所需设备和投资少, 操作简便。而吸入性麻醉药物价格昂贵, 并且不易在户外条件下使用。注射麻醉剂需要找到合适的血管, 猪适用于插导管和进行静脉注射的体表静脉和动脉较少(Sakaguchi 等, 1996), 对于不同品种的猪, 其血管的可使用性也不同。耳静脉位于耳的后缘, 是最安全, 也是最容易操作的静脉。已麻醉或保定好的猪耳部中间隐静脉很容易插入导管 (图 70.1)。耳静脉注射或放置插管时, 用圈套器对猪进行保定。在耳根部用手指、钳子或橡皮带闭塞静脉使其充血扩张, 耳部涂擦酒精并拍打可最大程度地使静脉膨胀, 然后插入小插管(20 号)输液或通过静脉注射麻醉药物。无法静脉注射时, 可以考虑脊髓腔麻醉, 18 号

的插管较容易操作，此时小猪对药物吸收较好，大猪的脊髓腔有较厚的脂肪和纤维，会影响药物的吸收。

肌肉注射时一般使用 5cm 长的针头注射到颈部肌肉，要确保药物注射到肌肉内，而不是脂肪内。为获得药物的最佳效果，尽可能使猪处于一个安静的环境。几种麻醉剂联合使用效果常优于单独使用一种麻醉剂(表 70.1)。

为减轻手术疼痛，需要全身麻醉或局麻，而适用于猪的麻醉药物较少，并会产生药物残留，选择麻醉药物时需要慎重考虑(Papich, 1996)。出于对人类的保护，必须在猪肉上市前有合理的停药期，以保证动物产品不存在有害的药物残留。

建议读者参考动物性食品药物残留数据库中猪的休药期(www.farad.org; 电话 1-888-873-2723; 电子信箱 farad@ncsu.edu)。

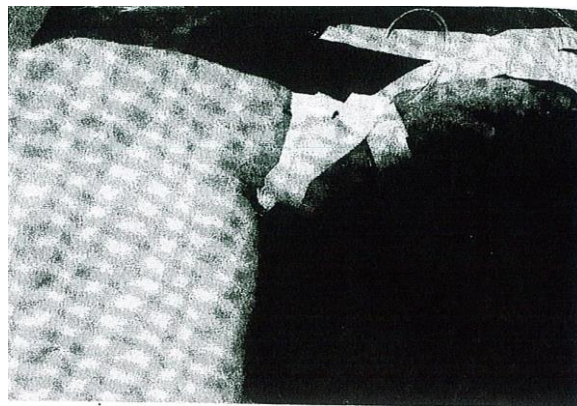


图70.1 猪耳部中间隐静脉插入导管

巴比妥类 巴比妥类是一组副作用较高的麻醉药物，戊巴比妥和硫喷妥是最常用的巴比妥类药物。戊巴比妥是一种有效的中枢神经系统抑制剂，并可通过静脉、腹膜和睾丸途径使用。但不推荐腹膜注射，因为易发生腹膜炎或内脏创伤。由于仔猪没有成年猪那样完善的肝脏酶系统，所以戊巴比妥不能用于仔猪的全身麻醉。

按照 10~30mg/kg 的剂量静脉注射巴比妥类药物可使成年猪麻醉 20~30min，在吞咽或其它呼吸道保护性反射重新出现之前需要采取措施保持呼吸通畅。麻醉前给药(如安定、乙酰丙嗪、甲苯噻嗪)可减少手术麻醉中所需戊巴比妥的用量(表 70.1)。使用戊巴比妥后恢复时间较长，需要对患病动物密切观察。

睾丸注射，用 30%的溶液以 45mg/kg 的剂量在睾丸的上 1/3 处注射。每个辜

丸最大使用量为 20ml，约 10min 就会产生麻醉，20~40min 后失去麻醉效果。阉割手术应尽快进行，以防药物被动物体内吸收造成死亡(Henry, 1968)。为防止误食睾丸，应将睾丸安全处理掉。曾发生过狗因食用含有麻醉药物的睾丸后死亡的现象，地板上的血迹也应及时擦洗干净(Henry, 1968)。

短效巴比妥盐硫喷妥钠(10~20mg/kg)可在吸入麻醉前或在小手术时使用。一般使用 2.5~5%的溶液，先快速注射一半剂量，当猪安静后，再继续注射直到获得理想的麻醉效果。有时会发生呼吸暂停现象，应事先准备好辅助呼吸的措施。

乙酰丙嗪 乙酰丙嗪可降低自主运动，单独使用可使猪产生轻微的和不太稳定的镇静作用。乙酰丙嗪易导致血压过低和体温过低，因此不能用于衰弱的猪。推荐使用的最大剂量是10mg。有报道称乙酰丙嗪可降低恶性高热的发生(Moon和Smith, 1996)。其常与与氯胺酮或替来他明-唑拉西泮联合使用效果更佳(表70.1)。

苯二氮卓类(安定和咪达唑仑) 安定(1~2mg/kg，肌肉注射)可与氯胺酮或甲苯噻嗪联合使用(表70.1)。由于咪达唑仑是水溶性的，所以比安定吸收更快、更完全，安定和咪达唑仑的恢复都比较平静，并且药效持续时间比甲苯噻嗪长。苯二氮卓类药物属于联邦控制药品，并且价格较贵，因此这些药物用于猪的手术可能性较小。

氮派酮 氮派酮是一种精神抑制药，可用于猪的镇静或安定(表70.1)。镇静的程度取决于剂量，有报道指出公猪使用时可导致阴茎异常勃起(Mooh和Smith, 1996)，所以剂量不应超过1mg/kg。静脉注射氮派酮会导致兴奋，因此必须肌肉注射，使用氮派酮有时会产生一些副作用，已在使用氮派酮的猪中见到过度流涎、体温过低、对声音过敏以及血压过低等症状 (Greene, 1979)。外科手术的局部区域麻醉常单独使用氮派酮。外科手术中氮派酮常与其它药物联合使用，可在注射氮派酮前先使用氯胺酮镇静。

α -2兴奋剂(甲苯噻嗪，美托咪定) 与其它肉用动物相比，猪对甲苯噻嗪有较强的抵抗力(表70.1)。甲苯噻嗪有镇静作用，但药效较短很容易苏醒。甲苯噻嗪通常与其它药物联合使用，可使肌肉更好地松弛和平稳复苏。有消化紊乱的猪使用甲苯噻嗪后见到过呕吐症状。

美托咪定是一种比甲苯噻嗪更有效的 α -2兴奋剂(Sakaguchi等, 1992)。美托咪定与阿托品联合使用所产生的镇静比甲苯噻嗪强, 并且布托啡诺可加强其效果, 麻醉状态的特征是体表镇痛作用明显, 但内脏镇痛效果差。美托咪定、布托啡诺和氯胺酮联合使用对猪可产生非常好的外科麻醉效果(表70.1), 这种麻醉状况可被阿替美唑(240 μ g/kg)消除(阿替美唑是一种可供选择的、有效的 α -2拮抗剂)。

氯胺酮 氯胺酮可使动物迅速产生无意识状态 (Thurmon, 1986), 该麻醉状态的特征是, 体表镇痛作用明显, 而内脏镇痛效果较差。氯胺酮是猪的许多化学保定和麻醉方案中的主要成分。氯胺酮可肌肉注射、静脉注射或睾丸注射。联合使用氯胺酮(6mg/kg)和甲苯噻嗪(2mg/kg) 睾丸注射, 已成功应用于阉割术(Thurmon, 1986)。单独使用氯胺酮会引起一些不良反应, 如肌肉松弛较差, 心动过速和高血压以及镇痛引起的神经错乱。氯胺酮通常与肌肉松弛剂或镇静剂如乙酰丙嗪、安定、甲苯噻嗪或氟哌利多联合使用(表70.1)。

替来他明-唑拉西泮 替来他明-唑拉西泮(TZ)合剂具有肌肉松弛、镇静和安定作用(Moon和Smith, 1996)。与氯胺酮相比, TZ所需的注射量较小。替来他明-唑拉西泮(TZ)合剂经常与甲苯噻嗪或乙酰丙嗪联合用药, 可产生较好的肌肉松弛且易于苏醒(表70.1)。

异丙酚 异丙酚常用做猪的静脉注射用麻醉药物 (Martin-Cancho等, 2004)。腹部手术异丙酚的剂量是11mg/kg/h, 并与芬太尼 (2.5mg/kg/30min, IV) 联合使用。与用异三氟溴氯乙烷麻醉的猪比较, 异丙酚麻醉的猪需要较长时间才能恢复意识。

表70.1. 猪的可注射麻醉剂

药物	剂量	途径	发作(min)	持续(min)
戊巴比妥	10-30mg/kg	IV	1-10	15-45
	45mg/kg	每只睾丸	10	10
硫戊巴比妥	10-20mg/kg	IV	立即	2-10
乙酰丙嗪	0.1-0.5mg/kg	IM	20-30	30-60
乙酰丙嗪	0.4mg/kg	IM	5	15-30
和氯胺酮	15mg/kg	IM		
乙酰丙嗪	0.03mg/kg	IM	2-4	40-50
氯胺酮和	2.2mg/kg			

替来他明-唑拉西洋	4.4mg/kg			
安定和	1~2mg/kg	IM	10	20~40
氯胺酮	10~15mg/kg	IM		
咪达唑仑和	0.1~0.5mg	IM	5~10	20~40
氯胺酮	10~15mg/kg			
氮派酮	2~8mg/kg	IM	5~15	60~120
甲苯噻嗪	0.5~3mg/kg	IM	5	10
甲苯噻嗪和	2mg/kg	IM	7~10	20~40
氯胺酮	20mg/kg			
甲苯噻嗪	2.2mg/kg/h	IV	立即	按需要
氯胺酮和呱芬那辛	见正文			
甲苯噻嗪	4.4mg/kg	IM	1~2	60
氯胺酮和	2.2mg/kg			
替来他明-唑拉西洋	4.4mg/kg			
氯胺酮	20mg/kg	IM	立即	5~30
硫戊巴比妥	6~11mg/kg	IV		60~120
美托咪定	80μg/kg	IM	1~5	
布托啡诺	200μg/kg			
氯胺酮	2mg/kg			
美托咪定	80μg/kg	IM	1~5	75~120
布托啡诺	200μg/kg			
氯胺酮	10mg/kg			
甲苯噻嗪	2mg/kg	IM	1~5	60~120
布托啡诺和	200μg/kg			
氯胺酮	10mg/kg			
异丙酚	11mg/kg/h	IV	立即	连续注射
芬太尼	2.5mg/kg q30 min	IV		

呱芬那辛 呱芬那辛是一种作用于中枢的肌肉松弛剂，由于它麻醉作用较小，因此不宜单独使用。实践中多用呱芬那辛与硫喷妥钠或与氯胺酮和甲苯噻嗪联合静脉注射产生麻醉效果(Thurmon, 1986)。作者将500mg氯胺酮和500mg甲苯噻嗪加入到500ml含5%呱芬那辛和5%右旋糖的无菌水溶液中，将该混合液通过耳静脉插管以0.5~1 ml/kg的剂量快速注入猪体内，使猪麻醉，然后以2.2 mg/kg/h的速度连续注入来维持麻醉，在手术结束时使用育

亨宾(0.125 mg/kg)或盐酸妥拉唑啉(2.5~5mg/kg)拮抗甲苯噻嗪的作用来使其苏醒(Thurmon, 1986)。

联合注射性麻醉药物 联合注射性麻醉药物可以提高麻醉的效果和持续时间，使猪减轻痛觉。Clutton, 1997做了关于阿扎哌隆（1 mg/kg，IM）和氯胺酮（2.5 mg/kg，IM）联合使用对猪麻醉效果研究报道，将猪分为三组：（I）依托咪酯（200 μg/kg，IV）和咪达唑仑（100 μg/kg，IV）；（II）氯胺酮（2 mg/kg，IV）和咪达唑仑（100 μg/kg，IV）；（III）戊巴比妥（15~20 mg/kg，IV）。由于戊巴比妥能产生较深的呼吸抑制、很难进行口腔气管插管、且延长站立时间，所以它的麻醉效果最差。另一个关于比较美托咪定-布托啡诺-氯胺酮（MBK，分别为三种麻醉药物的第一个字母）（MBK：80 μg/kg-200 μg/kg- 10mg/kg，全部IM）和甲苯噻嗪-布托啡诺-氯胺酮（XBK，分别为三种麻醉药物的第一个字母）（XBK：2mg/kg-200 μg/kg- 10mg/kg，全部IM），发现与XBK 比较，MBK的麻醉效果更好（Sakaguchi 等，1996）。

吸入麻醉剂

吸入麻醉对于病情严重的猪、手术时间持续30 min以上、难度大的手术或价值高的猪更适宜采用。由于经济原因，猪最常用的吸入性麻醉剂是三氟溴氯乙烷。三氟溴氯乙烷具有迅速诱导、迅速改变麻醉深度和迅速从麻醉状态恢复的生理特性，并且效果稳定。吸入性麻醉剂可通过开放或半开放的方法用于仔猪，大猪最好使用半开放或封闭的系统，140kg以上的猪可使用为小动物设计的麻醉器械麻醉(Tranquilli, 1986)。

诱导技术和麻醉方案的选择取决于病猪大小及病情、兽医师经验、以及药物和设备条件。镇静的目的是在诱导麻醉前降低保定带来的应激(表70.1)。100 kg以下的猪可用网保定，大猪可使用套头器或圈套器保定到箱子内。通过注射麻醉剂(巴比妥类)或注入联合药物(表70.1)或通过面罩给予高浓度的麻醉药物(5%的三氟溴氯乙烷)来完成。气管插管可保证麻醉剂的有效传输和防止吸入性肺炎的发生。据作者的经验，由于猪的面部、咽和喉的解剖特点，气管内插入导管比其它肉用动物更困难。猪的喉部细小、狭窄、并偏向腹侧，从咽到气管开口形成一个锐角，所以要充分开张颌部使喉部暴露非常困难。猪的咽部常发生痉挛，可采取达到一定深度的麻醉后（或在喉部喷入利多卡因）再插入导管来降低痉挛的发生。

猪麻醉后俯卧，用绳套拉开上下颌，然后配合使用喉镜及不同长度的压板，将舌拉出。压板的长度在成年猪必须大于25cm。将喉镜压板放在舌的基部并下压直到可无障碍地看到喉。气管内插管的规格为外径3~20mm，长25~50cm，将有延展性的金属圈放入插管作为导

向装置，前5cm弯成30°角。当见到喉开口时，将带有顶端稍微膨大探针的气管插管放入喉的开口，用探针的顶端推动气管插管，转动插管将其从喉部推入到气管。猪的气管直径很小，一个50kg的猪需直径7~9mm的插管，成年猪需10~14mm的插管 (Tranquilli, 1986)。

为了保证吸入性麻醉安全的维持需要对病猪进行连续监测。常规监测的内容应包括脉搏强弱和频率、呼吸次数、粘膜颜色、毛细血管再充盈时间、血压和心电图。应定时测量体温，并使用合适的卧垫。通过中央耳动脉触摸脉搏，也可以直接听诊心脏，猪的正常心率范围为60~90次/min，在麻醉期间可能有很大波动。

由于在吸入麻醉复苏期间易发生致死性并发症，需要进行持续和严格的监测(Monn和Smith, 1996)。复苏时使猪俯卧，并处于安静的环境，为防止软腭阻塞上呼吸道，应当保留气管内插管，直到猪可以自主摆动头部或不能再忍受插管时为止。猪在未完全苏醒前不应将其放回猪群。

局部麻醉

不进行化学保定而直接进行局部麻醉在猪的手术中并不多见。即使保定时无明显疼痛，猪也会不停的挣扎。用2%的利多卡因对术部周围浸润麻醉有助于皮肤、浅层皮下组织的手术。利多卡因局部浸润麻醉也常用于脐和腹股沟疝的修复及硬癌索的切除手术中。

区域麻醉

腰椎的硬膜外腔麻醉是猪区域麻醉最常用的形式（图70.2）(Skarda, 1996)。与全身麻醉不同，硬膜外腔麻醉需要的设备和费用都很少，同时麻醉时猪是清醒的，并且发生吸入性肺炎风险很小。与硬膜外腔麻醉相比，利多卡因局部浸润麻醉需要较大量的麻醉剂，会延迟伤口愈合，并且肌肉松弛和镇痛效果不理想。腰椎的硬膜外腔麻醉容易操作，适用于剖腹产、直肠、子宫或阴道脱垂整复、疝修复，以及包皮、阴茎或后肢的手术 (Skarda, 1996)。但交感神经传导阻滞和血压下降，休克或毒血症的猪不能进行腰荐的硬膜外腔麻醉(Skarda, 1996)。另外，当猪具有攻击性时，采用全身麻醉比区域麻醉效果好。由于腰椎硬膜外腔注射技术失误易产生心血管和呼吸衰竭等并发症，感染细菌还会引起髓膜炎，如果将药物注射到脊椎静脉中还易导致猪发生震颤、呕吐和抽搐等现象。

硬膜外腔麻醉最好在动物站立保定时进行，个体大的猪可将头套进牛用的头绳套中。猪硬膜外腔麻醉的注射部位为腰荐间隙。猪的马尾样椎状脊髓终止于第1或第2荐椎，丝状末端在第6或第7尾椎骨终止。尽管髓膜可扩展到腰荐关节，但进入蛛网膜下腔的可能性很

小。腰荐间隙位于两个髋结节的连线中间部位。该线恰位于膝关节前(Skarda, 1996)。这条线穿过最后一个腰椎的棘突，注射部位通常位于此横断线向后2.54~5.08cm的地方。

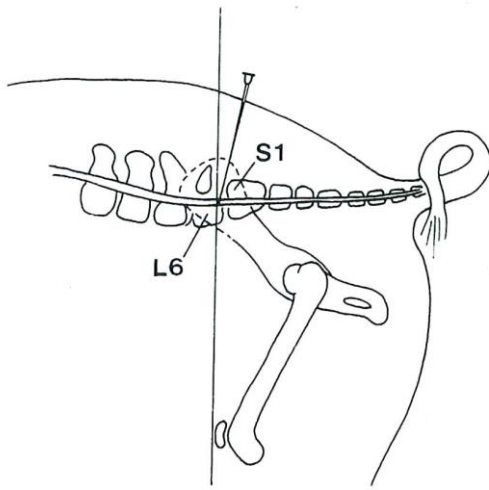


图70.2 猪硬膜外腔麻醉的注射部位(针的位置)。

L6是第6腰椎；S1是第1荐椎

注射部位剪毛或剃毛，并用手术肥皂彻底刷洗消毒。在进针前先用局部麻醉剂进行局部浸润。30kg的猪用6~8cm长的20号针头；35~90kg的猪用10cm长的18号针头；90kg以上的猪用12~16cm长的针头。于最后腰椎和第1荐椎之间以与垂直线 10° 的夹角由后向前下方成斜角刺入针头，针头穿过皮肤、背部脂肪、肌肉，然后是纤维性的棘间韧带。针头到达韧带会遇到一个有阻力的区域，当针头穿透硬膜外腔韧带进入脊髓孔时可感到轻微的“噗”的一声。猪的腰荐间隙较大($1.5\text{cm} \times 2.5\text{cm}$)，可允许有相对较大的容错区域(Skarda, 1996)。在注射麻醉剂之前应试着回抽一下注射器，以保证未进入蛛网膜下腔或血管。如果针头正好位于硬膜外腔，注射时没有什么阻力。

最常用的麻醉剂是2%的利多卡因，按照猪的体重或其体长计算使用剂量(Skarda, 1996)。一般来讲， $1\text{ml}/9\text{kg}$ 的剂量比较合适。10min之内出现镇痛效果，并可持续近2 h。无论体重多大，总剂量不可超过20ml。 $4\text{ml}/100\text{kg}$ 以及 $6\text{ml}/200\text{kg}$ 体重适用于站立阉割术(Skarda, 1996)； $10\text{ml}/100\text{kg}$ 、 $15\text{ml}/200\text{kg}$ 以及 $20\text{ml}/300\text{kg}$ 适用于剖腹产 (Skarda, 1996)。

对于侧卧保定的猪，不需要拉伸头部，如果拉伸头部，软腭可能阻塞呼吸道，使病猪窒息死亡(Benson, 1986)。

28~35kg的猪在腰荐椎骨间硬膜外腔注射甲苯噻嗪(2mg/kg稀释于5ml 0.9%的NaCl溶液)，可在10min内产生安定、温和的镇静作用，麻醉效果可扩展到肛门和脐部区域，并可持续至少2h(Ko等, 1992)。腰荐硬膜外腔注射甲苯噻嗪(1mg/kg, 10%的溶液)和利多卡因(10ml, 2%的溶液)合剂适用于大母猪剖腹产 (Ko等, 1993)。猪静脉注射0.003 ml/kg的含有50mg/ml的TZ, 50mg/ml的氯胺酮, 50mg/ml的甲苯噻嗪的混合液后，对前肢有安定和肌松作用 (Ko等, 1993)。在制备TZ、氯胺酮和甲苯噻嗪合剂时，2.5ml 10%的氯胺酮(250 mg)和2.5ml 10%的甲苯噻嗪(250mg甲苯噻嗪)用做稀释液代替蒸馏水，每头母猪平均给予3ml该合剂，安静和安定状态平均可持续105min(Ko等, 1993)。母猪术后12h能够行走。手术后静脉注射妥拉唑啉(2.2mg/kg)可部分去除TZ、氯胺酮和甲苯噻嗪所诱导的镇静，但不能拮抗甲苯噻嗪-利多卡因对硬膜外的麻醉作用(Ko等, 1993)。

硬膜外腔麻醉结合全身麻醉后的效果可产生远达胸中部的麻醉，并且产生浅而平和肌肉松弛效果。猪的腰荐部硬膜外腔注射美托咪定(0.5mg/kg稀释于5ml 0.9%的NaCl溶液)可产生镇静，但尾部到脐部的镇痛效果较差，此效果在10min内产生，并且最少可持续30min。静脉给予阿替美唑(0.2mg/kg体重)可消除硬膜外腔给予的地托咪啉所诱导的镇静和安定作用(Ko等, 1992)。阿替美唑对硬膜外使用甲苯噻嗪所诱导的镇静和安定作用无效(Ko等, 1992)。

疼痛的控制

猪的许多手术是针对小猪的，为了减少经济损失和手术应激，关于猪疼痛的控制已经得到广泛关注。有关控制手术后疼痛的研究已有报道：经皮肤分点注射芬太尼（25 μ g/h和50 μ g/h）和丁丙诺啡（0.1 mg/kg），虽然对麻醉后疼痛的控制效果不稳定，但50kg的猪经皮肤分点给予麻醉药物（50 μ g/h）后，其血药浓度范围与人的相似（Harvey-Clark等, 2000）。另一个报道是14日龄的猪经异三氟溴氯乙烷气体麻醉后阉割，应激激素没有明显的变化，手术过程中应激反应很小（Walker等, 2004）。10~14日龄的猪局部麻醉后迅速阉割，能够减少手术过程中的应激反应（Horn等, 1999）。

全身麻醉

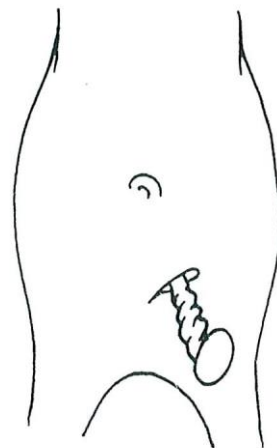
阉割术 为了提高公猪生长能力，饲料转化率和肉的品质，公猪通常需要阉割(Kiley, 1976)。阉割猪比未阉割猪更易管理，而且青春期公猪的肉会产生使人不愉快的气味，使其口味不佳。然而，不同研究者所推荐的猪阉割时间各不同，White等(1995)对猪在1日龄、2日龄、4日龄、8日龄、16日龄和24日龄阉割所引起的应激进行了评价。该项研究表明：猪皮下和精索周围用利多卡因麻醉后阉割比不进行局部麻醉的猪心率慢，而且尖叫声小。该效果对在8日龄后阉割的猪最明显。McGlone等(1993)对在1日龄、5日龄、10日龄、15日龄和20日龄阉割猪的行为进行了评价，与其他年龄未阉割的猪相比，阉割术可引起猪吃乳减少、站立减少和躺卧时间增加。14日龄阉割猪的断乳体重高于1日龄阉割猪的断乳体重。使用阿司匹林或布托啡诺不能改善与阉割有关的采食时间和增重减少的现象。2周龄的猪在阉割前进行利多卡因麻醉可防止阉割引起的哺喂行为的抑制(McGlone和Hellman, 1988)，此效果在7周龄阉割的猪中未见到。与在7周龄阉割的猪比较，在2周龄阉割猪的鸣叫声较小，造成的应激最小，到断奶时体重最大。

14日龄猪阉割手术出血最少，将后肢挂在光滑的围栏上，手术部位用酒精或2%的碘酒消毒，然后将利多卡因麻醉剂于腹股沟皮下注射到每个睾丸(每个部位0.5ml)和每个精索(每个部位0.5ml)上面，在每个睾丸的阴囊上做一个1cm长的切口并将睾丸从阴囊中拉出。对较大的猪建议对精索贯穿结扎(见大猪的阉割术部分)，并在表面使用抗菌软膏或喷雾剂。阉割小猪，通常不必使用全身抗菌素。将阉猪放置在保温灯下的产床中使之逐渐恢复。



图70.4 将腹股沟膜捻转到外腹股沟环进行贯穿结扎

图 70.3 腹股沟疝的外科手术，显示将鞘膜和睾丸捻转迫使小肠进入腹膜腔



大猪的阉割术

猪一般在2周龄或2周龄前阉割，但有时需对用做展示或淘汰的成年公猪阉割。大猪最好在镇静或全身麻醉后阉割(见麻醉部分)。但50kg以下的猪人工保定或局部麻醉就可以阉割(Becker, 1986)。将公猪侧卧保定，并将术部消毒处理，在睾丸腹侧面的阴囊上做一个4~6cm的切口，将睾丸和与之相连的鞘膜一起切除。将腹股沟脂肪和软组织从精索上剥掉，并检查有无腹股沟疝，转动鞘膜和精索直到精索紧紧地压挤到外腹股沟环(图70.3, 图70.4)。做两个贯穿结扎(1号铬制肠线)将鞘膜和精索固定到外腹股沟环的中部，这些缝合是为了封闭鞘膜腔并防止术后发生腹股沟疝，并缝合腹股沟环。也可使用阉割器，但这种睾丸切除方法不能使鞘膜闭合并易发生腹股沟疝。无菌缝合伤口，可用0号铬制肠线以简单的连续方式缝合皮下组织来减少死腔和缩小术后肿胀，以Mayo(Ford)锁边缝合皮肤。最好从手术当天开始连续使用3天抗菌素来减少术后感染，在此期间应将阉割公猪关在清洁、干燥的圈舍内。

阉割术的并发症

猪阉割术后最常见的并发症为出血、脓肿、硬索癌、腹股沟疝以及水肿或血肿。曾报道一个非专业人员为一个7周龄猪阉割后，发生了致死性出血性休克(Libke, 1967)，将睾丸从10cm长的切口中拉出切除后，发生了致死性出血，血液进入骨盆和腹腔造成死亡，因此只有对尸体进行剖检才能查明死亡原因。这一报道说明对所有不明原因死亡进行尸体剖检的重要性。

在对阉割术后发生脓肿的131头猪肉检过程中发现有化脓性细菌、 β 溶血性链球菌、草绿色链球菌、金黄色葡萄球菌和多杀性巴氏杆菌感染(Szazados, 1985)。约65%的脓肿是单细菌感染，35%为多细菌感染。发现的菌血症和败血症比例分别为28%和11%。对131头猪的肉检认为有11%的肉不适合人们食用。McGavin和Schoneweis(1972)将一头在8周龄阉割的汉普夏猪双侧肾盂积水也作为阉割的并发症进行了报道，在腹侧中线切口去除两个睾丸，并在阉割后使用了碘酊，引发了软组织感染，感染导致尿道乙状弯曲发生进行性阻塞，阻止尿液流出而引起肾盂积水，猪在阉割4周后死亡。这个病例说明了阉割后在腹侧进行引流的重要性。

单侧阉割术

需要切除单个睾丸的情况包括：睾丸创伤、血肿、水肿以及睾丸炎或睾丸鞘膜炎(Becker, 1986)。受损伤睾丸所引起的肿胀、发热、压迫足可以使正常睾丸的生育能力降低。猪全身麻醉后，从阴囊底部向上做一个6cm长的切口，通过贯穿结扎和切除手术去掉睾丸。伤口可任其开放或缝合，为防止形成脓肿，缝合伤口时需要严格的无菌操作

和洁净的室内环境。伤口也可以开放使其二期愈合，在其上面涂抹抗菌药膏，使用抗菌素5~7天，并且每天通过水疗法来减轻手术后肿胀，病公猪可在手术30~60天后恢复配种。

睾丸畸形(隐睾、睾丸萎缩、睾丸异位) 兽医师可能遇到将阉割公猪残余的睾丸组织切除的情况。胎猪睾丸在妊娠后的30天内从腹腔下降到阴囊中，出生时就能触摸到(VanStraaten等，1979)。真正的隐睾(睾丸在出生时未下降到阴囊)是猪的一种常见的先天性缺陷。根据隐睾杜洛克猪的育种试验已推断出此病与含2个基因位点的纯合隐性基因有关(Rothschild等，1988)。通过对拉康姆猪和约克夏猪的隐睾公猪的后裔研究发现分别有10.9%和31.4%的雄性后代发生隐睾(Fredeeen和Newman，1968)。在后期发生隐睾的猪中(出生时正常，但42日龄时只有一个睾丸)有3.8%的雄性后代发生隐睾。隐睾的睾丸通常在腹腔内，位于同侧肾脏和腹股沟环的中间(Thornton，1972)。但有缺陷的睾丸也可能位于腹股沟中，并且从腹股沟区域和腹膜腔都不容易触到(Lachmayr，1966)。手术最好先在有缺陷的腹股沟上做切口，如先切除下降睾丸，常常很难确定已切除了哪个睾丸，这样会使滞留睾丸的切除更加困难。

尽管小于50kg的猪可人工保定和局部麻醉，但多主张在全身麻醉后进行隐睾的手术。这种手术通常在腹股沟环上做一个6cm长的切口。剖腹手术可在距腹股沟中线1~2cm处做一个4cm的切口(腹股沟旁切口)。也可在外腹股沟环前缘切口扩大腹股沟环，手指从骨盆边缘开始沿着背侧和腹侧壁探查，直到触到肾脏，这样不必进入腹腔就可将睾丸切除。对展览用猪，可用腹腔镜探查并切除腹腔中的睾丸，这样可保护外观，切口的并发症较少，切口愈合会更迅速。

隐睾与睾丸萎缩或退化(后发生的隐睾)和睾丸异位有很大差别。睾丸萎缩患猪在出生和断奶时可触摸到正常的睾丸，随后不断萎缩，在42日龄时只存有一个睾丸(Fredeeen和Newman，1968)。在对122头隐睾猪的研究中发现有21头猪是出生后发生的隐睾，这种猪在屠宰时只发现一个睾丸，有时可发现对侧有一小团淋巴组织或附睾，有些猪在屠宰时发现了许多异位的睾丸组织(Todd等，1968)，这些组织在肝、脾、肠系膜和其它腹腔脏器的表面呈现为光滑、粉红或棕红的结节，最初将这些团块误认为转移瘤，但组织学检查发现有卷曲的输精管和间质细胞。经常在阉割的或未经阉割的公猪中发现异位的睾丸组织。

阴茎脱垂 使用镇静剂后常会发生阴茎和包皮脱垂现象，另外阴茎损伤也会导致阴茎和包皮脱垂(图70.5)。阴茎脱垂后，阴茎再次损伤的风险很大，应尽快使阴茎和包皮恢

复正常位置。治疗阴茎脱垂通常需要全身麻醉，用冷水全面清洁阴茎，并在表面使用抗菌软膏。如果阴茎有伤口，需要进行清创手术。如果阴茎伤口不是最近造成的(2~4h)，一般不缝合，因为缝合后有可能形成脓肿。可轻轻地按摩阴茎和包皮，使其完全回缩到鞘中，可用吸湿剂(如无水甘油、饱和硫酸镁溶液)消除水肿来减轻肿胀。将阴茎和包皮复位后，可用荷包缝合防止脱垂复发，应在5~7天后拆线。如果有伤口或擦伤，每日需要进行包皮灌洗或全身使用抗菌素和抗炎药物。如果没有伤口，应当最少停止配种14天。如果有需要治疗的伤口，应停止配种30~60天(根据伤口的严重程度确定)。最好在配种前对阴茎的损伤再次检查。

包皮憩室 包皮憩室的异常可引起繁殖能力降低，出现包皮憩室炎、憩室溃疡、憩室积石、尿液潴留和阴茎偏离进入憩室(图 70.6) (Wieringa和Mouwten, 1983; Dutton 1997; Tyler等 2000)。包皮憩室切除手术可使患病公猪恢复正常配种能力，一般需全身麻醉后进行手术。

憩室切除有3种术式：

1. 通过包皮孔的包皮憩室切除手术，将钳子经包皮孔插入憩室的一个叶，然后将此叶轻轻地从憩室口中翻转出来，对另一个叶进行同样的操作(图74.7和图74.8)。包皮憩室的2个叶都翻转出来后，将憩室切除。青年公猪不必缝合，成年猪的憩室切口可以缝合。

2. 在包皮憩室一个叶的外侧表面做一个6cm长的切口，通过包皮孔将憩室翻转出来、切除并缝合。

3. 采取上述方法做一个6cm长的切口，从周围软组织将憩室切开(图74.9)、切除并缝合。

对于第2和第3种方法，由于污染会导致切口感染，一定要特别注意在切除憩室前不要刺穿。建议在手术前用杀菌溶液冲洗包皮憩室来降低感染的机会。另外，在手术前用杀菌溶液或纱布填充憩室，这样在进行手术时更容易确定憩室的位置。

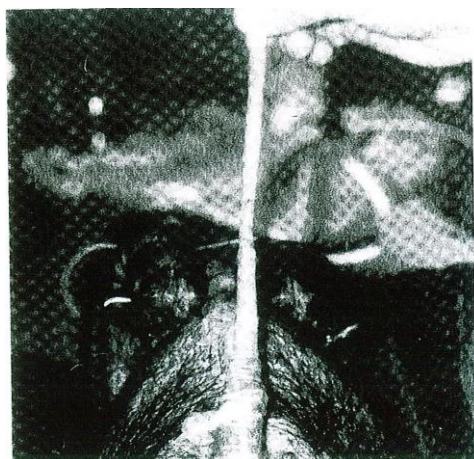


图70.5 小型猪先天性阴茎脱垂



图70.6 切除的包皮憩室有广泛的溃疡

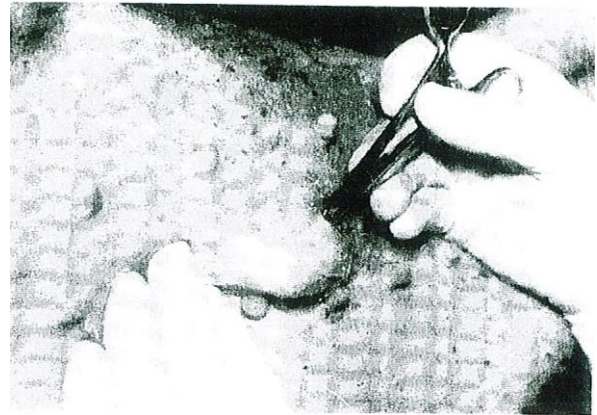


图70.7 在幼年公猪包皮憩室的一个叶中插入钳子

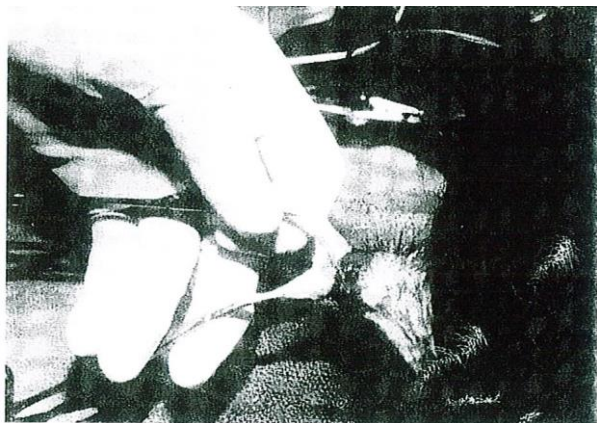


图70.8 通过幼年公猪的包皮孔将包皮憩室翻转出



图 70.9 成熟公猪包皮憩室手术的切开和分离

包皮脱垂 包皮脱垂可伴发于阴茎脱垂、或由包皮损伤和肿胀导致。如果包皮没有伤口可按阴茎脱垂中所述的方法将包皮复位到鞘内，用荷包缝合保持其回缩状态 (Schoneweis, 1971)。为保证能够排尿，需要仔细检查包皮的肿胀情况，可用吸湿剂(无水甘油、饱和硫酸镁溶液)来降低包皮的水肿。将橡胶或聚亚胺醋制成的包皮滞留管放入包皮腔来防止脱出，但要保证能够排尿，在包皮孔处管子和相接触的的皮肤进行留滞缝合，以互为 90° 的角度缝合四个位置固定管子。也可将一个1.25cm直径的彭罗斯引流管缝合到阴茎的头部(2~0号铬制肠线)排尿。脱垂的包皮常有损伤，需要手术去除感染组织，可进行包皮的切断手术，但必须保留通向尿道憩室的开口。另外，在手术时可将包皮憩室切除。

全身麻醉公猪后，将包皮向前拉出，直到露出正常的包皮上皮。穿过暴露的包皮进行留滞缝合或用交叉针(9cm, 18号针头)固定来防止其缩回到鞘内。将损伤的组织切掉，并将

包皮的两层用间断的缝合方式缝合(2~0号铬制肠线、PDS或聚乙醇酸缝合线)。吻合后，包皮的表面涂抹杀菌软膏，并重新将其放回到鞘内。在包皮口做一个荷包缝合并保持7~10天，停止配种30~60天。手术期间全程使用抗生素。

输精管切除术或附睾切除术 通过输精管切除手术和附睾切除手术建立的"试情"公猪用于人工授精或与高价值公猪配种母猪的发情鉴定，也用于促进后备母猪的发情(Becker, 1986)。输精管切除手术时，公猪全身麻醉仰卧保定，并在阴囊腹侧向后约6cm处做一个4cm长的切口，将每条精索抬起并切开，把输精管剥离出来(输精管挨着精索动脉，硬而灰白，无动脉脉搏)，切除输精管3~4cm，结扎每个断端。切口处的被膜用2~0号PDS或聚乙醇酸缝线缝合，皮肤用0号聚乙内酰胺缝线以Mayo(Ford)连续锁边方式缝合。公猪也可以在侧卧方式进行输精管切除手术(Althouse和Evans, 1997)。

附睾切除术 在覆盖于附睾尾部(附睾尾)的阴囊上做一个2cm长的切口来进行附睾切除手术。将附睾尾和1cm长的附睾体剥离，结扎附睾尾，同时结扎暴露的附睾体，将结扎线之间的附睾切除。皮肤用0号聚乙内酰胺缝线以间断的方式缝合。

持久性系带 正常公猪在4~6月龄阴茎和包皮间的上皮组织萎缩，并在7~8月龄时性成熟分离。常见到公猪性成熟时阴茎和包皮之间联系的持久性系，能引起配种失败(Roberts, 1986)。可在全身麻醉状态下手术切除公猪持久性系带，也可在人工取精期间切除持久性系带。大多数情况不需结扎，并且切除后流血不多。手术后应停止配种7~10天。

阴道脱垂 围产期经常发生阴道脱垂，阴道脱垂的原因还不清楚，但与排尿或排粪时的努责有关。当泌尿道膀胱发生逆转、排尿困难、膀胱炎及尿道炎时，可因努责而发生阴道脱垂。若能发现病因，应着重对因治疗，用冷水清洁阴道，可使用吸湿剂(如无水甘油、饱和硫酸镁溶液)消除肿胀，用毛巾将脱出的部分包起来，通过轻缓恒定的施压来减轻水肿和肿胀。脱垂通常可在15~20min整复，并在表面使用抗菌素或杀菌软膏来减少继发性细菌性阴道炎的发生，使用抗炎药物可减少努责并缩短恢复期，检查膀胱确认其在正常的位置(见泌尿道膀胱逆转部分)。阴道脱垂常伴发直肠脱垂，需要适当治疗直肠脱垂(见直肠脱垂部分)，在阴道周围进行Buhner缝合来防止脱垂复发。仔细看护术后猪，并在出现产仔的第一征兆时去除Buhner缝合。如果骨盆部产道已发生了软组织的过度肿胀，需要在产仔过程的早期实施剖腹产手术。

泌尿道膀胱逆转(侧屈) 膀胱逆转发生于多胞胎母猪的妊娠后期。膀胱侧向异位，偶尔会呈后向异位，发生异位时会使排尿困难。当母猪侧卧时，膀胱异位看起来像阴道脱垂。由于排尿困难，可见病猪努责，这样会导致真正的阴道脱垂。通过穿刺或导管插入术进行尿道膀胱减压可使膀胱复位。当异位复发时，可留置一个尿道插管用于排尿，并将其一直保留到分娩后，但留置尿道插管可导致上行性细菌性膀胱炎。

尿道阻塞 小型猪经常发生尿道阻塞，临床症状表现为腹部疼痛、尾部下垂、排尿努责、尿血、活动减少或不安、食欲减少、磨牙。引起尿道阻塞可能原因有尿结石，尿道息肉，尿道狭窄或损伤。由于尿道隐窝和黏膜瓣阻止导管通过，引起骨盆部尿道和膀胱的导管插入困难。内窥镜膀胱造口术和阳性对照尿道造影术有助于诊断远端尿道梗阻（Palmer等，1998）。曾报道呈现大肚子症状的越南猪是因尿道息肉阻滞液体物质流出引起的（Helman等，1996）。手术治疗尿道阻塞的方法包括：尿道切开术、膀胱造口术并正常冲洗、内窥镜膀胱造口术、会阴的尿道造口术、耻骨前尿道造口术。这些方法已成功用于两例由于阉割或尿道狭窄而患有尿道损伤的越南猪（Leon等，1997）。有资料报道，尿道镜检和激光碎石术可成功治疗尿结石引起尿道梗阻（Halland 等，2002）。

膀胱造口术 患猪全身麻醉后仰卧保定，靠近腹正中线，从包皮口向后到骨盆边缘做8cm切口。从腹腔取出膀胱，膀胱顶端切开，灌注生理盐水，排出尿和碎石，然后两次缝合。如果有胆结石收集器，去除积石会更方便。尤其要注意吸出三角区和尿道的积石，否则这些积石会在手术的过程中滑到尿道中，可以尝试用正常的冲洗方法清除尿道的积石。膀胱切口采用两层颠倒的缝合，使用0号或0~2号可被吸收的单纤丝缝线，然后在膀胱顶进行荷包缝合。从膀胱切口到腹腔切口放置导尿管，导尿管的末端以荷包缝合的方式缝合在膀胱上，打紧结，用生理盐水使膀胱膨胀，并使膀胱紧贴体内，缝合切口。腹部切口采用常规方法缝合。

卵巢摘除术 猪卵巢很少摘除，但为了便于研究或用做宠物，可能要对猪实施卵巢摘除手术。对于宠物猪，摘除卵巢简单易行，并且致死性出血的风险比切除卵巢子宫手术(OVX)的风险小。当选择OVX时，子宫阔韧带上的血管很多并且需要结扎。可从腰旁、腹侧、中线旁或腹中线切口将两个卵巢摘除。通常采用通过腰旁或腹中线切口进行卵巢摘除手术，通过这些切口进入腹腔较容易，并且发生手术后并发症(切口感染、疝)的风险较小，在手术时这两种方法通常采用全身麻醉。

通过腹中线实施手术，在脐后切口，并向后延伸。通过腰旁实施手术，在腰椎横突的下面，在髂结节和最后一个肋骨的中间切口。通过切口取出两侧卵巢，在卵巢蒂的位置夹上两个止血钳，在靠近第一个止血钳的地方做两个结扎(2~0号Polyglactin 910)，在两个止血钳之间将蒂切断，摘除卵巢，在闭合前必须观察每个卵巢的动脉是否出血。腹中线用1号PDS或Polyglactin 910以间断的缝合方式闭合。由于有增加手术后切口发生疝的风险，因此不推荐在腹中线处用铬制肠线缝合。皮肤用2号聚乙内酰胺以Mayo(Ford)锁边方式闭合。腰旁切口做三层缝合(腹横肌和腹膜、腹内和腹外斜肌、皮肤)。但是对还没有开始发情周期的宠物猪实施卵巢摘除手术，预计会发生子宫萎缩。对于性成熟母猪推荐使用OVX，由于切开子宫颈时有切开蓄脓子宫的潜在风险。

子宫手术

子宫摘除术 子宫切除手术可作为剖腹产的一部分进行，在后面进行讨论。但为了研究的目的或做宠物，可能要求摘除猪的子宫（图70.10）。当为宠物猪实施子宫摘除手术时，卵巢也被摘除。子宫摘除手术时应全身麻醉，可通过腰旁、腹外侧、中线旁或腹中线切口摘除子宫。我们通常通过腰旁或腹中线切口摘除子宫，通过切口将子宫取出，按前面描述的方法摘除卵巢，将子宫的阔韧带进行2~4个重叠的简单间断缝合来代替大量的血管结扎，并对子宫颈内口前面的子宫体进行贯穿结扎，摘除子宫和卵巢，并按上述方法缝合切口，闭合前应当检查所有缝合处的止血情况。

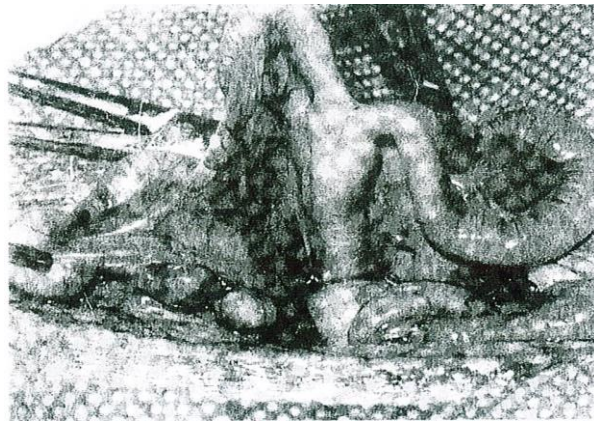


图70.10 4月龄宠物猪卵巢子宫摘除术 从腹腔取出子宫和卵巢

剖腹产：适应症和判定分析 当胎猪不能经宫颈由子宫娩出和为了获得限菌或无特定病原(SPF)猪时需要剖腹产。为获得限菌猪的剖腹产通常在母猪实施全身麻醉的情况下

进行，详细过程在后面讨论。最常报道的猪难产的原因是子宫无力、骨盆太小、产道扩张不充分、胎儿和母体比例失衡、胎儿先露异常和产道异常(Titze, 1977)。

由于经济的原因，剖腹产通常被选择为“最后的手段”。进行剖腹产的母猪死亡率通常较高，这是由于病猪在决定进行剖腹产时已承受着巨大的体力消耗、应激和休克。有趣的是非初产母猪在剖腹产前虚脱的发生率(25.8%)高于初产母猪的发生率(16.4%，Dimigen, 1972)。由于费用高，以前有致死的报道和送治病猪的高死亡率而使得畜主和兽医师不愿进行剖腹产。我们认为在决定手术问题上没必要的拖延是造成剖腹产母猪和仔猪死亡的主要原因。当兽医师遇到难产母猪时，应在最初检查时尽早确定畜主是否愿意接受剖腹产的费用。其它影响决定是否进行剖腹产的因素还包括难产的原因、母猪已经分娩了多长时间、畜主已经手工助产了多长时间以及母猪的骨盆产道的肿胀或创伤情况如何。许多畜主擅长于取出仔猪，如果他们不知道难产的原因而未能成功取出仔猪则说明需要迅速进行剖腹产。猪剖腹产最常见的适应征为骨盆狭窄、宫颈和软组织扩张不充分、分娩时间太长(包括子宫无力)、胎儿与母体比例失衡以及产道的创伤(Titze, 1977)。根据我们的经验，在适应症早期实施剖腹产，母猪成活率较高，并且仔猪的成活率也高(表70.2)。

表70.2 按照分娩持续时间统计的母猪剖腹产结果

分娩 持续时间	母猪数	仔猪存活数>50% 母猪的百分数	仔猪存活数<50% 母猪的百分数	仔猪全部死亡 母猪的百分数	母猪死亡或 淘汰的百分数
<18h	125	66.7	7.9	25.4	13.4
18~48h	81	19.7	13.5	66.7	32.1
>48h	21	0	4.7	95.3	28.5
合计	227	43.7	9.7	46.6	21.5

注:摘自Dimigen, 1972。

分娩少于18h死亡或淘汰的母猪为13%，而分娩超过18h的母猪则为30%(Dimigen, 1972)。在对突然死亡母猪的尸体剖检时发现有近10%的母猪有胎儿滞留和毒血症(Sanford等, 1994)。体力耗尽、应激或休克的母猪在剖腹产前必须使之安定。给母猪注射安定方法简单易行，在耳静脉放置一个16或18号5毫米的静脉导管，将导管缝住或粘住，迅速静脉输液(最初每小时20~40ml/kg，安定

后每小时4~10ml/kg 0.9%生理盐水或乳酸林格氏液),并持续于整个手术过程,通常当病猪安定后在静脉输液中加入右旋糖(终浓度为1.25%)和钙(1ml/kg)。对于处于休克状态的母猪可使用地塞米松(0.5~1.0mg/kg, IV)或氟尼克辛葡胺(1mg/kg, IV)。由于剖腹产前在子宫内有损伤,增加了手术后发生败血性腹膜炎的风险,因此建议手术前后使用抗菌素。

对于生命垂危的猪,可在手术中镇静(见麻醉部分)或局部区域麻醉,也可使用硬膜外腔麻醉(腰荐水平)。与身体保定和硬膜外腔麻醉剖腹产比较,通常选择全身麻醉,这样对病猪、外科医生和助手的压力最小。如果手术进行迅速,麻醉剂对胎儿的抑制时间也较短。手术过程中还需要监测母猪的呼吸次数和心跳频率,并适时调整支持性治疗。

剖腹产的手术通路 剖腹产有许多手术通路,手术通路的选择取决于外科医生的偏好、病猪的状况以及手术所使用的保定和麻醉方法。最常用的是腰旁、腹外侧、腹中线或中线旁通路(Mather, 1966; Turner和McIlwraith, 1989)。对于腹中线或中线旁通路,由于有污染切口的风险,因此必须防止母猪运动。另外,也必须小心地避开或结扎乳房静脉,以防在手术过程中过度失血。根据我们的经验,腹中线和中线旁的切口手术后发生感染的风险最大(接触地板污染和仔猪寻找乳头造成创伤)。

腹外侧切口与腹内斜肌平行,腹下切口与各区乳房平行(Mather, 1966)。母猪侧卧保定,将后肢上端以内收的方式捆紧,并使之伸展。腹下切口从腹股沟前面约10cm处开始,并向前扩展15cm。腹外侧切口,猪侧卧保定,切口从髌结节的前下方开始,向腹侧扩展到膝褶上方5cm处。

腹外侧切口相对容易操作,手术时失血较少,并且在手术后不易感染。腹外侧切口所遇到的脂肪沉积较少,并且腹部肉质的肉质不受影响。

取出子宫角后,在与子宫角平行并尽可能靠近子宫角的分叉处做一个6~8cm长的切口。要取出全部仔猪可能需要在子宫上做更多的切口(图70.11)。

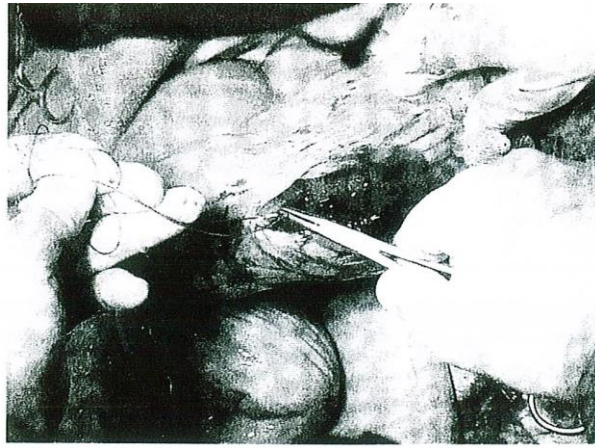


图70.11 母猪侧卧通过乳房旁通路进行剖腹产手术，取出仔猪后缝合子宫。

剖腹产切口的缝合取决于手术状况，对于有存活的或最近死亡仔猪的健康子宫，我们使用1号铬制肠线，0号PDS或聚乙醇酸用库兴或Utrecht(改良库兴)的缝合方式缝合子宫。

一些兽医师提倡在剖腹手术时切除子宫（Schoneweis, 1971），这样做可在进入腹腔后迅速取出全部仔猪，在仔猪断奶后淘汰母猪，并且由于取出子宫后可由助手将仔猪取出而缩短手术时间，但剖腹产子宫切除有较高的发生致死性出血的风险。将子宫动脉用0号铬制肠线结扎，沿子宫角的长轴将阔韧带分开，并将子宫体用橡胶管结扎。可用1号铬制肠线将橡胶管缝到子宫体上。也可选用无菌的1cm棉带(脐带绳)对子宫体进行贯穿结扎，然后将怀孕子宫切除。必须在切除子宫前实施可靠的止血措施，去除子宫后再结扎出血部位很困难，如果子宫动脉结扎不好会发生危及生命的出血。将腹横肌和腹膜一起、内外腹斜肌一起用2号铬制肠线或1号PDS或聚乙醇酸以简单的连续方式缝合。对于腹中线或中线旁切口的闭合，由于手术后疝形成比例较高，因此不推荐使用铬制肠线。我们使用1号PDS或聚乙醇酸以简单的间断或不连续的十字形方式缝合。皮肤用0号聚乙内酰胺以Mayo(Ford)锁边的方式缝合。手术后母猪最少保持舍饲14天。

限菌猪 限菌或SPF猪常用于科学研究和建立原始SPF猪群。将母猪全身麻醉后，并对术部进行无菌处理。前面已经描述了几种获得限菌猪的方法，包括子宫切除法、封闭子宫切除法(使用一个装在母猪侧面的无菌箱，通过其进行手术)和使用杀菌井的开放子宫切除法。除了在局部麻醉下进行开放子宫切除手术，仔猪死亡率可达35%外，所有方法都可使仔猪的死亡率小于15%(Tavernor等，

1971; Miniats和Jo1, 1978)。当选择了一种子宫切除方法后, 母猪在全身麻醉状态下进行手术所获仔猪的存活情况好于在母猪安乐死后再进行子宫切除手术所获仔猪的存活情况。

子宫脱垂的治疗 母猪在分娩或产仔几天后有时可见到子宫脱垂。胎位不正、胎儿过大或产道的创伤肿胀、发炎所引起的过度努责是造成子宫脱垂的原因。子宫完全脱垂可引起大出血, 因而对生命构成极大威胁, 也可发生部分脱垂。子宫复位前必须使母猪安定, 如果出现出血、血容量减少或休克(心动过速、末梢发绀), 应将母猪放入温暖的环境, 耳静脉放入静脉插管进行输液, 可快速给予高渗盐水(5~7ml/kg, IV, 5~15min以上), 然后给予等渗晶体溶液(每小时5~10ml/kg)。

脱垂子宫的复位手术, 可将母猪俯卧在一个倾斜的门板或台子上, 抬高后躯。需要在腰荐区域进行硬膜外腔麻醉、镇静或全身麻醉, 以消除母猪挣扎、努责和不安。将子宫用冷水彻底清洗, 并检查划伤和坏死情况, 对于小的划伤可进行表面清创和缝合(0号铬制肠线, 简单连续方式), 可通过结扎受损血管或进行组织边缘重叠来止血。为增加局部压力来控制出血, 可覆盖斯坦特固定膜缝合, 然后可在子宫上使用吸湿剂(如无水甘油、饱和硫酸镁溶液)来减轻水肿。将子宫用毛巾包住并从子宫角的顶端开始向子宫体的方向轻轻施压。大约15min后, 水肿缩小到可进行子宫角整复的程度, 将每个子宫角从顶端逆行推送并逐渐缩小直到到达子宫体。

由于骨盆软组织的广泛水肿和肿胀, 推进时常常受阻。当发生这种情况时, 需要进行左侧肋窝的剖腹手术(Raleigh, 1977)。在左侧肋窝中部做一个10cm长垂直方向的切口, 将左臂伸入腹膜腔, 抓住其中一个子宫角将其拉回到腹腔。右臂或在一名助手的帮助下从外部对脱出的子宫角轻轻施压。子宫复位后, 去除所有存留的胎儿。剖腹手术的切口应做三层缝合(腹横肌和腹膜、腹内和腹外斜肌、皮肤)。用铬制肠线(3号)或合成可吸收缝合线(Polydioxinone, Polyglactin 910, 聚乙醇酸)以简单的连续缝合方式缝合肌层。用聚乙内酰胺缝合线(2号)以Mayo(Ford)锁边的方式缝合皮肤。最好使用抗生素和抗炎症药物, 防止发生感染, 但注意在屠宰前肉中的药物残留。最后, 为防止脱垂复发, 应在外阴周围做一个Bühner缝合, 应将Bühner缝合(6.4mm宽的无菌棉带)置于阴唇和会阴皮肤结合处的深层

来重建前庭括约肌的功能。Bühner缝合可在7~10天后拆除，此时发生脱垂的风险最小。通常使用催产素(20单位)来促进子宫和子宫颈的收缩和复原，子宫部分脱垂的母猪存活几率大(>75%)，但完全脱垂的猪预后存活率较低(存活率<50%)。

子宫摘除手术 当发现完全脱垂的子宫有过度出血或广泛撕裂、创伤或坏死时，需要进行子宫摘除手术。子宫完全脱垂往往预后不良，必须尽快为病猪提供支持性治疗(庇护场所，通过耳静脉插管静脉输液等)。当发生严重的损伤时，子宫摘除术是抢救母猪的最佳选择。应当在摘除之前仔细检查子宫，确保没有陷入的膀胱或小肠。治疗过程中应当对可能出现血容量不足性或出血性休克加以注意。如果子宫肿胀，应当将其抬高来促进静脉充血的消除，用毛巾包住子宫，以便施压时不会对子宫壁造成进一步的损伤。可用吸湿剂(如无水甘油、饱和硫酸镁溶液)来消除子宫的水肿。

沿子宫周围对静脉进行贯穿结扎以减轻静脉充血，这样截断手术更容易。由于子宫壁厚，需要扎得非常紧才能完全闭合子宫动脉，所以要使用结实的缝合材料(0.5cm无菌棉带，3号聚乙内酰胺缝合线)。对活的子宫进行固定缝合或用交叉针(用15cm长的18号针头)固定，并将脱垂部分截除，出血处用1号铬制肠线结扎，然后将其放回到骨盆。在前庭括约肌处的阴唇中进行Bühner缝合或荷包缝合来防止存留组织的脱垂。病猪要尽快或在仔猪断奶后淘汰。

乳房摘除手术 乳房的慢性感染会导致脓肿、肉芽肿和乳房痿管的形成(图70.12)。肿胀变大，对母猪或哺育仔猪均有影响，要恢复母猪的正常生长需要切除乳房。母猪最少有12个完整的乳腺，在怀孕第一周或最后四周不适合进行手术(Bollwahn, 1992)，不应在泌乳期进行乳房切除手术。

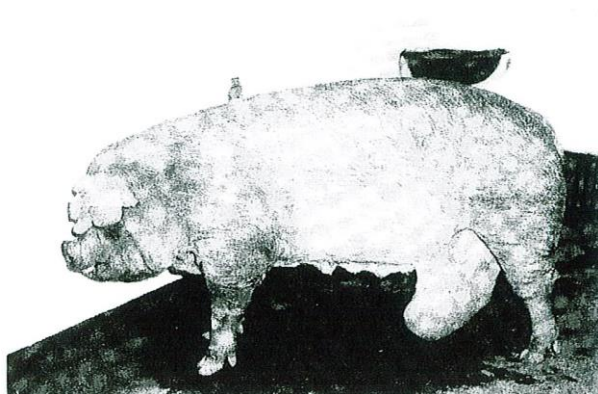


图70.12 慢性乳房炎

母猪全身麻醉后，对发病乳腺进行手术准备。为了能够留下足够的组织使缝合组织的张力最小，在距肿胀基部约1cm处做一个椭圆形切口。使用锐性和钝性的工具剥离去除腺体、肉芽肿和脓肿。不应损伤腹部体表静脉（腹部皮下静脉），但必须止血。使用2~0号铬制肠线对横断血管进行结扎止血。伤口作三层缝合：深层皮下、浅表皮下和皮肤。用简易连续缝合方式（0号铬制肠线，2~0号PDS或聚乙醇酸缝合线）缝合每个皮下组织层。将每个缝合都固定到较深的组织层中来封闭所有的死腔，这样可降低手术后水肿、血肿和脓肿形成的可能性。手术前后需要使用抗菌素。



图70.13 母猪脐疝的外科手术。环绕疝囊做一个椭圆形切口，切除多余的皮肤

腹部手术

脐疝 脐疝是猪的一种发育缺陷。脐疝是由于在脐部的腹壁不连续，肠内容物突出进入由皮肤和周围结缔组织构成的疝囊中形成的（图70.13）。在猪群中，脐疝的发生率在0.4%~1.2%，并随着品种和性别的不同有所变化（Searcy-Bernal等，1994）。除遗传因素外，脐感染和脐脓肿也可导致脐疝。在出生切断脐带时，应当用碘酊消毒来降低感染的可能。患脐疝的猪会生长受阻或死于肠绞窄。在一项研究中发现，由美国斑点猪和杜洛克公猪配种生下的猪比用约克夏公猪配种生下的猪更易形成疝，并且猪的脐疝常在9~14周龄发生（Searey-Bernal等，1994）。在此年龄发生的一个可能原因是由于猪的快速生长，加上腹腔内容物重量的增加，导致疝的形状变大。母猪发生脐疝的风险较大。

与其它手术的情况一样，应当预计手术的治疗费用。如果不进行修补，应当将猪尽早屠宰（1个月内），以防由于内脏凸出、肠绞窄或肠皮肤瘘造成死亡。Lewis(1973)曾报道了一个30kg阉割公猪发生肠皮肤瘘的病例。直径较小的脐疝

(如疝环小于8cm)，最常发生肠嵌闭和肠绞窄。在屠宰厂，发生脐疝的猪常被降价。

患脐疝未进行治疗的猪生长速度下降，这样促使人们下决心进行该病的手术治疗。然而脐疝修补后能否恢复生长还不清楚。对于展出动物或用做宠物猪的脐疝，需要手术修补。

疝缝合手术应当尽早进行，将猪麻醉后仰卧保定于V型槽中，然后将手术区域清洁并准备手术。如果患畜是公猪，应将阴茎包皮、包皮憩室和阴茎反折到后面或一边，然后分离疝囊，切开疝环。如果疝囊出现脓肿则应当切除，并将疝环的边缘切掉。如果肠粘连到疝囊，则分离粘连，检查肠的活性，如果肠的活性良好，将肠还纳到腹腔，如果肠的活性一般，应当进行肠的切除并吻合。如果未出现感染，可将疝囊推进腹腔，使用重叠、间断对接或简单的连续方式闭合腹部的缺陷，然后将包皮、包皮憩室和阴茎复位，并用可吸收缝合材料缝到腹部肌肉上。以Myyo(Ford)锁边或简单的间断方式用不可吸收缝合材料将皮肤缝合。

母猪脐疝的手术修补，沿疝囊做一椭圆形切口，去掉多余的皮肤 (图74·4)。进行锐性或钝性剥离，将疝囊切除。缝合腹部肌肉、皮下组织和皮肤。全身使用抗菌素5天，并在10天后将皮肤缝合线拆掉。

腹股沟疝和阴囊疝修补术 腹股沟疝和阴囊疝是肠道或其它腹腔器官进入腹股沟引起的疾病。当腹股沟孔异常增大并且开放时形成疝，通过该孔使鞘膜腔与腹腔连通。阴囊疝是器官进入阴囊的一个更为严重的疝(Vogt和Ellersieck, 1990)。腹股沟疝和阴囊疝在猪中常见，并已成为猪最常见的缺陷病(Vogt和Ellersieck, 1990)。阴囊疝在猪中的发生率为0~15.7%，预计总的发生率约为1%(Vogt和Ellersieck, 1990)。这些疝的发生与遗传有关，一项研究表明，与阴囊疝有关的解剖结构的改变受多种基因的影响，在这项研究中，发生阴囊疝的遗传性倾向估计在杜洛克、长白猪和约克夏品系的猪群分别为0.29、0.34和0.34(Vogt和Ellersieck, 1990)。腹股沟疝和阴囊疝需要与阴囊水肿、硬索癌和睾丸血肿相区别。通过获得完整的病史(如已阉割的猪更易发生硬索癌)和直接触诊常可做出诊断。如果必要，可使用超声检查或用针抽吸。在阉割时常会碰到腹股沟疝。这些疝中有一些会自然恢复，但以后会复发。在慢性腹股沟疝病例，可观察到肠嵌闭和肠绞窄。

猪在阉割前进行腹股沟和阴囊疝的手术修补较为容易。将猪仰卧保定并抬高后肢，彻底清洁腹股沟和阴囊区域，即可准备进行手术。在发病腹股沟外环上切一个斜口，切开皮肤，钝性剥离皮下组织和鞘膜。保持鞘膜的完整，否则会包裹肠道。在阴囊上施压，将鞘膜从阴囊中慢慢地拉出后，通过腹股沟切口将整个疝囊切除，按摩鞘膜并扭转睾丸将肠推入到腹腔。将鞘膜和精索固定到腹股沟环，剪掉鞘膜和精索，并用间断的或水平褥式缝合法缝合腹股沟环。通过在腹外部加压来检查疝缝合手术，然后用可吸收缝线缝合皮肤。作者推荐在进行阉割前对对侧腹股沟环进行检查确定是否有双侧疝。

在修复大疝气的手术中，预计会在阴囊积聚大量的组织液，应在阴囊的最下面做一个切口引流。在修正阴囊疝的手术中若发现肠粘连或嵌闭，应将鞘膜打开并将肠管剥离或进行肠切除后进行端一端吻合。如果在阉割后出现疝，先要清洁和灌洗疝内肠管，扩张腹股沟环，将脱出的肠道还纳(如果认为肠是存活的)，然后将腹股沟环闭合。

内脏扭转和肠扭转 在一系列的病例中，急腹症的临床特征为突然死亡，并且常见于不泌乳的母猪 (Morin等，1984)。有人认为在大的繁殖场每天一次或隔日一次给母猪饲喂干乳可能是造成发病的一个重要因素，这种饲养方法要求母猪迅速采食大量的食物和饮水。患胃扭转的猪，在死亡前会出现短暂的厌食、腹部膨胀、呼吸短促、发绀和流涎。在尸体剖检中，顺时针扭转比逆时针扭转更常见。扭转经常是沿着脏器的纵轴发生，并且表现严重的由液体、气体和食物引起的胃扩张(Morin等，1984)。有些猪的脾脏也随胃发生转动，并出现严重充血，有的甚至破裂，导致腹腔积血，有时可见到肝脏扭转(Morin等，1984)。在见到的8例母猪肠扭转中，猪整个小肠都发生了扭转的有4例，小肠后半部发生扭转的1例，小肠和结肠的1例，盲肠和结肠的1例。肠扭转在青年母猪中更常见，(Morin等，1984)。

肠梗阻 由于肠套叠或异物引起肠梗阻的临床症状主要表现为：精神抑制、呕吐、腹部膨胀和粪便减少，粪便可能含有血液和粘液，这种状况在活猪中很难诊断。如果能早期诊断，对于异物阻塞可进行腹中线剖腹手术和肠切开手术，对于肠套叠进行切除手术和吻合。8岁的大肚子患猪结肠梗阻，表现为精神沉郁、食欲不振、腹部膨胀 (Gallardo等，2003)，剖腹手术探查发现结肠的离心祥和

向心样狭窄发生肠梗阻，经过边与边的结肠吻合手术后，猪恢复正常。7月龄的大肚子母猪经腹部触诊、腹部X线照片和手术探查诊断为原发性的巨结肠梗阻（Bassett等，1999），切除大部分的结肠，并进行回肠结肠的吻合手术，猪存活下来并经过一段时间后，腹泻和粪便恢复正常。

胃溃疡 胃溃疡在猪中常见，临床症状为粘膜苍白(贫血)和发暗、排焦油样粪便。对于价值高的猪，胃切开手术可能是最好的治疗选择。将动物仰卧保定，在腹中线以剑状软骨为起点向后做一个切口。将胃与其它腹腔器官分离，并从浆膜面观察溃疡造成的颜色和外观改变。然后进行胃切开术，将胃内容物去除。如果发现溃疡，可将其切除，并对边缘进行电凝集或结扎。用双层内翻缝合方式将胃壁缝合。如果出现许多出血性溃疡，手术预后很差(见第54章，胃溃疡)。

肛门闭锁和直肠狭窄 与其它动物比较，猪更常发生肛门闭锁，肛门闭锁也是引起肠梗阻的重要原因之一，是可以遗传的先天性缺陷病。如果观察病猪没有肛门开口、并且表现腹部膨胀、生长迟缓和呕吐，就可确诊(图70.14)。由于猪可以呕吐，所以往往到3~4周龄时才能做出肛门闭锁的诊断。雌性仔猪在直肠和阴道间可能出现瘘管，所以粪便可通过阴门排出。肛门闭锁的手术治疗对于猪继续生存是必须的。麻醉后，将尾下面直肠突出的一块圆形皮肤切除，通常粪便会马上排出。如果直肠没有在皮肤开口处出现，则有必要进行骨盆剖开术。如果直肠的位置不对，或者直肠也发生了闭锁，则有可能无法进行手术，在这些极端的病例中，需要进行剖腹术和结肠造口术，但会浪费很多财力。



图70.14 肛门闭锁的母猪

患直肠狭窄的猪除了有肛门症状、年龄一般较大外，常出现与肛门闭锁患猪相似的临床症状。在一系列的病例中，患直肠狭窄的猪为16~18周龄(Saunders, 1974)。发病2周后，患猪与同窝猪比较会出现体重下降、无粪便排出和腹部持续膨胀等症状，这些猪通常被屠宰或被其它猪咬死(Saunders, 1974)。大多数直肠狭窄病例是由直肠脱垂整复后窄缩，或由于沙门氏菌病引起直肠炎后留下的瘢痕组织造成的。进行尸体剖检时，常发现这些猪盲肠和结肠扩张，直肠通常被一条3~5cm长的纤维组织封闭。推测是由于直肠粘膜的炎症形成的瘢痕组织，造成直肠狭窄，最后完全阻塞(Saunders, 1974)。患直肠狭窄的猪可通过结肠造口手术进行治疗，有报道10日龄的患猪已成功进行结肠造口手术(Anderson 等, 2000)。

直肠脱垂和直肠截断术 猪常发生直肠脱垂，用力排便常导致直肠粘膜脱垂，粘膜水肿并出现出血病变。直肠脱垂的发生与许多因素有关，包括基因因素、腹泻、咳嗽、尾巴短、慢性缺水、某些抗菌素、玉米烯酮中毒以及日粮中含有过量的赖氨酸(比所需量多20%)，出生体重低于1kg及扎堆也常导致该病发生，另外多发生于雌性 (Amass等, 1995)。直肠脱垂的诊断不困难，但应当注意确定脱垂物是否包含其它器官。

直肠脱垂最简单的手术方法是：先仔细检查，如果直肠粘膜是活的，并且未被划破的情况下，轻轻按摩使其还原，然后荷包缝合。在距肛门1cm的地方沿肛门开口将针刺入并穿出缝合，当结扎缝合时应当留一个手指大小的开口，缝线通常保留5~10天。

如果粘膜坏死，可用多种不同的方法治疗直肠脱垂 (Vonderfecht, 1978)。其方法之一是直肠截断术，该项手术所需器械有止血钳、手术刀、剪刀、组织钳、2个9cm长的18号针头、缝合材料和一个细橡胶管。麻醉后，将橡胶管插入直肠，并以直角插入两个针头，使之穿过直肠和橡胶管并从对面方向穿出来将橡胶管固定。与皮肤交界处的粘膜如果仍然健康，在距其约1cm处开始切除，将暴露的直肠粘膜整周环切，出血通常不多，可用纱布止血，直到各层都被切除，再将肛门背侧的动脉切断。脱垂的环切术完成后，由于直肠上连着橡胶管和针头，所以直肠还留在原处。如果不使用橡胶管和针头，为防止脱垂的直肠切断后缩回到动物体内，可在2~3个部位用组织钳固定(Kjar, 1976)。建议使用0号可吸收缝合材料，

以间断的缝合方式将直肠的末端缝合在一起，然后将针拔掉，并将橡胶管从直肠中抽出，使直肠回缩到正常位置。

直肠截断术的另一个方法是使用脱垂环、PVC管、注射器管或褶皱管(Douglas, 1985)，将环或管放入直肠，然后在尽可能靠近肛门处绑上结扎线或橡胶带。为切断向脱垂物的供血，必须将结扎线或橡胶带充分扎紧。粪便可能流出，也可能堵住管子。坏死的脱垂物通常会在5~7天后脱落，直肠缩回，然后排便恢复正常。

膀胱逆转、小肠变位和直肠狭窄是所见到与直肠脱垂有关的三个可能并发症(Peyton等, 1980)。发生小肠变位的猪常处于休克状态，因此必须在手术前先医治，再进行手术。1月龄阉割猪在直肠脱垂同时见到小肠变位，直肠脱垂5cm，水肿，呈紫黑色，在骨盆区域的直肠内发现一个小破口，并可观察到小肠变位，怀疑是由于脱垂时间太长引起局部区域坏死而变脆弱，当努力排便时，小肠就会穿这一坏死区域，形成小肠变位(Peyton等, 1980)。在全身麻醉下，检查小肠，很可能必须切除，在腹中线做一切口用来闭合留在腹腔中小肠的肠腔，并在靠近直肠的地方将穿入直肠破口的那部分肠道切除，从腹中线切口处将存活的肠的末端取出，并将两端吻合(Peyton等, 1980)。

有报道正常产仔2天后的一头母猪，发生了膀胱逆转及直肠脱垂，病猪表现为葡萄粒样的直肠脱垂，并伴有会阴部的突出和紧张(Greenwood, 1989)。在膀胱上连接一根聚丙烯导尿管排尿，分娩1周后再进行直肠脱垂切断手术。该母猪哺乳9头小猪到6周龄，在小猪断奶1周后屠宰(Greenwood, 1989)。

肌肉与骨骼的手术

败血性关节炎 败血性关节炎可由菌血症、关节感染细菌或局部感染扩散到关节引起。多关节炎已在第5章讨论。由直接感染或局部扩散引起的败血性关节炎可通过处理伤口、灌洗关节和全身抗菌素疗法进行治疗。感染关节可能需要每天或每隔一天灌洗，持续7~10天直到肉芽组织覆盖伤口。在关节中插入一个18或14号针头，将灭菌等渗电解质溶液(0.9%盐水，乳酸林格氏液)注射进关节进行灌洗。如果没有开放的伤口，需要再向关节插入另一个针头，并使两个针头尽

可能离得远些，将约500ml溶液冲过关节。为获得最大局部抗菌素浓度，灌洗后可将抗菌素直接注入关节。通过跛行的改善和创口的外观来评价治疗效果。

截趾术 当严重的蹄部脓肿或趾间关节的败血性关节炎引起单个趾功能丧失时需要进行截趾手术，这些损伤常由水泥地板或金属边角引起。截趾手术不能延误，如果感染已扩散到球节或肢体的更近端，截趾手术也无法治愈。同时也应当对对侧趾的功能进行评价，以确定猪在截趾手术后能否依靠保留的趾走动。

全身麻醉后，清洁感染的趾并准备手术。先将止血带缚紧于手术部位的近端来防止在手术过程中发生广泛出血。从患趾的背侧正中中线向远端切开皮肤及皮下组织，切口与蹄冠成45°角通过皮肤和软组织做一个圆周切口。将皮肤向近体端翻上露出切断位置，用一条无菌产科线锯将趾切断。通过这一程序将第三趾骨和第二趾骨的一部分去除，第二趾骨的剩余部分也应当去除。将剩余组织清创、彻底清洁，并将皮肤对合盖住伤口。需要留下一个足够大的开口用于引流，也可在伤口放置一个彭罗斯引流管，将蹄放入带软垫的绷带中7~10天。在伤口愈合前每天清洁蹄部。在手术前后需要使用抗菌素和抗炎症药物。

近端或远端趾间关节的关节强直术 虽然近端或远端趾间关节的败血性关节炎需进行截趾手术。但是，后肢的外侧趾对正常行走和配种都很重要，通过促进关节强硬来挽救趾是使之保持正常行走的一种选择。病猪全身麻醉，趾部进行手术准备：做一个1cm长的切口通入关节，在远端趾间关节放置一个3.75cm长的18号针头，在最远轴的冠状带与系部皮肤以30°角刺入针头，将针头插入到接触到骨头的位置。如果针头在关节腔内，可感觉到关节的边缘。如果只能感觉到坚硬的骨头，针头应当重新定向，通常需要向远端定向。

在关节造口术完成后，用一个4~6mm直径的钻头来破坏关节的关节面。用锐匙清除关节软骨并去除所有感染的软骨下骨组织。坏死的(有砂砾感且不平整)与健康(光滑而坚硬)的骨组织间的质地和硬度明显不同。彻底刮除所有感染的骨组织对建立有效的关节强直至关重要。用生理盐水和抗菌素对组织进行10~14天的充分灌洗。为了使关节强硬，需要严格限制运动6~8周。使用一个从地面延伸到腕或跗部的石膏夹会加速康复。

骨折修复 长骨骨折病猪常由于经济原因淘汰而不进行治疗，但常对有潜在基因改良价值的猪进行手术治疗。Vaughan(1966)报道了对12头商品猪进行骨折固定的有关临床经验。发生骨折的猪中有6头与损伤有关，有5头猪原因不明。所治疗的最常见的骨折部位是：胸骨和肋骨(5头猪)，股骨(3头猪)，肱骨(2头猪)和胫跗骨关节脱臼伴发肋骨骨折(2头猪)。病猪的重量在64~168kg，年龄为6月龄到2岁龄。通过开放复位和接骨板内部固定后再全肢打石膏夹(3头猪)或仅用全肢石膏夹(2头猪)对胸骨和肋骨骨折进行治疗。股骨骨折使用接骨板(3头猪)进行治疗；跗骨骨折限制运动(1头猪)或用接骨板(1头猪)进行治疗。胫跗骨关节脱臼伴发肋骨骨折使用接骨板和全肢石膏绷带(2头猪)进行治疗。在这12头猪中，10头恢复正常生产，2头被淘汰。其中1头胫跗关节脱臼的猪发展为大肠杆菌性骨髓炎，另1头在肱骨骨折的猪进行内固定手术时，发生了挠神经的永久损害。

Payne(1995)曾经报道了小型猪肱骨髁骨折的外科手术(图70.15和图70.16)。肱骨内上髁嵴最容易骨折，但肱骨的Y型骨折和髁骨折也经常在小猪中发生。常使用固定螺丝和基施纳钢丝修复骨折。5头猪在手术2个月后复查，已可正常行走。

经过6个月诊断有20例猪股骨骨折(Rousseaux等, 1981)，钙磷不足是引起疾病的原因之一。病猪通常20周龄，体重80~90kg，走路一脚着地，一脚弓着，尸体剖检发现股骨髁从股骨颈上脱落。调整钙和磷比例以后，股骨骨折的临床症状明显减少。猪被电刺激发现有股骨骨折，骨盆骨折，脊椎骨折的例子(Bildfell等, 1991)。多处的创伤和骨折及营养缺乏不利于手术后的修复，较大的股骨关节损伤经常引起跛行(Blowey 1992, 1994)。10月龄150Kg的巴克夏公猪股骨中部骨干倾斜的骨折骨板已成功修复，手术后190天恢复正常(Grisel 和Huber, 1996)。



图70.15 越南垂腹猪的跗骨骨折

图70.16 用一个4.5mm的固定螺丝和一条基施纳钢丝对骨折肱骨髁进行的手术修复

犬齿(尖牙)的拔除和切除 由于长长的牙根嵌入到下颌骨，因此拔除成年公猪的犬齿很不容易。公猪犬齿的拔除，通常需要全身麻醉。用骨膜分离器从外侧和前侧将下颌的齿龈和骨膜翻开，然后沿着齿跟将齿槽的外侧牙槽板切除。在到达齿槽的牙周域后，用牙周分离器环绕牙的周围将牙周膜分离并拔除牙。清理齿槽、冲洗并缝合。也可让齿槽开放进行二期愈合。

切除下颌骨犬齿是防止尖牙咬伤人员和其它猪的一个简单和迅速的方法。将公猪进行全身麻醉，并将产科线锯绕在牙上，为防止暴露齿髓腔，应在离开齿龈边缘约3mm处用产科线锯将牙锯掉，根据需要每6~12个月重复行此过程来限制尖牙的生长。

(杨玉荣 常展伟译 梁宏德 校)