

第一章：心臟血管系統

緒言

家畜心臟之大小因種別而有不同，但其構造及形狀則很相似。心臟之重量雖與種別、年齡、營養狀況及運動量之不同而有差異，但大約是 0.3 - 0.8% 的體重量。新生家畜的心臟約為 1% 的體重量，賽馬的心臟也相對的較大。家畜的心臟呈錐狀，如心臟變圓則是病態。馬及牛的心臟比較長，且心尖比較尖銳；豬、狗和貓的則較短且寬。心尖是由左心室形成，如右心室擴大很厲害時，可有雙心尖的樣子，這是病態。左心室壁的厚度大約為右心室壁的三倍，所以左心室的壓縮力較右心室大，因此家畜死亡時，左心室不應該有血塊，但右心室則常見有血塊。家畜死後於心臟可見鷄脂肪樣凝血塊 (chicken fat clot)，尤其是馬。此種血塊的形成是因死後血液凝固速度較慢，所以紅血球沉澱於下層與其他的血液成份分開之故，這是一種死後變化。

老年家畜的大動脈基部的構造因種別不同而有異。大反芻獸尤其是牛包含有硬骨；馬則有透明軟骨 (hyaline cartilage)；狗的是纖維性軟骨；豬及貓的是緻密性結締組織 (dense connective tissue)。年幼的反芻獸其卵圓孔及動脈導管 (ductus arteriosus) 是不完全封閉。狗的心肌可見有雙核，而豬的心肌可見有多核。大動物尤其是馬死後常可於心內膜或心外膜見有出血點及出血斑，這不一定是生前的病灶。安樂死小動物時把安死液劑打進心臟，常於心肌可見藥物的結晶，這是人為的病變。

肉眼檢查心臟的程序及選取心臟標本做切片有幾種方法，各有所長。剖檢方法大多是沿血流在心臟的流向切開及檢查。於獸醫病理著重於病原體感染引起瓣膜的心內膜炎、心包膜炎、心肌炎及非感染性的心肌病變，這與人醫著重於冠狀動脈阻

塞、心肌梗塞及心傳導系統的病大有不同。因此於檢查家畜的心臟的重點及採取標本的選擇與人醫有點不同。

一、心包膜的病症

心包膜包括壁層心包膜 (parietal pericardium) 及內臟層心包膜 (visceral pericardium)，後者又稱心外膜 (epicardium)。兩層心包膜所圍成的心包囊含有少量透明的液體。檢查心包囊液最好是於打開胸腔時 (即尚未把心臟取出胸腔時) 就檢查，以防液體流失。

1. **水心包囊 (hydropericardium)**: 心包囊積滿透明至淡黃色漿液稱水心包囊，有時可見幾條纖維素線。發生原因包括全身性水腫、心臟病 (包括心肌性、瓣膜性、先天性或腫瘤引起的心臟病) 引起的鬱血性心衰竭 (congestive heart failure)、肺性高血壓、腎衰竭、低蛋白血症及某些可引起血管炎的傳染病，後者如反芻獸的心水症 (heart-water)、豬的敗血症、非洲馬病及牛流行熱。嚴重及急性水心包囊可引起心包填塞 (cardiac tamponade)。

2. **血心包囊 (hemopericardium)**: 指心包囊積滿了血液，見於公馬及狗。狗右心房 (耳) 的血管肉瘤破裂，血流到心包囊而造成血心包囊。狗右心房的血管肉瘤大多是脾臟的血管肉瘤轉移來的，少數是心臟原發的。公馬的血心包囊則是因大動脈基部的撕裂 (圖 1-1)，馬這種血心包囊常發生得很突然，通常是公馬過冬經久沒配種，而到新年初次配種時而發生大動脈撕裂，其原因尚不明。

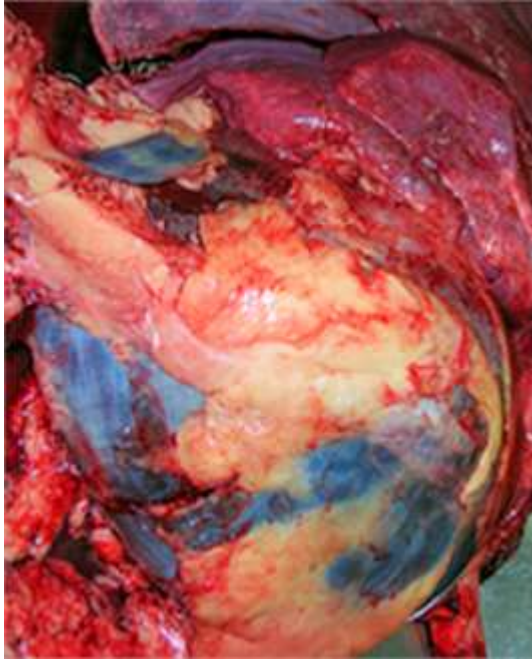


圖 1-1. 馬心臟。心囊腔充滿血液（血心包囊）。該馬的主動脈壁於基部破裂，此種病例多數發生於公馬。

3. **痛風 (gout)**: 雞的痛風常見尿酸鹽沉積於心包囊膜，尤其是心外膜。肉眼下見一層白色粉筆灰狀的物質散佈於心外膜上（圖 1-2）。顯微鏡下是針狀尿酸鹽結晶，但製作切片時常把這些尿酸鹽洗掉。蛇及其他爬蟲類亦有同樣病變。



圖 1-2. 雞心臟。心外膜蓋有一層白色尿酸鹽，這是痛風 (gout) 的病變。

4. **漿液性脂肪萎縮 (serous atrophy of fat)**: 這種病變可見於身體各部的脂肪，但心臟基部的脂肪最明顯。營養良好的動物於心基外膜外應有脂肪的貯積，正常的脂肪是白色或黃色的固體脂肪。營養不良的動物這些固態的脂肪變軟及膠狀樣（圖 1-3）。顯微鏡下這些脂肪細胞變小且其間質有水液及黏液物質。於屍解時常用此來判定動物的營養狀況。除了營養不良外，久病或食慾不振的動物亦有此病變。



圖 1-3. 小牛心臟。心基的脂肪有漿液性脂肪萎縮，這表示該動物的營養不良。

5. **纖維素性心包囊炎 (fibrinous pericarditis)**: 這是家畜最常見的心包囊炎，大多由血源性的微生物感染引起，但也可從附近器官的感染傳播而來。牛常見於 *Mannheimia* spp 引起的肺炎、巴氏桿菌症 (pasteurellosis)、黑腿病 (blackleg, 圖 1-4、5)、敗血性大腸桿菌症 (septicemic colibacillosis) 及傳染性胸膜肺炎。豬常見於多發性漿膜炎 (polyserositis, 圖 1-6)、豬的環狀病毒 (porcine circovirus, 簡稱 PCV, 圖 1-7)、豬的黴漿菌肺炎 (*Mycoplasma pneumoniae*)、巴氏桿菌症及 *Actinobacillus pleuropneumoniae* 引起的胸膜肺炎。少數豬的沙氏桿菌症及鏈球菌症亦可引起此種心包囊炎。馬可由放射桿菌 (*Actinobacillus* spp) 及鏈球菌引起。狗少見此種心包囊炎；貓的溼性傳染性腹膜炎亦可引起此種心包囊炎。

肉眼下於壁層和內臟層的心包囊膜見有不同程度的纖維素的附著，嚴重的個例

可於心包囊膜蓋滿一層很厚的黃色（黃白色）纖維素（圖 1-8）。纖維素可形成絨毛狀，此種心臟稱為毛絨心（shaggy heart 或 cor rugosum）。這種心包囊炎經一段時間後，兩層的心包膜因炎症的癒合作用產生的肉芽組織而使兩層包膜黏連在一起，心包囊腔變小或消失，此時的心包囊炎稱為縮窄性心包囊炎（constrictive pericarditis）。

顯微鏡下除了纖維素外，可見中性白血球的浸潤（圖 1-9）。

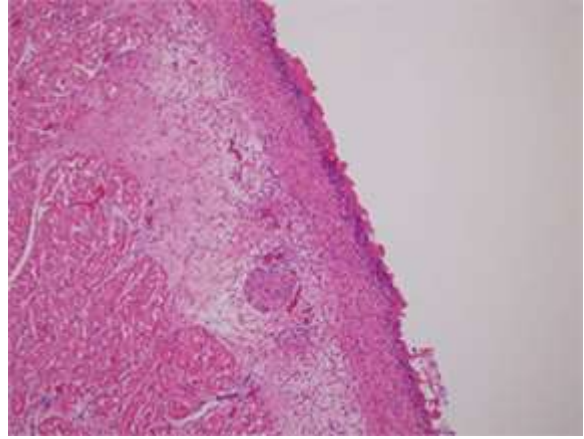


圖 1-5. 牛心臟切片。是圖 1-4 的心臟切片。



圖 1-4 牛心臟。見有纖維素性心囊炎（fibrinous pericarditis），這是黑腿病的病變。



圖 1-6. 豬心臟。豬多發性漿膜炎（polyserositis）的心囊腔積滿液體及少數纖維素絲條，此被稱為一種纖維素性心包囊炎，稱漿液性心包囊炎較恰當。

6. 化膿性心包囊炎（suppurative pericarditis）：於牛這種心包囊炎常又稱為創傷性心包囊炎（traumatic pericarditis），因大多的情形是與牛的創傷性蜂巢胃炎（traumatic reticulitis）有關。這種胃炎在臨床上又稱金屬器具病（hardware disease），牛吃進釘子或鐵絲穿過胃壁刺傷心包囊而引起心包囊炎（圖 1-10）。其他少數報告是與貓、馬及狗的膿胸有關。這種包囊炎大多數很嚴重，尤其是屍解的個案。包囊內充滿了很難聞、很黏稠的膿汁或其凝固塊，包囊膜粗糙且蓋有纖維素性絨毛。顯微鏡下可見嗜中性白血球及纖維素的凝集塊。牛的創傷性心包囊炎常可找到釘子或鐵絲，及其有關的腹膜炎。

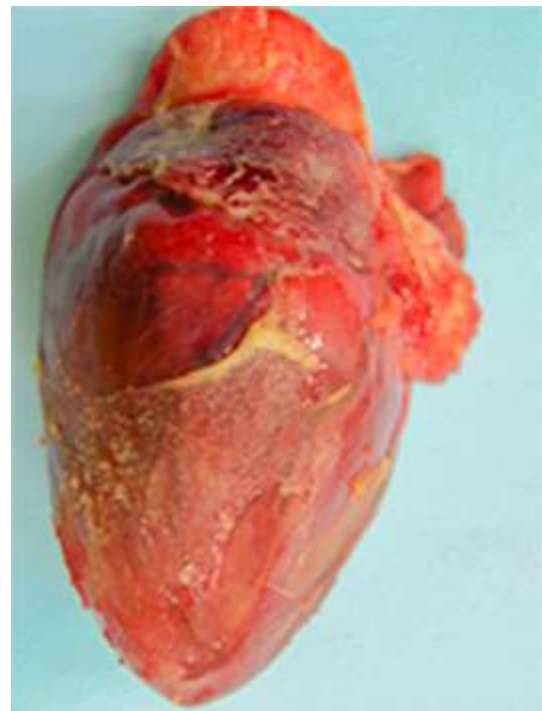


圖 1-7. 豬心臟。由豬 PCV-2 病毒引起的纖維素性心包囊炎。



圖 1-8. 馬心臟。嚴重的纖維素性心包囊炎。

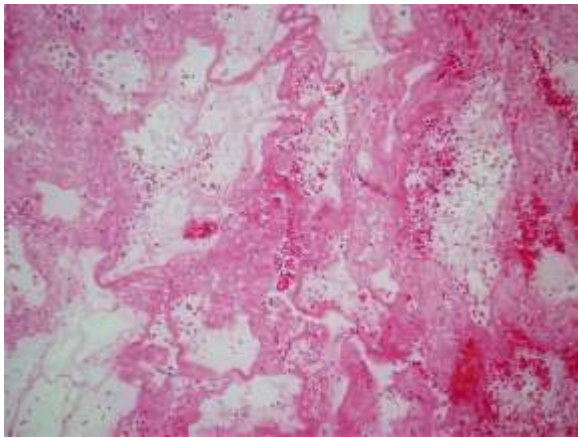


圖 1-9. 馬心臟切片。是圖 1-8 的切片。



圖 1-10. 牛心臟。心包囊腔充滿膿汁，是化膿性心包囊炎 (suppurative pericarditis)。這由創傷性蜂巢胃炎的外來物 (鐵絲或釘子) 刺到心包囊而來。

二、心內膜病症

1. 心內膜鈣化 (endocardial calcification): 家畜的這種鈣化常是於心內膜及主動脈的內層 (intima) 同時發生，大多數的病例可見多處性大小不同的白斑 (圖 1-11)。顯微鏡下是於心內膜層下或內膜下 (subintimal) 的結締組織的鈣化 (圖 1-12)。家畜中以牛最常見，尤其是副結核病 (paratuberculosis 或 Johne's disease) 的牛經長期下痢很消瘦時於大動脈常有這種鈣化。此外維他命 D 中毒或草食獸吃食含有致鈣化的因子 (calcinogenic) 的牧草也可引起這種病變 (請看上冊第五章)。於狗則常因尿毒症引起。

2. 心內膜纖維化 (endocardial fibrosis): 這種纖維化常見於心內膜鈣化的病變處，但最常見的是發生於長期擴張的心室或心房。這種纖維化常是瀰漫性。俗稱噴射病灶 (jet lesion) 則是局部化心房內膜的纖維化，這病變見於心瓣膜附近，是因心瓣膜的病變而引起血流的噴射而引起。

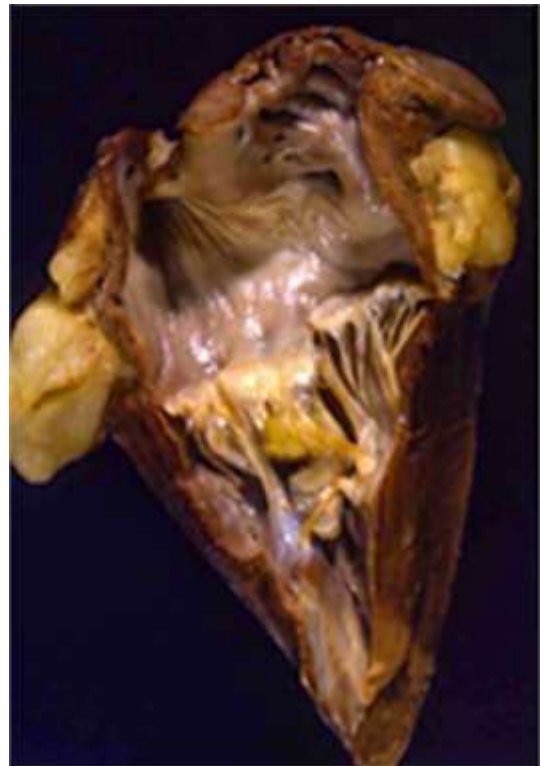


圖 1-11. 馬心臟。見有心內膜鈣化。

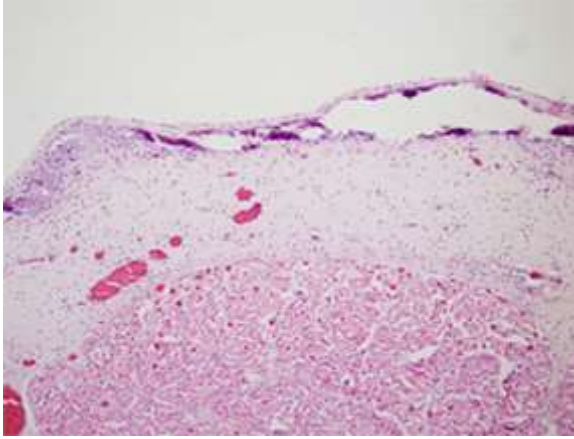


圖 1-12. 牛心臟切片。有心內膜鈣化。此牛患有副結核菌症或稱約耐氏病 (Johne's disease)。

3. **增殖性心瓣膜性心內膜炎 (vegetative valvular endocarditis)**：這是家畜一種重要的心臟的病症，發生於各種家畜，但牛及豬最常見，馬、羊、狗及貓亦偶見。大多發生於心房心室瓣膜，肺動脈及大動脈的瓣膜亦可見此病變。絕大多數是由細菌引起，極少數由寄生蟲及黴菌引起。常分離的細菌如下：

牛： *Trueperella (Corynebacterium) pyogenes, Bartonella spp.*

豬： 鏈球菌、豬丹毒菌

馬： 鏈球菌、放射桿菌、大腸桿菌

狗： 鏈球菌、葡萄球菌、大腸桿菌、*Bartonella spp.*

貓： *Bartonella spp.*、鏈球菌



圖 1-13. 豬心臟。見有增殖性瓣膜性心內膜炎 (vegetative valvular endocarditis) 發生在左心的房室瓣膜。

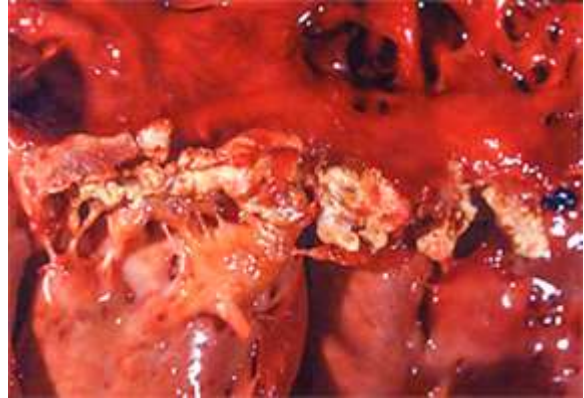


圖 1-14. 馬心臟。見有增殖性瓣膜心內膜炎。

發生這種心瓣膜炎之機制不甚明白，但大多數與重複性的菌血症有關。是否與免疫機制 (如人的風濕症) 或細菌對瓣膜的親合性有關則尚待研究。但病變的形成與血栓的形成很相似。肉眼下可見心瓣膜上有形狀不規則、大小不同、褐色至黃灰色、容易破碎的堆積物，這些堆積物緊黏著於瓣膜，其厚度可至 2cm (圖 1-13、14)。被附著的瓣膜常見有潰瘍。顯微鏡下是化膿性和纖維素性的炎症滲出物，除了有層次性纖維素外 (如血栓)，有很多的嗜中性白血球、壞死細胞碎片及細菌 (圖 1-15)。這種心瓣膜炎常擴展到附近的心內膜 (非心瓣膜) 及心肌，患畜常因心臟衰竭而死亡。很多病例可見其堆積物脫落，形成敗血性栓子 (septic emboli) 而卡住於其他器官的小血管，引起栓子性的膿瘍 (embolic abscess)。

4. **心瓣膜心內膜炎 (valvular endocarditis)**：這是狗常見的心瓣膜病灶，又稱心瓣膜纖維化 (valvular fibrosis) 或心瓣膜黏液樣變性 (myxomatous 或 mucoid valvular degeneration)。某些品種的狗發生率很高，尤其是 Caraliar King Charles Spaniel，50% 的此種狗四歲大就有此病變。二尖瓣最常見，三尖瓣次之，大動脈及肺動脈的半月瓣較少發生。肉眼下心瓣膜變厚、變短但表面相當光滑，有時可見有小結節的形成 (圖 1-16)。顯微鏡下心瓣膜增厚，這是因纖維細胞的增加及有黏液多醣的沉積。患畜常因心瓣膜的功能不全而發生心房擴大及心房的心內膜有噴射的病灶 (jet lesion)。

三、心肌病

1. **出血 (hemorrhage)**: 上節已提及成年馬及牛死亡時常見到心外膜或心內膜有出血點，這些出血點大多不具有診斷性，因其常發生，尤其是馬，可能是臨死前的病灶。但心外膜出血於其他動物可能是窒息 (asphyxia) 或急性敗血症的病灶。很多大出血斑則可能與出血素質 (hemorrhagic diathesis) 有關。小牛和小羊於左心室心內膜的點狀出血則可能與梭菌 (*Clostridium* spp) 引起的腸毒血症 (enterotoxemia) 有關。

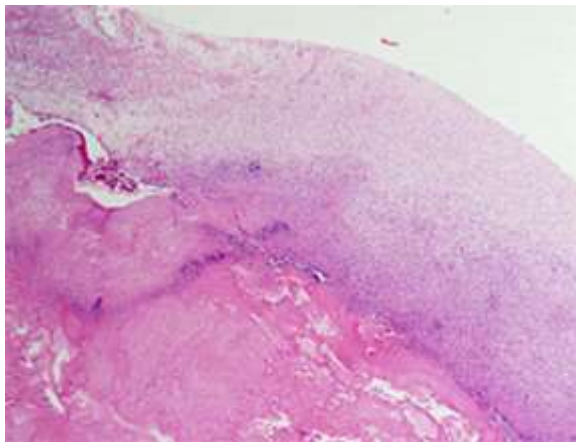


圖 1-15. 牛心瓣膜切片。見有大量纖維素、炎症細胞及少數細菌塊附著於瓣膜上。



圖 1-16. 馬心臟。心瓣膜變厚，這是心瓣膜心內膜炎 (valvular endocardiosis)，此大多見於老年家畜。

豬的桑葚心病 (mulberry heart disease) 於心臟可見很廣泛性出血，出血可見於心臟的各層，尤其是心外膜。因其嚴重性及廣泛性的出血，使整個心臟像桑葚果實 (mulberry, 圖 1-17)。此病是因維

他命 E 及硒的缺乏而引起，此兩種微量營養素的缺乏可引起心肌的血管的變化及心肌的病變。心肌病變亦可見於其他的家畜如牛及羊。血管的變化引起出血，血管壁的變化發生於小動脈，主要有纖維素樣的物質聚集於管壁及血管中有纖維素性的血栓。電子顯微鏡下可見血管內皮下層有緻密性、顆粒性的血清蛋白的沉積。心肌的變化則與血管的變化無關，而是直接因脂肪過氧化作用 (lipoperoxidation) 的傷害而來。電子顯微鏡下可見微細肌纖維的溶解及粒腺體的腫脹、破裂 (瓦解) 及鈣化。少數患豬可見大腦皮質的軟化。

2. **脂肪浸潤 (fat infiltration)**: 心肌的脂肪細胞的浸潤 (圖 1-18) 見於肥胖的動物包括家畜，家畜於貓及狗較常見。肥胖的動物同時有過多的脂肪貯積於冠狀溝周圍的心外膜，這種脂肪的浸潤並不會直接影響心臟的功能。

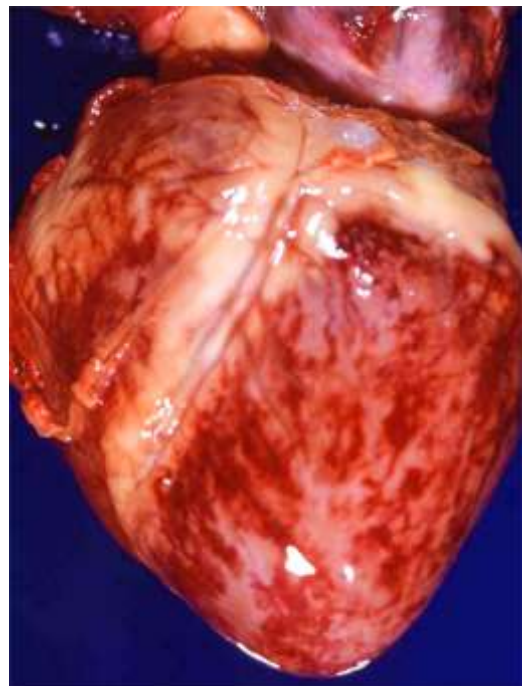


圖 1-17. 豬心臟。嚴重的心肌出血，這是桑葚心病，是因維他命 E 及硒缺乏引起。

3. **脂肪變性 (fat degeneration)**: 此病變指心肌細胞的細胞質內積有過多的脂肪小滴，即細胞內見有脂肪留下的空泡，空泡可大可小。心肌脂肪變性比發生於肝及腎少，發生原因為全身性貧血或毒血症。

4. **脂褐質症 (lipofuscinosis)**：此病變見於老年或久病的惡病質的家畜，於心肌內尤其在核的附近可見有棕褐色的顆粒，此顆粒又稱損耗色素 (wear and tear pigment)。此病變在 Ayrshire 牛是一種遺傳性疾病，病變嚴重時心臟變成棕色，此時稱為棕色萎縮 (brown atrophy)。

5. **嗜鹼性變性 (basophilic degeneration)**：此病變見於小鼠，於 H&E 染色的切片，可見心肌細胞有藍色的沉積物。

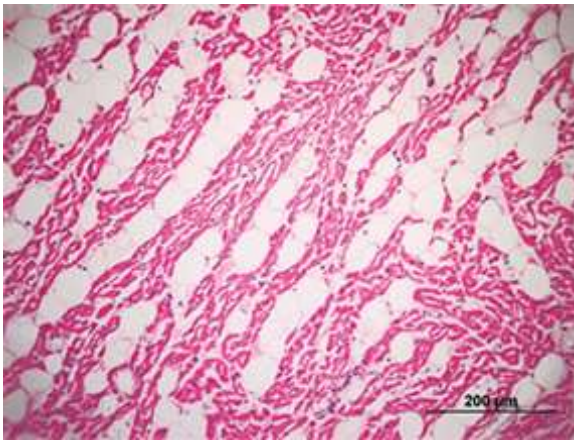


圖 1-18. 狗心肌切片。心肌脂肪浸潤 (fat infiltration)，此對心的功能並無影響。

6. **心肌肥大 (myocardial hypertrophy)**：成長的家畜其心肌無再生能力，心臟補償功能的方法主要為心肌的肥大。家畜的心肌肥大極大多數是繼發性的，很少是原發性的。顯微鏡下心肌的肥大是心肌細胞變大，其核也變大。但家畜間其心肌細胞大小有異，所以顯微鏡下診斷心肌變大有時很難，但肉眼下則比較容易診斷，尤其是向心性的心肌肥大。向心性的心肌肥大其心室壁增厚而心室腔變小 (圖 1-19)。另一種心肌肥大是離心性肥大，此種肥大其心室腔擴大但心室壁不一定增厚。向心性的肥大經久也變為離心性肥大。向心性肥大是因血壓量過大而來，如因心瓣膜狹窄、全身性高血壓及肺的病變。離心性肥大則因血流量過高而來，如心中隔缺陷及心瓣膜不全。

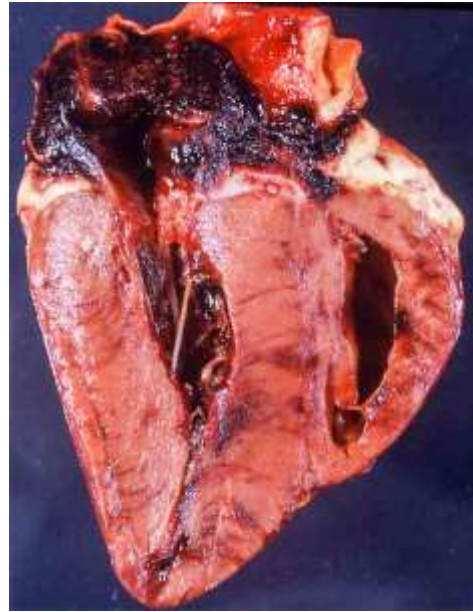


圖 1-19. 貓心臟縱切面。心室壁尤其是左心室壁及中隔相當肥厚，是心臟肥大 (cardiac hypertrophy) 的病變。

心肌肥大可分為三期，第一期為開始期，第二期為穩定期，第三期為心臟的功能障礙及心肌變性期。第一期及第二期的肥大如其原因去除時，心臟可恢復正常，但第三期的心衰期則無法復原。

右心室肥大：右心室肥大時整個心臟的基部寬度加大，常見於狗心絲蟲症、狗先天性肺動脈阻塞、牛高山症 (high-altitude disease, 又稱 brisket disease) 及馬慢性肺氣腫 (heaves)。

左心室肥大：左心室肥大時其心臟的長度增加。當左心室受到任何阻力無法把血液全部壓出左心室時，則發生左心室肥大。見於狗及貓的全身性高血壓、狗先天性大動脈下之狹窄 (subaortic stenosis) 及貓甲狀腺機能亢進症 (hyperthyroidism)。

雙心室肥大：此種肥大整個心臟變成圓形。見於先天性心臟畸形及肥大性心肌症。

生理性肥大：如賽跑的馬，其心臟整個發生對稱性的變大，即整個變大但無變形。這生理性的肥大，並無病理性。

7. **心臟擴大 (cardiac dilation)**：心臟的擴大是很多心臟病最後的病變。當心功能有障礙時心腔擴大、心肌伸張，引致心肌的收縮力加強，以補償心腔輸送血液量，

但經久或收縮壓力過度時，心腔擴大代償不夠需求，則心臟擴大，呈現心臟衰竭症狀（圖 1-20）。



圖 1-20. 牛心臟。整個心臟變圓形。二個心室均擴大，尤其右心室更甚。這是心臟擴大（cardiac dilation）的病變。

8. 心肌壞死 (myocardial necrosis)：心肌的壞死於人及家畜同是重要的心臟病症。於人主要由老年的冠狀動脈阻塞引起的心肌梗塞而來，但家畜的冠狀動脈的病變極少。家畜心肌壞死可由營養的缺乏引起，尤其是年幼家畜的維他命 E 及硒的缺乏（圖 1-21、22）。其他的如銅（牛）、鉀、鎂；維他命 B1（食肉獸）；牛磺酸（taurine，貓）缺乏亦有引起心肌壞死的報告。家畜另一較常見心肌壞死的原因是中毒，其中最常見的是離子載體（ionophore）引起的中毒。離子載體是一種反芻獸生長的促進劑及抗球蟲藥，反芻獸食用過量或馬誤食則會引起心肌的壞死。另外有一些有毒植物亦可引起心肌壞死，如望江南（coffee senna）、紅堡鼠李（coyotillo）、毛苕子草（hairy vetch）、水毒芹（water hemlock）和蛇根草（snake root）等。另外有些抗生素及抗癌藥亦可引起心肌壞死。其他可引起心肌壞死的有神經性的（neurogenic）、緊迫因子（stress）、休克等原因。神經性的心肌壞死又稱腦心綜合症（brain-heart syndrome，圖 1-23、24），家畜中狗較常見，人亦有同樣的病例。實

驗動物人工引起腦腔內出血亦可引起同樣的病變。這可能是腦的病變引起體內釋放太多的兒茶酚胺（catecholamine）引起。

初期的心肌壞死的肉眼病變是心肌變蒼白，後期則變黃或白色（圖 1-25），有鈣化者則切起來有碰到沙的感覺（gritty）。病灶可局部性、多發局部性或大片性。檢查心肌壞死須細切心房室壁較容易查出。雖然小牛及小羊的白肌病（white muscle disease）可從心外膜或心內膜表面見其病變，但大多的心肌壞死須詳細檢查其切片才能查出。尤其特別注意左心室的乳突心肌。初期的顯微變化為心肌細胞的腫脹及心肌胞質顏色較深（hypereosinophilic），其橫紋變不清楚或消失及心肌細胞核的濃縮。有時可見藍色的鈣化的顆粒（圖 1-26）。不是所有心肌壞死都可見鈣化，白肌病及腦心綜合症的心肌壞死常見有鈣化，但離子載體（ionophores）中毒引起的心肌壞死則不見有鈣化。如因梗塞引起的心肌壞死則是凝固性壞死。壞死區經 24-48 小時可有炎症細胞的出現，大多是巨噬細胞及少數中性白血球。此時與心肌炎病變很難區分。之後修補步驟開始，心肌受傷後的修補只靠纖維化，因心肌無再生能力。修補的地方見結締組織細胞的增生（包括微細血管內皮細胞及纖維母細胞的增生，圖 1-27），及膠原纖維、彈性纖維及間質沉積。肉眼下纖維化的地方變白色、硬及成疤。

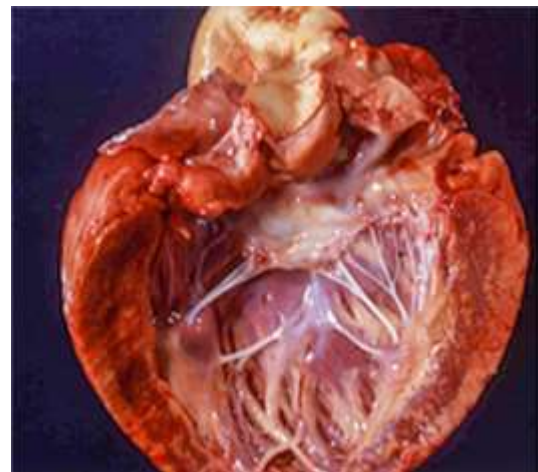


圖 1-21. 小牛心臟縱切面。心肌層有黃白點及斑，這是白肌病（white muscle disease）的病變。

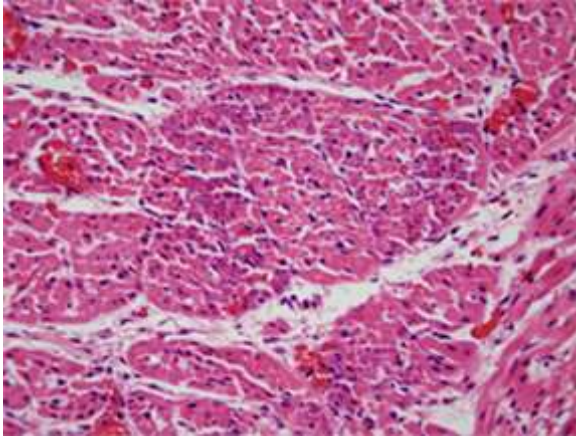


圖 1-22. 小牛心肌切片。有心肌的壞死及鈣化，是白肌病的組織病變。



圖 1-25. 豬心臟。心肌有不同大小變色的斑點，這是白肌病。

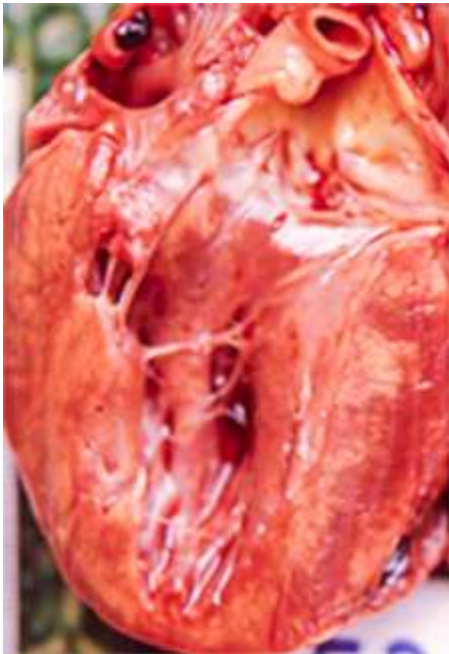


圖 1-23. 狗心臟縱切面。有廣泛性黃白區，這是神經性的心肌壞死。此心肌病變是因該犬有腦的病變，所以有人稱之為腦心綜合症（brain-heart syndrome）。

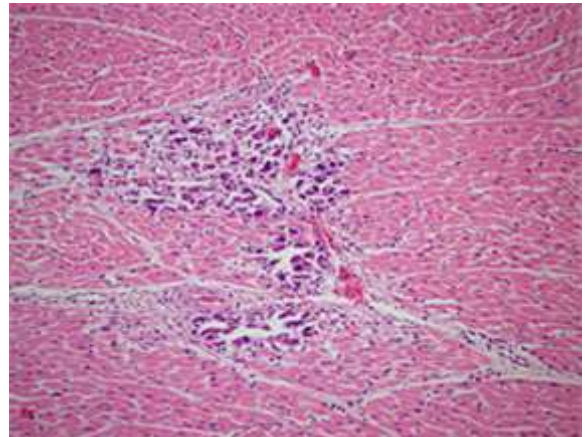


圖 1-26. 馬心肌切片。見壞死心肌的鈣化。

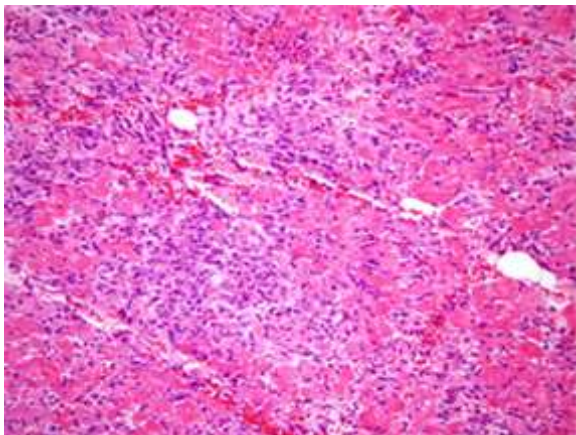


圖 1-24. 圖 1-23 的切片。見心肌變性變化及壞死。

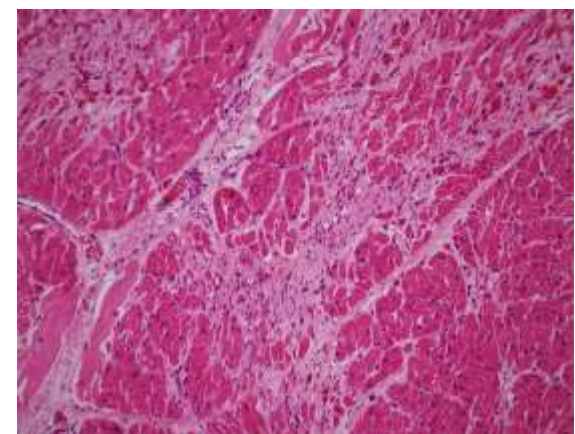


圖 1-27. 牛心肌切片。見心肌纖維化。

9. **心肌症 (cardiomyopathy)**: 廣泛心肌症定義包括所有的心肌的病變，包括不知原因的自發的原發性心肌症、已知原因的心肌症如心肌炎（下節討論）及心肌壞死等心肌病症。但一般醫學上的心肌症是指

那些不知原因的心肌病症，即所謂自發的原發性心肌症（idiopathic primary myocardial disease）。於家畜中以貓最常見，心肌症依其肉眼病變可分三型：肥大性、擴大性及限制性心肌症。

● **肥大性心肌症（hypertrophic cardiomyopathy）**：常見於中年雄貓，偶見於大型雄狗。患畜心增大，左心室壁及心室中隔壁增厚（圖 1-28），左心室腔變小，但左心房則擴大。此種貓常見腹腔主動脈有鞍座血栓形成（saddle thrombosis）。顯微鏡下可見肥大的心肌的排列成不規則的波浪狀或無組織的排列、心肌間的纖維化及心肌的變性（圖 1-29）。

● **擴大性心肌症（dilated cardiomyopathy）**：較常見中年雄貓及大型狗種，是貓及狗發生鬱血性心衰竭（congestive heart failure）的主要原因，於貓可能與牛磺酸（taurine）的缺乏有關。肉眼下整個心臟變圓，兩個心室均擴大（圖 1-30），擴大的心室的心內膜常為白色及變厚。此種心肌症於顯微鏡下缺乏特殊的病變，只有輕微性的心肌間的纖維化及心肌的變性。

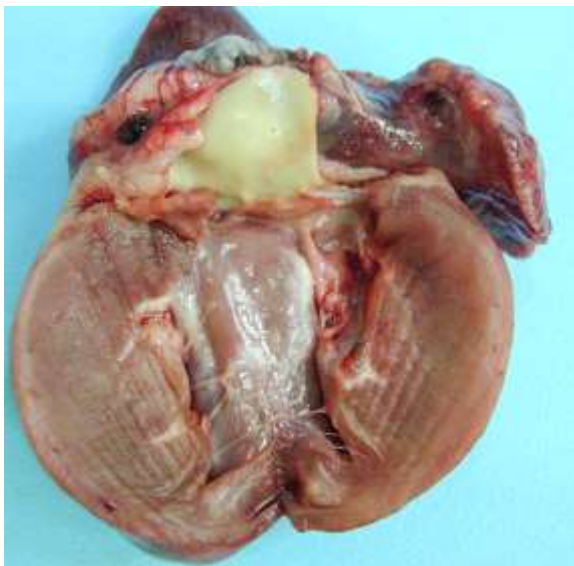


圖 1-28. 貓心縱切面。左心室壁相當厚，是貓的心肌症（feline cardiomyopathy）。

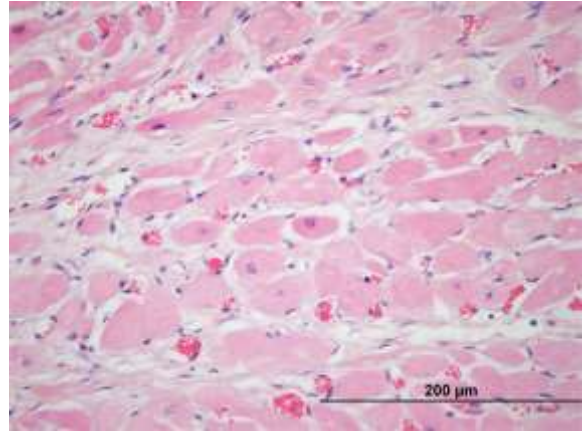


圖 1-29. 貓心臟切片。心肌間質性纖維化，是貓心肌症的變化。

● **限制性心肌症（restrictive cardiomyopathy）**：這種心肌症是三型中最少見的，其病理機制不甚清楚。其主要病變為心內膜的纖維化，貓的這種心肌症又稱為“左心室心內膜纖維化”。主要機能障礙為妨礙心室舒張的功能（無法完全舒張）。纖維化可為瀰漫性或帶狀。肉眼下主要病變為心內膜增厚及可能有腔性血栓形成（mural thrombosis）。左心室擴大但其室腔則變小。顯微鏡下心內膜及心內膜下層的心肌有不同期的肉芽組織，附近的心肌層可有單核的炎症細胞的浸潤。有人認為此心肌症的心內膜的纖維化起源於心內膜而與心肌無關。

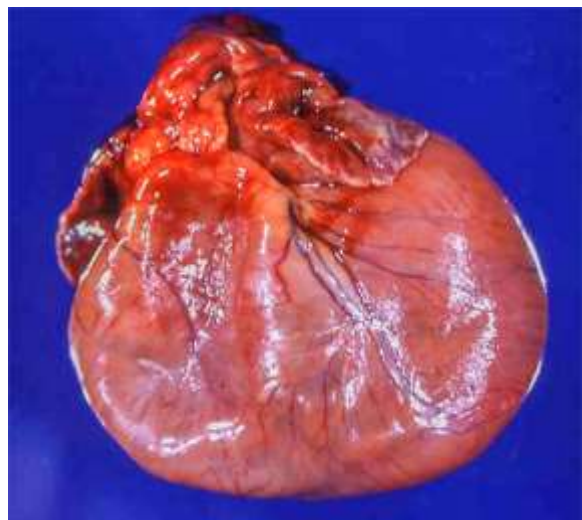


圖 1-30. 貓心臟。是心肌症的另一變化，兩心室均擴大。

四、心肌炎

家畜的心肌炎很少是原發的，大多是全身血行性的病的部分病變或由心內膜炎或心外膜炎的病變擴展到心肌而來。心肌炎可為化膿性、壞死性、肉芽腫性、及非特異性間質性。後者包括很多非致命的、局限性、未知原因的心肌炎。其主要病變為輕微性單核炎症細胞的浸潤。可起引心肌炎的重要病因可見表 1-I。

1. **犬小病毒 (canine parvovirus)**：主要引起壞死性腸炎，但幼犬小於二月齡者，如沒從母犬得到移行抗體時，則可引起獨特的心肌炎，而致幼犬的突然死亡。顯微鏡下可於心肌細胞的核內見到很大的包涵體，該核內的包涵體相當有診斷性。此外可見單核炎症細胞的浸潤 (圖 1-31)。此種心肌炎最嚴重的是見於左心室壁及心室間隔，但心肌的變化別相當輕微。

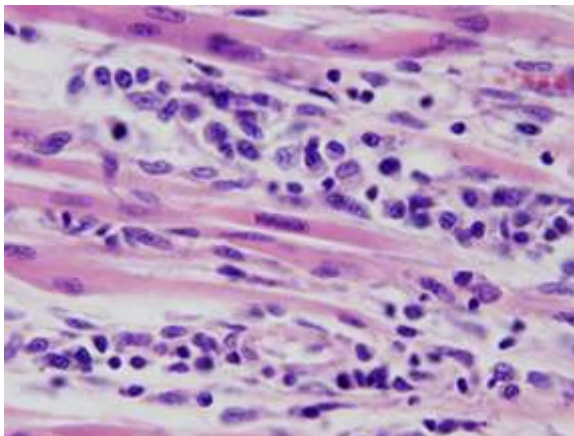


圖 1-31. 狗心肌切片。是狗小病毒 (canine parvovirus) 引起的心肌炎。心肌有核內包涵體及心肌間有淋巴球的浸潤。

2. 小豬、小牛及小羊的口蹄疫除了於皮膚及口腔的病變外，也可引起很有診斷性的心肌炎。肉眼下心肌可見散佈性的灰白斑點 (圖 1-32)，即所謂虎斑紋心 (tiger heart)。顯微鏡下心肌層有多發性心肌的變性和壞死及炎症細胞的浸潤，炎症細胞主要為淋巴球及少數的中性白血球 (圖 1-33)。此心肌的病變可用來區別豬的其他水疱性的病如豬水疱病 (swine vesicular disease)、水疱性口炎 (vesicular stomatitis) 及水疱疹 (vesicular exanthema)。

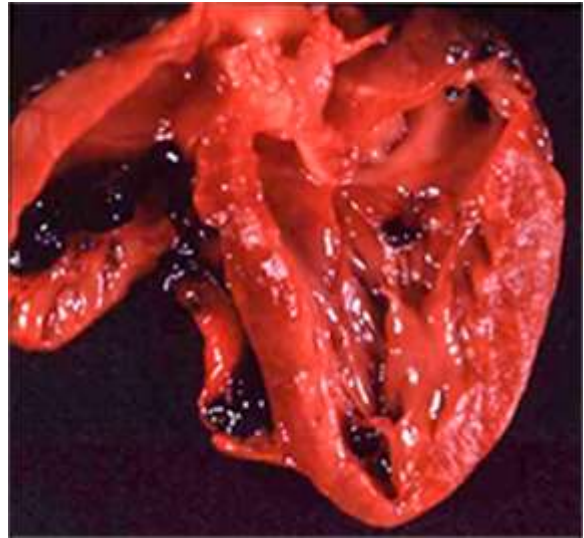


圖 1-32. 豬心臟縱切面。心肌切面有大小不同的斑點，是口蹄疫的病變。

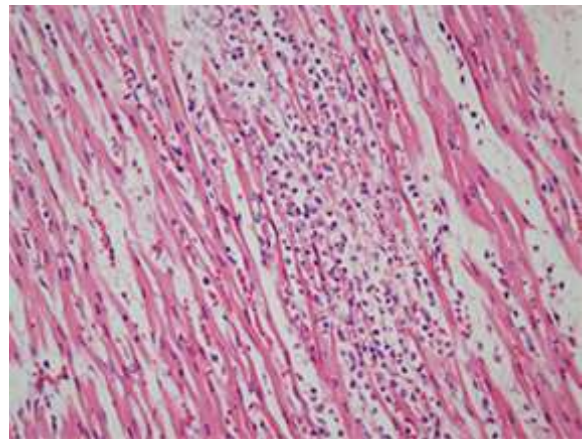


圖 1-33. 圖 1-32 的顯微切片。可見心肌的變性及炎症細胞的浸潤。

3. **貓傳染性腹膜炎 (feline infectious peritonitis, 簡稱 FIP)**：此病名不太名符其實，該冠狀病毒不但可以引起腹膜炎，亦可引起胸膜炎、心包囊炎及腦膜炎。此外其乾型的更可在各器官引起非化膿性的炎症。肉眼下於心臟除心外膜外，可於心肌層見有大小不同的灰白斑 (圖 1-34)。顯微鏡下有心肌的局部性壞死灶，包括有細胞碎片及不同時期的炎症細胞的浸潤 (圖 1-35)。

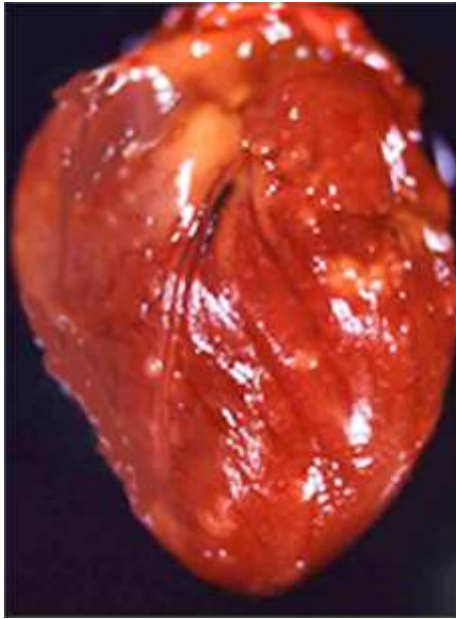


圖 1-34. 貓心臟。心肌有大小不同的病灶，這是貓傳染性腹膜炎（FIP）的病變。

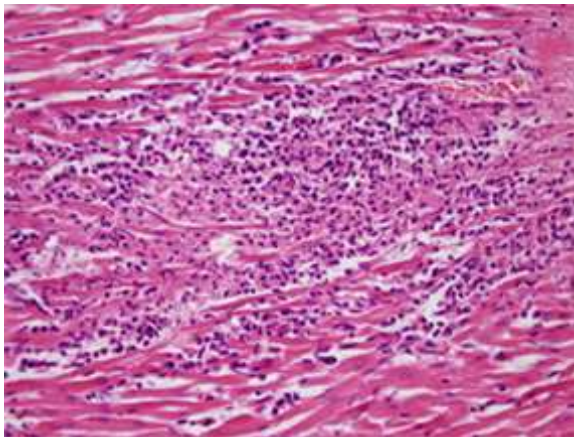


圖 1-35. 貓心臟切片。局部性心肌壞死及單核炎症細胞的浸潤，這是貓傳染性腹膜炎的顯微病變。

4. **腦心肌炎病毒 (encephalomyocarditis virus, 簡稱 EMCV)**：此病於豬可引發心肌炎，但不引起腦炎。人工接種小白鼠則可引起腦炎及心肌炎，此病毒對人及猿猴類亦有病原性。豬的超急性病例先有興奮 (excitation) 的症狀，接著是虛脫 (collapse) 而突然死亡。非突然死亡的病豬則會有高溫、食慾不振和漸進性的麻痺的臨床症狀。肉眼下可見水腦、水心包囊、腹水及肺水腫。非急速死亡的病豬其心室壁蒼白，且有小點狀的心肌病灶。顯微鏡下心肌有壞死、鈣化及單核炎症細胞浸潤。此病毒亦會引起母豬的繁殖障礙，其死亡胎兒亦有心肌的壞死灶。

5. 其他病毒可引起心肌炎的包括馬美洲東部腦炎病毒 (圖 1-36)、西尼羅病毒 (WNV)、假性狂犬病病毒、大瘟熱病毒、惡性卡他熱、豬的環狀病毒及 PRRS 病毒。

6. 黑腿病 (blackleg) 有關的心肌炎是細菌性心肌炎中較為特別的一種，是由 *Clostridium chauvoei* 引起。此細菌不但可於體幹的橫紋肌引起出血性、壞死性肌肉炎外，於心臟引起心包膜炎及心肌炎。其心肌的病變與體軀的橫紋肌的肌炎一樣。肉眼下其切面為暗黑或棕黑色，且有酸化奶油的味道及氣腫的病變。顯微鏡下見心肌的壞死，心肌間有中性白血球、紅血球、血漿及氣泡的出現 (圖 1-37)。用革蘭氏染色可見梭菌。黑腿病的心肌炎是一種原發性的病變。黑腿病病灶有時只發生於心肌，而體軀的橫紋肌肉並沒有病灶。大多數的黑腿病病例是只感染體軀的肌肉，而沒波及到心臟。

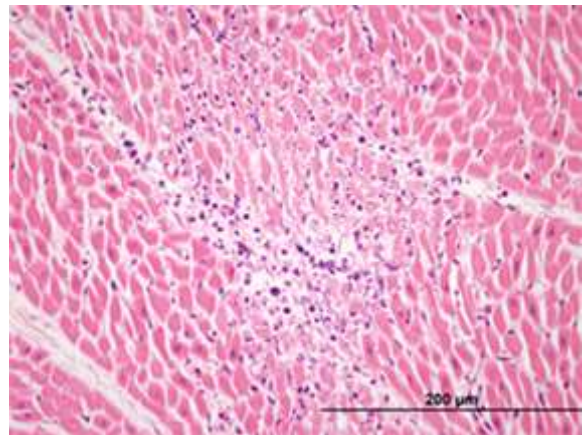


圖 1-36. 馬心肌切片。局部性心肌炎，這是馬 Eastern equine encephalitis (EEE) 的病變。

7. 其他細菌性的心肌炎大多是血行性而來，有些是栓子性心肌炎 (圖 1-38、39) 如由各種家畜的增殖性心瓣膜炎及牛的血栓栓子性腦膜腦炎 (thromboembolic meningo-encephalitis, 簡稱 TEME。圖 1-40) 而來；其他則是全身性敗血症而來，心肌炎是其部份的病變，如感染大腸桿菌、豬放射桿菌 (*Actinobacillus suis*)、馬放射桿菌 (*Actinobacillus equuli*)、李斯特菌、某些葡萄球菌及鏈球菌等 (圖 1-41)，這些大多發生於年幼家畜。這些敗血病引起的

病變大多是化膿性心肌炎，大多有小膿瘍的形成。此外，*Mycobacterium* spp. 則引發肉芽腫性的心肌炎。

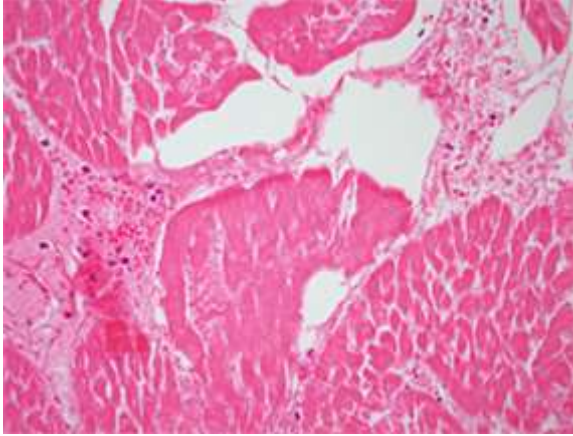


圖 1-37. 牛心肌切片。黑腿病的心臟病變，包括心肌壞死及心肌間有氣泡、血漿滲出液及出血。

8. *Trypanosoma cruzi* 引起狗的恰加斯病 (Chagas' disease)，此原蟲可引起原發性的 myocarditis。主要的心肌病變為原蟲囊寄生於心肌細胞質，破壞心肌纖維而引起臨床上嚴重性的 myocarditis。肉眼下心臟變大，心肌層有黃白色斑，而心囊積滿水液。顯微鏡下除了可看到原蟲囊外，可見少數的單核炎症細胞的浸潤。此原蟲可在包括腦、淋巴結、骨骼肌、平滑肌及睪丸等其他器官引起病變。



圖 1-38. 牛心臟切面。心肌包含有多栓子性小膿瘍。

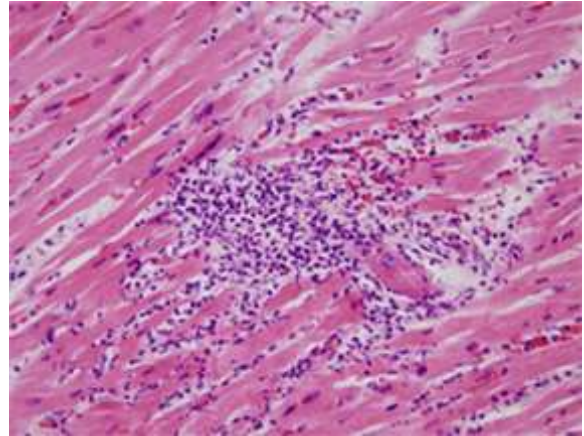


圖 1-39. 豬心肌切片。見有栓子性心肌炎。

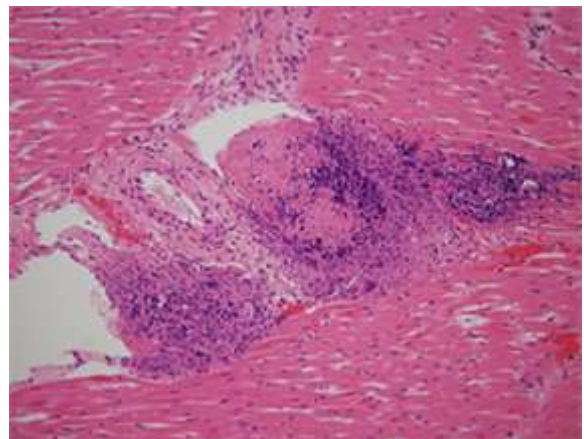


圖 1-40. 牛心肌切片。這是栓子性心肌炎，此由 *Histophilus somni* 引起。此頭牛於腦有血栓栓子性腦膜腦炎 (thromboembolic meningoencephalitis)。

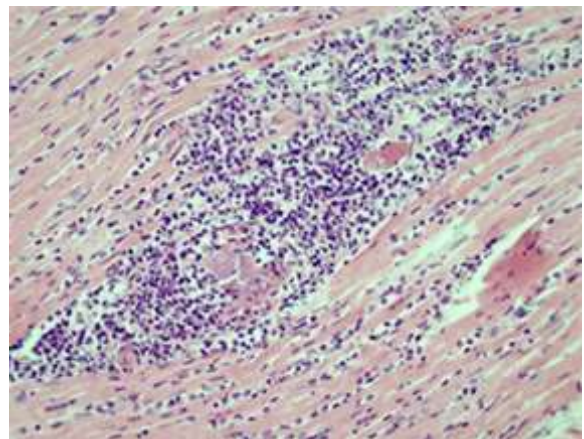


圖 1-41. 豬心肌切片。此是由 *Streptococcus suis* 引起的心肌炎，心肌層有中性白血球浸潤及細菌塊。

9. 住肉孢子蟲 (*Sarcocystis* spp.) 的蟲囊幾乎可見於每頭成年牛的心肌 (圖 1-42)，甚至有時可見於蒲金氏纖維 (Purkinje's fiber)。其通常不引起病變或臨床症狀，但有時原蟲囊破裂則可引起心肌炎。

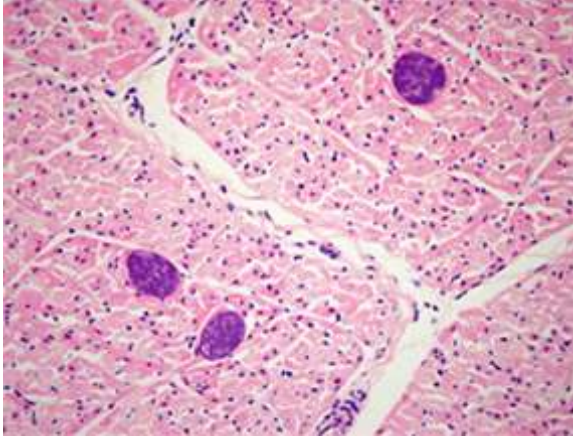


圖 1-42. 牛心肌切片。心肌有住肉孢子蟲蟲囊 (sarcocyst)。此囊如不破裂，不會引發任何反應。

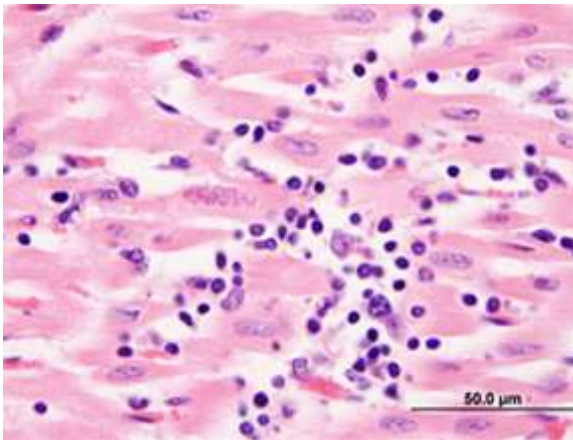


圖 1-43. 山羊心肌切片。弓蟲引起的心肌炎。見有局部淋巴球浸潤及一心肌細胞中含有弓蟲的緩殖子 (brachyzoite)。

10. 弓蟲 (*Toxoplasma gondii*) 及狗新孢子蟲 (*Neospora caninum*) 及兔子的腦炎小孢子蟲 (*Encephalitozoon cuniculi*) 亦可引起心肌炎，但這幾種原蟲引起的心肌炎是全身病的一部份。引起多發局部性的心肌炎，包括心肌的壞死、單核炎症細胞的浸潤及可見原蟲囊 (圖 1-43)。

11. *Prototheca* spp. 是單細胞藻類微生物，可於狗的各器官包括心肌寄生。心肌可見很多此微生物寄生，雖很少有炎症細胞的反應，但因其大量的積聚，可影響心肌的功能。肉眼下可見大小不同的灰白色斑 (圖 1-44)。顯微鏡下可於心肌間見有大型的圓形或卵圓形藻類微生物，這個藻可於細胞內分裂成 2、4 或 8 個個體 (圖 1-45)，極少數有單核炎症細胞的浸潤。



圖 1-44. 狗心臟。心肌含有大小不一的灰白斑，是因 *Prototheca* spp. 引起。

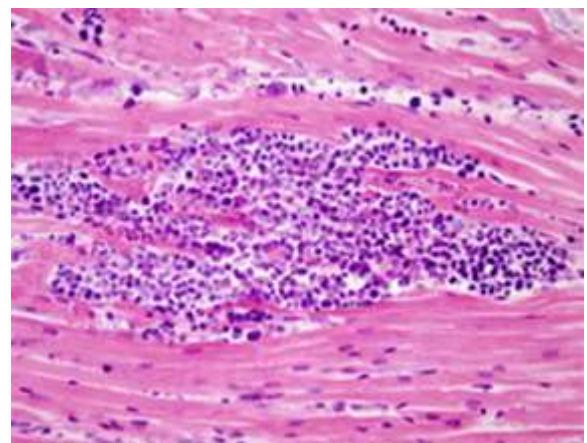


圖 1-45. 圖 1-44 的心肌切片。見有很多 *Prototheca* spp. 於心肌間。

表 I-1：常見引起家畜心肌炎的病因

病毒：	犬小病毒 貓傳染性腹膜炎病毒 美洲東部腦炎病毒 假性狂犬病病毒 西尼羅病毒	口蹄疫病毒 腦心肌炎病毒 犬瘟熱病毒 豬環狀病毒 惡性卡他熱病毒
細菌：	氣腫疽梭菌 <i>Histophilus somni</i> 馬放射桿菌 <i>Bartonella spp.</i> <i>Clostridium piliformis</i> 馬鏈球菌	豬放射桿菌 豬鏈球菌 葡萄球菌 李斯特菌 結核桿菌
原蟲：	弓蟲 住肉孢子蟲 兔腦炎小孢子蟲	狗新孢蟲 錐蟲
黴菌：	<i>Aspergillus terreus</i>	<i>Blastomyces dermatitidis</i>
寄生蟲：	旋毛蟲	條蟲之囊蟲
其他：	<i>Prototheca spp.</i>	毛苕子草 (hairy vetch)

12. 皮炎芽生黴菌 (*Blastomyces dermatitidis*) 於狗主要引起皮膚或肺的感染，但有時全身性感染病例，則可於心肌見有肉芽腫性的心肌炎，病灶中可見有芽孢 (圖 1-46)。

13. 有一種麴黴菌 (*Aspergillus terreus*) 可於德國狼犬引發心肌炎，這是德國狼犬的一種特殊病。

14. 旋毛蟲 (*Trichinella spiralis*) 之寄生是公共衛生上的重要疾病。這線蟲的幼蟲可寄生心肌及骨骼肌，但體驅的橫紋肌較易找到此幼蟲。在橫紋肌的幼蟲常形成包囊狀，但在心肌很少形成包囊。

15. 條蟲的囊蟲可寄生心肌。豬由 *T. salina*，羊由 *T. ovis*，牛由 *T. saginata* 的條蟲的囊蟲及多種動物胞蟲囊 (hydatid cyst) 都可寄生於心肌及其他器官。

16. 有毒植物中苕子草 (*Vetch spp.*) 的中毒可於心肌層見有特別的炎症細胞的浸潤。主要的炎症細胞是單核炎症細胞，加上多核巨大細胞的出現，此病變同時可見於腎、腎上腺、甲狀腺及淋巴結。

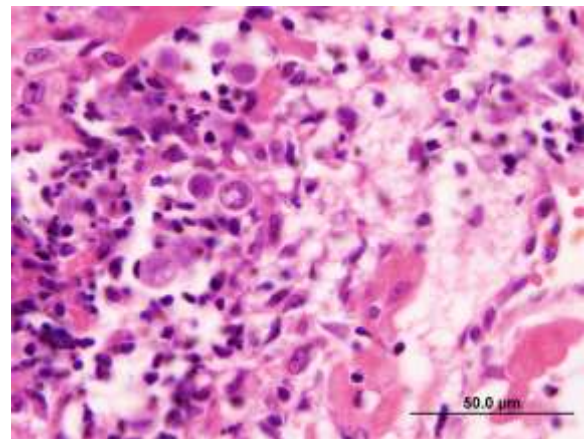


圖 1-46. 狗心肌切片。由芽生黴菌引起的心肌炎，可見典型的芽孢混於炎症細胞中。

五、心臟的先天性畸形

心臟可能是所有臟器中最常見有先天性畸形的器官。此節只討論重要的畸形。

1. **心室中隔缺陷 (ventricular septal defect)**：所有心臟的畸形中這種缺陷最容易檢查出。於心室間的中隔可見有大小不同的洞口，缺陷大多發生於上部。這種心臟變大，兩心室都擴大，心包囊積水，肝增大且其切面有豆蔻肝 (nutmeg liver) 的模樣。常見於牛、豬、馬及狗 (圖 1-47、48)。
2. **心房中隔缺陷 (atrial septal defect)**：這種中隔缺陷比心室中隔缺陷較難查出。其對心功能的影響也比較小。這個缺陷可能是卵圓孔 (foramen ovale) 生後沒封閉或如心室中隔的缺陷是真正的缺陷。
3. **開放性的動脈接管 (patent ductus arteriosus)**：動脈接管是胎兒期連接肺動脈至大動脈的導管，可使血液不經過肺的作用。生後此導管會封閉而變成一韌帶。如出生後繼續開放時血液從左心室分流到右心室而致肺性高血壓 (pulmonary hypertension)。

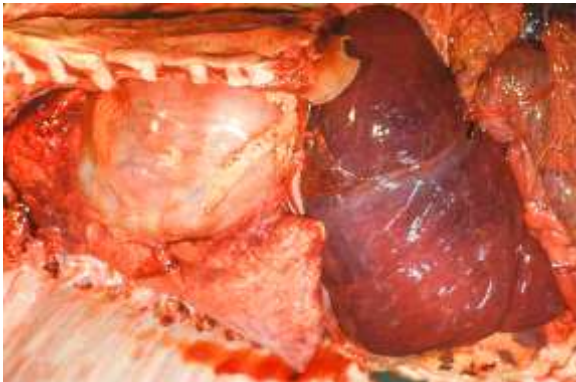


圖 1-47. 小牛胸腔及腹腔器官。心臟幾乎佔了整個胸腔，此心臟有先天性畸形，肝亦腫大，有慢性被動性鬱血 (CPC) 的病變。



圖 1-48. 小馬心臟。見有心室中隔的缺陷。

4. **肺動脈狹窄 (pulmonic stenosis)**：此病灶於狗報告較多，其他家畜較少見。於畢格爾犬、英國鬥牛犬、及吉娃娃犬較常見，可能與遺傳有關，但其他種狗亦有報告。其病變主要發生於肺動脈瓣膜，可發生於瓣膜本身，如其瓣膜太厚而引起狹窄；或在瓣膜下方有一帶狀的纖維組織或肌肉附著而造成狹窄。這種畸形可引起右心室的肥大。
5. **主動脈下狹窄 (subaortic stenosis)**：於豬及狗較有報告，有些狗如紐芬蘭犬、拳獅狗及德國狼犬則與遺傳有關。於狗常與左心的房室瓣膜的病一起發生。這種狹窄是因主動脈瓣膜下方有一環狀過多的結締組織的形成。有些病例只見附近的心室中膈的心內膜有小纖維斑 (圖 1-49)，有些則連主動脈的瓣膜也有病變。顯微鏡下是不規則排列的結締組織，有時帶有黏液狀的基質 (ground substance) 及甚至有軟骨組織。這種畸形可引起左心室的肥大。
6. **心瓣膜的血腫 (valvular hematoma or hematocyst)**：這種病變見於仔牛及仔豬，最常發生於僧帽瓣膜。通常發生於瓣膜基部，大多很小，不會大於 2cm，切開可血水 (圖 1-50)。這種血腫可自然消失，並不發生功能的障礙。
7. **永存性右主動脈弓 (persistent right aortic arch)**：主要見於狗，但牛亦有報告。德國狼犬，愛爾蘭雪達犬、大丹狗發生此畸形的機率比其他種的狗高。此畸形是因右邊第四主動脈弓生後沒消失，而此不該存而永存的血管圍繞食道及氣管，因而堵住食道。堵住的食道的前端擴大，變成巨食道 (megaesophagus)。這是屬於大血管異位的畸形。
8. **法羅氏四畸形 (tetralogy of Fallot)**：這是心臟同時有四種畸形，包括心室中隔缺陷、主動脈右移、肺動脈狹窄及右心室肥大。如沒有肺動脈的狹窄，但有其他之畸形時稱為愛森民格複合畸形 (Eisenmenger complex)。
9. **心臟異位 (ectopic cordis)**：此指的是心臟不在胸腔而在別的地方。曾有仔牛的心臟生在胸部皮下。
10. **上皮包涵體 (epithelial inclusion)**：此包涵體見於心室壁 (圖 1-51)，常為圓

形、界限很清楚、包含液體的囊。顯微鏡下是立方體 (cuboidal) 上皮形成的管狀或腺泡 (acinus) 構造。其來源可能是胚胎時期內皮層的前胃來的。

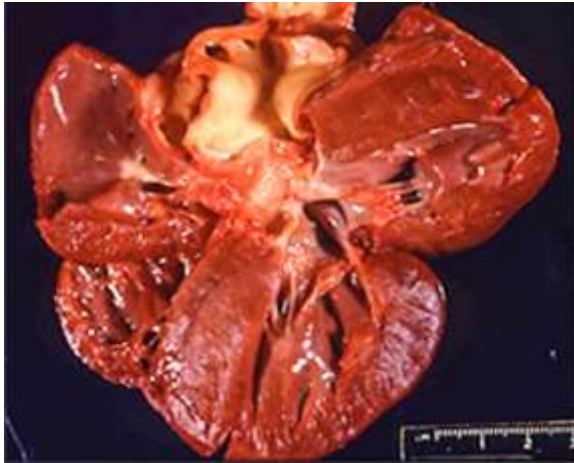


圖 1-49. 狗心臟。見有主動脈下的狹窄症 (subaortic stenosis)。



圖 1-50. 豬心臟。房室瓣膜有小水腫 (PRIT 提供)。

11. 其他尚有很多心臟畸形，如主動脈右移 (dextroposition of aorta, 圖 1-52)、心內膜纖維彈力素病 (endocardial fibro-elastosis)、瓣膜發育異常 (valvular dysplasia) 和三房心 (cor triatrium) 等。



圖 1-51. 牛心臟切面。心肌有上皮包涵體 (epithelial inclusion)。



圖 1-52. 牛心臟。此為主動脈的右向轉位 (dextroposition of aorta)。

六、血管病

此節討論動脈、靜脈及微血管的病。先討論非炎症的病，然後再論及血管炎 (vasculitis)。

1. **動脈瘤 (aneurysm 或 aneurism)：**
Aneurysm 翻譯為動脈瘤有點不合適。Aneurysm 本意是血管局部性的擴大，沒有腫瘤之意。大多發生在動脈，但靜脈亦可發生。家畜最常見也是最有名的是馬大圓蟲 (*Strongylus vulgaris*) 寄生於前腸繫膜引起的動脈瘤 (圖 1-53)。銅缺乏及狗的血色食道蟲 (*Spirocerca lupi*) 亦可引發此病變。馬大圓蟲的第三期幼蟲在內臟移行，鑽入停留於前腸繫膜動脈管壁，引起內皮及血管內層組織的增生、血管壁的壞死及出血，加上纖維素塊及壞死細胞的碎片的堆積，可把血管腔阻塞。之後則炎症細胞 (包括嗜酸性白血球) 的浸潤使血管壁增厚，此期稱為寄生蟲性動脈炎 (verminous arteritis) 較合適。有些病例不但有血管壁的增厚，且受害的血管壁向外突出變成囊狀，此時稱為動脈瘤較為適合。不管稱動脈炎或動脈瘤在病變裏大多可見蟲體，有時肉眼就可見蟲體。狗的血色食道蟲可寄生於主動脈的外層或中間層，而形成腫瘤狀的塊狀物 (nodular mass)。銅與合成彈性纖維有關，缺乏時可引發切開性動脈瘤 (dissecting aneurysm)，這種動脈瘤是因動脈內層的斷裂，而血液流進血管中層而切裂血管壁，可見於馬、狗及鳥類。



圖 1-53. 馬動脈。動脈瘤 (aneurysm)。

2. **微細動脈瘤 (microaneurysm)**：此由微血管形成，某種蛇毒可於腎絲球內形成這種病變。用鋁鹽 (aluminum lactate) 打入兔子血管亦可引起此種病變 (圖 1-54)，這是腎絲球的支柱細胞 (mesangial cell) 被傷害，失去做支持微血管的作用之故。

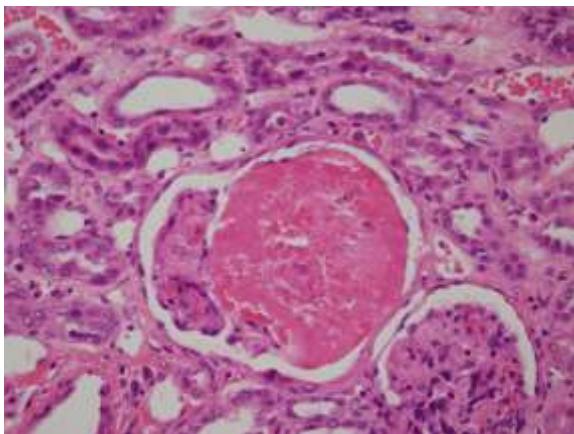


圖 1-54. 兔腎切片。腎絲球有一微細動脈瘤 (microaneurysm)。

3. **血管擴張 (vascular ectasia)**：動脈瘤指局部單一血管的擴大，此節討論數個相似的病變，但這些病大多引起一群血管的擴張。

● **毛細血管擴張 (telangiectasis)**：指一群微血管、小動脈或小靜脈的擴張形成肉眼可見的紅色病灶 (圖 1-55)，常見於皮膚及黏膜上，老年動物的肝也常發生。這種病變於皮膚常誤診為良性血管瘤 (hemangioma)，但此種病灶其擴張的血管數很少，且發生的地方較淺 (較表面)，常見於真皮或黏膜下。擴張血管腔可很大，且包含紅血球或纖維素性血栓。

● **靜脈曲張 (varicose vein)**：此種病變常見於老年人腿部，尤其是女性。家畜不常見。

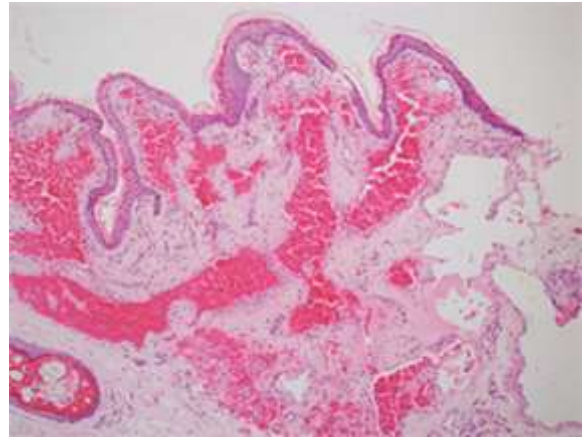


圖 1-55. 狗皮膚切片。真皮中有一群血管的擴大 (vascular ectasia)。

● **淋巴管擴張 (lymphangiectasia)**：除了因腫瘤的堵塞淋巴管或切除淋巴結而妨礙淋巴的回流可引起淋巴管擴張外，於家畜中以腸子淋巴管的擴張算是最常見及重要。狗的腸子常見此病變，引起蛋白質流失腸症 (protein-losing enteropathy)。顯微鏡下可見腸絨毛中的淋巴管及其他腸壁的淋巴管的擴張 (圖 1-56)，發生此淋巴循環障礙之原因尚不清楚。

● **先天性淋巴水腫 (congenital lymphedema)**：見上冊第 154 頁。

4. **血管破裂**：此節只討論幾種特別的病變，不包括血管炎引起的血管的破裂。

● **馬主動脈的破裂 (rupture of aortic ring in horses)**：主要發生於老公馬，但母馬亦有報告。其原因不明，但有些學者認為與過勞 (exertion) 有關，尤其是配種季節的早期。破裂的地方是在主動脈基部，於半月瓣 (semilunar valve) 上方 (圖 1-57)。其破裂約 2cm 左右，大多是橫向。破裂後血液積存心包囊腔，造成心包囊血液填塞 (cardiac tamponade)，很快致死。

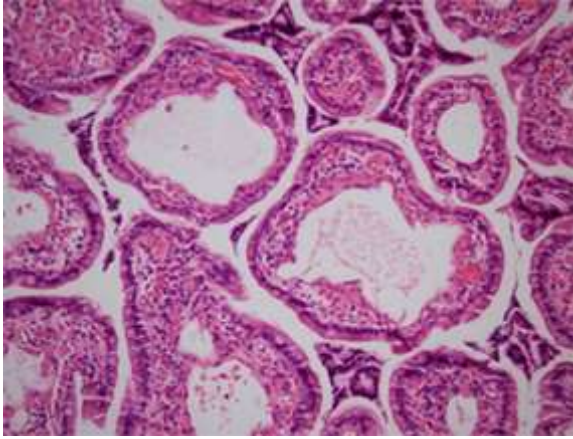


圖 1-56. 狗腸黏膜切片。見腸絨毛的淋巴管擴大 (lymphangiectasis)。

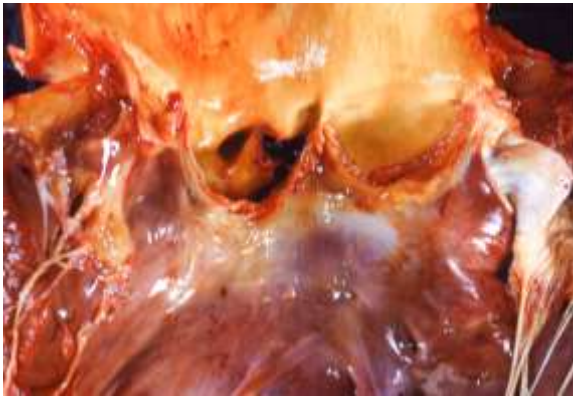


圖 1-57. 馬心臟。主動脈於瓣膜前方破裂。馬急性死亡於心包囊的血液填塞 (cardiac tamponade)。

- **馬子宮動脈破裂 (rupture of uterine artery)**: 育種用母馬常發生，16 歲後的母馬最常發生。可見於臨產前或產後，大多見於分娩過的母馬。馬隻常於分娩不久突然倒下死亡，其黏膜蒼白，有經驗的臨床醫師通常可有生前的診斷。剖檢時可見腹腔積滿了血液，部分子宮壁及支持子宮動脈的寬韌帶包含有血腫。仔細檢查血管可找出其破裂處。其病因尚不清楚，檢查血銅和肝的銅及鐵的含量並無異常。

- 種母馬於分娩前後除了發生子宮動脈的破裂外，有時可見腹腔的主動脈及腸骨動脈的破裂。其結果也是血腹及附近組織的血腫。

- **胸管的破裂 (rupture of thoracic duct)**: 常見於貓和狗，其結果是造成乳糜胸 (chylothorax)。一般認為是因創傷而來，但大多個案並不見創傷。肉眼下胸腔充滿白色的糜樣液體，顯微鏡檢查這種液

體抹片可見脂肪油滴 (fat droplet) 及少數淋巴球。

- 其他大血管的破裂可發生於新生小馬的肺動脈及下腔靜脈，這可能與難產有關。

5. **動脈中層的肥大 (medial hypertrophy)**: 此指的是動脈中間肌肉層的肥大 (增厚)，於動物界以貓肺動脈的肥大最常見。貓的這種病變一般認為與寄生蟲有關，尤其是貓的肺蟲 (*Aleurostrongylus abstrusus*) 的寄生 (圖 1-58)。此外貓蛔蟲及心絲蟲的寄生亦有報告，不過這種病變的貓常沒能找到寄生蟲的寄生。肺動脈肥大亦可見於牛養在高山上缺氧的環境下，即所謂的高山病 (high-altitude disease, 或稱 brisket disease)。此外有肺性高血壓 (pulmonary hypertension) 的心臟亦可引起肺動脈的肥大。另外多產種母畜 (尤其豬或馬) 的子宮壁的動脈亦常見肥大。

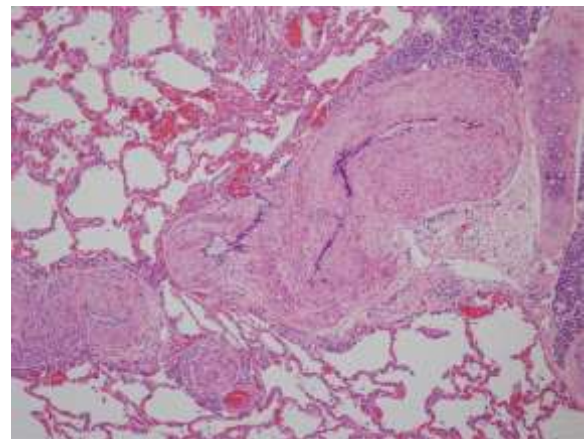


圖 1-58. 貓肺切片。肺的動脈的肌肉層增生。

6. **血管的退化性變化及壞死 (vascular degeneration and necrosis)**

- **動脈硬化 (arteriosclerosis)**: 動脈硬化是老年動物的病，血管壁慢性的變性變化及增生性變化，使血管壁增厚失去彈性及管腔變小。腹腔的主動脈最常有此病變，發生的原因不明，但可能血流的動力有關，因其常發生於血管分支處，血流激烈的衝擊血管，引起血管的變化。肉眼下看到的是局部性、突出的硬白斑。顯微鏡下的早期變化為有黏多糖 (mucopolysaccharide) 的沉積於血管內層，再後為中間層平滑肌的增生及內層有纖維組織的出現。

● **動脈粥狀硬化 (atherosclerosis)**：這是一種特別的動脈硬化，這對人類是很重要及普遍的病，可引起心臟及腦的栓塞。這種病變於動物界不常見，但狗的甲狀腺機能低下症或糖尿病時則可見此種血管的病變。豬、兔及鷄則是可人工引發這種病變，是這種病變的好的實驗動物。這種病變是因高膽固醇症 (hypercholesterolemia) 而來，從病灶的化學分析、形態學的觀察及動物實驗 (動物餵飼膽固醇) 證明了此病因。這是十九世紀俄國人 Nikolai Anichkov 證明的，此發現被列為醫學的十大發現之一。

此病變大多發生於彈性動脈 (主動脈及腸骨動脈) 及肌肉性動脈 (冠狀動脈、頸動脈及股動脈)，於狗後者較常見。肉眼下血管變大，壁變厚較沒彈性。打開血管可是黃棕色顆粒狀的突起斑或平板樣突起斑。顯微鏡下之主要病變見於中層有很多脂肪 (主要是膽固醇) 的沉積。脂肪是存於泡沫細胞 (foamy cell, 圖 1-59)、肌肉細胞或細胞外間隙，而形成所謂粥糜瘤 (atheroma)。有時可見膽固醇形成針狀的結晶。粥糜瘤中可包含壞死之細胞碎片、泡沫細胞、鈣化物及纖維組織。

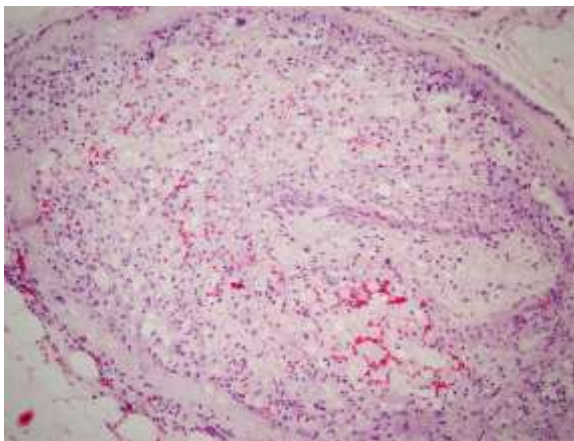


圖 1-59. 狗血管切片。動脈粥樣硬化。血管壁被泡沫細胞 (foamy cell) 填滿，管腔變窄。

● **動脈中間層的鈣化 (medial calcification)**：這病變發生於彈性動脈和肌肉性動脈。發生原因包括維他命 D 中毒、吃進致鈣化的植物、腎衰竭 (尿毒症) 及營養不良 (參見上冊病理性鈣化)。老馬

常在大腦有這種血管的鈣化，馬這種鈣化並不引發臨床症狀。

● **馬小動脈內層體 (intimal body)**：這是一種很獨特的病變，只見於馬，尤其是腸黏膜下層的血管，幾乎每個微小動脈都可見。顯微鏡下見血管內皮有鈣化塊。H & E 染色切片為深黑、無構造的塊狀物 (圖 1-60)。電顯下該塊狀物是鈣化的變性細胞及細胞間質的產物。

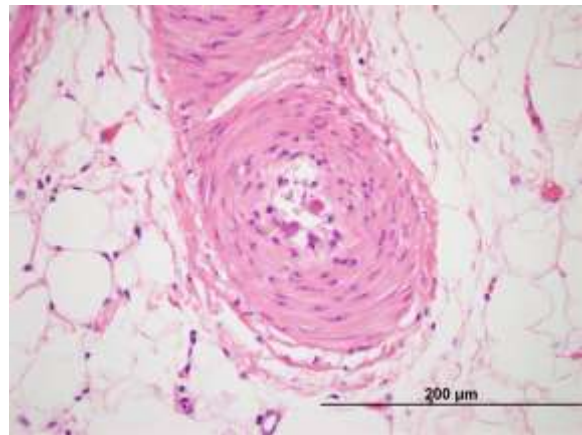


圖 1-60. 馬腸小動脈。見有動脈內膜體 (intimal body)。只見於馬，此不引起功能的障礙。

● **血管纖維素樣壞死 (fibrinoid necrosis)**：這也是一個非常特別的病變，這種病變常可當為診斷疾病的證據。可見於豬的維他命 E/硒缺乏、豬水腫病、惡性卡他熱、藍舌病、流行性出血病 (EHD)、有機汞中毒、有些疱疹病毒病及高血壓等病症。主要發生於小型動脈管或微小動脈。顯微鏡下血管壁的内層和中層被均勻化的物質所取代，這均勻物於 H&E 染色的切片呈深紅色，是血清蛋白及聚化的纖維素所組成 (圖 1-61)。受害的血管內常有纖維素性血栓，血管的外層常有炎症細胞的浸潤及纖維細胞的增生。所以這種病變是一種特殊的血管炎，即壞死性血管炎 (necrotizing vasculitis)。這種血管炎的病變可能是一種免疫複合體病 (參考上冊免疫性疾病)。

7. **動脈的血栓形成 (arterial thrombosis)**：有關血栓的形成及血栓請參考上冊第 64 至 70 頁，此節只簡述兩種特殊的血栓形成。

- **貓鞍狀血栓形成 (saddle thrombosis)：**此病症發生於貓的心肌症，血栓發生於腹腔主動脈下端分支形成內腸骨動脈的地方。血栓之形成看起來好像騎士坐上馬鞍的形狀 (圖 1-62)。此種病畜會有急性後軀麻痺、後肢無脈搏、疼痛及蒼白。

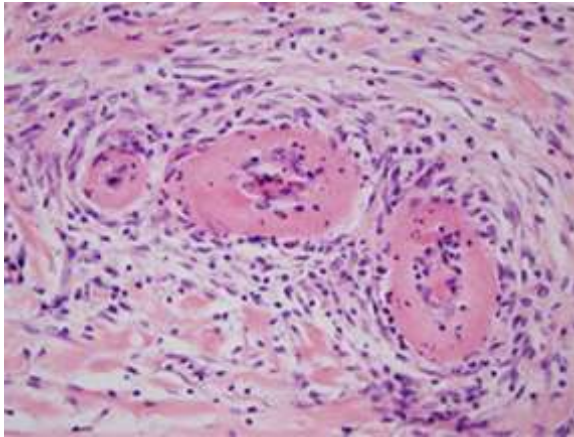


圖 1-61. 牛胃腸道小動脈。見有血管壁的纖維素樣壞死。

- **馬主動脈-腸骨動脈的血栓 (aortic-iliac thrombosis in horse)：**此病症的原因不明，發生於年青的 Thoroughbreds 及 Standardbreds。血栓發生的地方是腹腔主動脈包括外腸骨動脈及內腸骨動脈分支的地方。

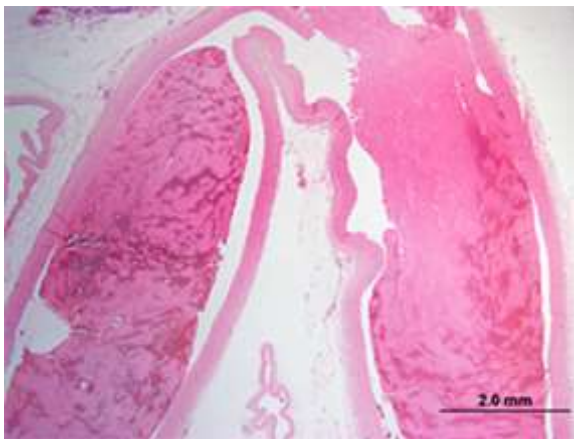


圖 1-62. 貓內腸骨動脈切片。這是馬鞍狀血栓 (saddle thrombosis)，這與貓心肌症有關。

8. 血管炎 (vasculitis)

血管炎 (vasculitis 或 angitis) 是指所有血管 (動脈、靜脈、及淋巴管) 的炎症。炎症發生在動脈稱動脈炎 (arteritis)；發生在靜脈者稱靜脈炎 (phlebitis)；發生在淋巴管者稱淋巴管炎 (lymphangitis)。實際上很多炎症同時發生所有血管，而少數只發生某一種血管。有任何血管壁的傷害如纖維素樣物的沉積、膠原的變性、內皮細胞及肌細胞的壞死，加上管壁內或管壁周的炎症細胞的浸潤都是血管炎。血管炎可由傳染性病原體的感染或非傳染性的原因引起。傳染性病原體包括病毒、細菌、立克次氏體、黴菌、原蟲或寄生蟲。非傳染性原因包括免疫性疾病及藥物引起。茲將引起家畜血管炎的重要病症列於表 I-2。

引起血管炎的機制因其病因而異，但主要是引起血管內皮細胞的傷害而引起。其可由病原體 (很多細菌) 產生毒素來傷害；或由病原體機械性的傷害 (如寄生蟲)；或經免疫反應的機制 (各種病原體) 來傷害；或由病原體寄生於內皮細胞 (病毒及原蟲) 來傷害內皮細胞。很多革蘭氏陰性細菌可產生內毒素如 LPS (lipopolysaccharide) 可直接傷害內皮細胞，其他如白血球毒素 (leukotoxin) 或細胞毒毒素 (cytotoxic toxin) 都可傷害內皮細胞。豬水腫病的血管炎是由大腸桿菌產生的 Shiga-II 毒素引起。有些病毒則對內皮細胞有親和性而引起血管炎如馬病毒性動脈炎病毒、狗肝炎病毒、豬瘟病毒及非洲豬瘟病毒。某些寄生蟲的幼蟲如馬大圓蟲因其移行寄生於某些血管而引起血管炎。由免疫反應引起的血管炎是最常見的機制，而可由各種病原體引起。病毒除了可直接干擾細胞胞器的功能外，尚可用免疫的機制傷害血管，如藍舌病及惡性卡他熱的壞死性血管炎是藉病毒引發第三型過敏性疾病，即是一種免疫複合體病。很多病毒更可引起第四型過敏性病，如慢性豬瘟的血管炎。於表 I-2 可見很多病都有血管炎，在此節只討論以血管炎為主的病。如馬的疱疹病毒引起血管炎，但可在其他器官引起更重要的病變，則不在此節討論。

表 I-2 引起家畜血管炎之重要病症

病毒病：	馬病毒性動脈炎 惡性卡他熱 非洲豬瘟 牛流行熱 某些疱疹病毒病 馬傳染性貧血 Henipavirus 病	藍舌病 豬瘟 非洲馬病 豬皮膚炎及腎病綜合症 貓傳染性腹膜炎 狗傳染性肝炎 其他
立克次氏體病：	落磯山熱 其他	心水病
黴菌病：	流行性淋巴管炎 其他	麴黴菌病
細菌病：	潰瘍性淋巴管炎 臍靜脈炎 牛血栓栓子性腦膜腦炎 其他	豬水腫病 鈎端螺旋體病 豬丹毒
寄生蟲病：	狗心絲蟲症 蟠尾絲蟲症	馬圓蟲動脈炎 血吸蟲症
原蟲病：	住肉孢子蟲症 其他	貓 Cytauxzoonosis
非傳染性疾病：	畢格爾犬病綜合症 尿毒症 某些藥物過敏	乙二醇中毒 某些免疫性過敏症

● **馬病毒性動脈炎 (equine viral arteritis, 簡稱 EVA)**：目前這個病毒的毒性與早期 (1950 年代) 分離出的病毒相差很大。早期的教科書描寫此病毒可致死成年馬，但目前此病毒只是性傳染病，並不會引起死亡，但可引起流產。此病毒可在公馬生殖器官滯留，公馬成為帶毒者。公馬可因交配時傳給母馬，或經人工授精的精液傳給母馬。所以某些馬種如 Standardbred 用人工授精配種者其感染率

較高，但不用人工授精育種的其感染風險較低。

肉眼可見皮下的局部性水腫，比較易發生於體軀下部、眼周、腿部及雄性外生殖器的皮下。其他臨床症狀有鼻及眼的滲出液、發燒和精神不振，症狀很像流行性感冒，其實早期以為此病是馬的流行性感冒。顯微鏡下可見血管周圍的水腫及淋巴球的浸潤，以及血管內皮的肥大。新生小馬可有肺炎、腸炎及淋巴結的病變。其顯

微鏡下的肺有水腫、單核炎症細胞的浸潤及肺泡內有透明膜 (hyaline membrane)；腸管可見小出血點和水腫；淋巴組織可見出血及淋巴球的消失。流產的胎兒很少有病變，但可從胎兒及胎盤分離出病毒。

● **藍舌病 (bluetongue, 簡稱 BT)**：藍舌病是一種由昆蟲媒介的病毒病，病毒屬於 Orbivirus，其可經由家蚊屬 (*Culicoides spp.*) 的蚊子的媒介而感染其他動物。這病毒與鹿的流行性出血病 (enzootic hemorrhagic disease, 簡稱 EHD) 及日本的 Ibaraki 病病毒很接近，目前已知 Ibaraki 病毒是 EHD 的一種血清型。BT 因與蚊子有關，所以是熱帶和亞熱帶的病，於綿羊引發嚴重的病，但於牛的症狀很輕微，其他反芻獸包括山羊亦有感受性。牛可能是病毒的帶毒者，因該病毒可存留於牛的血液中很久。感染綿羊的症狀為發高燒、口腔及鼻腔黏膜的紅腫、流涎及流鼻水和唇、舌及耳的水腫。舌的水腫及變藍紫色，這是此病病名的由來。然後可見鼻腔和口腔的出血點，再後開始有足部冠狀溝及足部的皮膚炎。BT 的死亡率約 5-10%，綿羊因肺水腫及肺炎而死亡。感染牛大多無症狀，但少數可見跛腳 (蹄葉炎及足冠狀溝的皮膚炎)。綿羊的主動脈壁大塊出血，有人認為這是診斷性的病變。大塊狀出血亦可見於舌表及舌肌層。胃腸道可見血液滲出於管道及管壁的水腫。出血和充血亦常見於頭部和頸部皮膚。

顯微鏡下可見血管充滿紅血球及血管周的出血。血管壁的變化為血管內皮細胞的增生、中性白血球及淋巴球浸潤於血管外層及血管壁的纖維樣壞死 (圖 1-63)。4-5 星期懷孕母羊接種 BT 的活毒疫苗可引起嚴重的腦的畸形，包括水腦及腦內積水 (hydranencephaly)。

EHD 的病理變化與 BT 很像，但受害的動物不同。

● **惡性卡他熱 (malignant catarrhal fever, 簡稱 MCF)**：MCF 是由一種疱疹病毒 (gammaherpesvirus) 引起，流行病學上此病可分兩類。在非洲的 MCF 是由牛

羚 (wildebeest) 當自然宿主而傳染到牛及其他有感受性的動物，其病毒稱為 acelaphine herpesvirus-1 (ALHV-1)。在非洲以外的地區包括北美洲的 MCF 則是由羊當傳播源，其病毒稱為 ovine herpesvirus-2 (OvHV-2)。OvHV-2 很難分離，但 ALHV 則較易分離。目前診斷此病除了用病變來診斷外，常用 PCR 來確診。

MCF 於牛引發很嚴重的病及很特別的病變，其他牧養的鹿、野牛及水牛亦有同樣的病理，最近於豬及山羊亦有報告。牛的臨床症狀有高燒、卡他性鼻炎及結膜炎、在皮膚、鼻腔及口腔有糜爛、眼怕光、眼角膜混濁，後期有神經症狀、淋巴腺腫大及下痢。

MCF 的顯微病變於上節討論的血管的變性變化及壞死已有提及。極具診斷性的病理變化即是在血管壁有纖維素樣性壞死 (fibrinoid necrosis)，最常見於胃腸道。此外可在各器官見有大量淋巴球的積聚 (圖 1-63)，這種淋巴球看起來像是淋巴腫瘤的淋巴球，可見很多有絲分裂的淋巴球。淋巴球的積聚大多於血管外層、血管周或其他地區。雖然各器官可有淋巴球的積聚，但於腦、腎上腺、腎及淋巴結的較有診斷性。

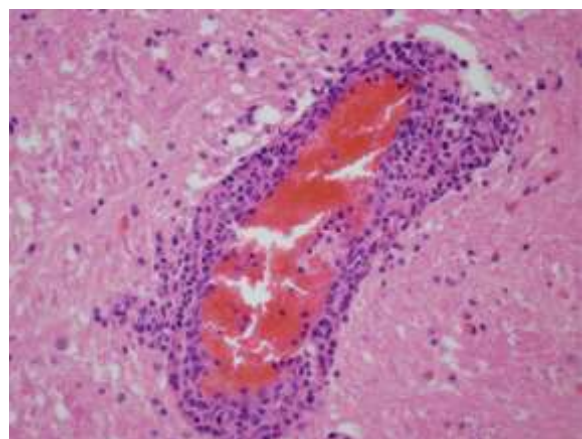


圖 1-63. 豬腦切片。這是豬的惡性卡他熱的病變，腦血管壁及血管周有很多淋巴球的浸潤。(Dr. CB Jackson 提供)

● **豬瘟 (hog cholera, 簡稱 HC；或 classical swine fever, 簡稱 CSF)**：豬瘟由 pestivirus 引起，此病毒和牛病毒性下痢

(BVD) 的病毒很相似。豬瘟的詳細病理會在神經系統探討。此病毒除了對單核球及上皮細胞有親和性外，亦對血管的內皮細胞有親和性，因此引起全身性的出血。因病毒株毒性的不同及豬隻感染的年齡的不同，豬瘟可分三型：急性、慢性和遲發性型。豬瘟引起的血管病變大多見於急性型。

急性豬瘟的病毒經扁桃腺進入，於其上皮細胞繁殖，再傳播到頸部淋巴結及引起病毒血症。約 3-4 天病毒侵入血管內皮細胞和上皮細胞，此時引起廣泛性的出血，尤其是淋巴結和腎臟。最常出血的淋巴結為顎下的、大腸的、肝的及腸骨 (iliac) 的淋巴結。血管的變化可見於各器官，但以淋巴結的血管最甚。輕度者只見微細血管壁的變厚及內皮細胞的變性和腫脹；重者可見小動脈管壁有纖維素樣的壞死。血管病變除了引發出血外，並可引起顯微血栓 (microthrombi) 及造成顯微鏡下和肉眼可見的梗塞。顯微梗塞見於淋巴結及皮膚；但於脾、大腸 (鈕扣狀潰瘍)、扁桃腺 (潰瘍) 及膽囊可見大的梗塞。有些學者認為大腸的鈕扣狀潰瘍及扁桃腺的潰瘍可能是病毒同時侵犯其血管的內皮細胞及其上皮細胞而來。腎的出血是因腎絲球的血管受到免疫複合體沉積的為害。非急性者可見淋巴球的浸潤於血管壁，最常見的器官是腦 (圖 1-64)。

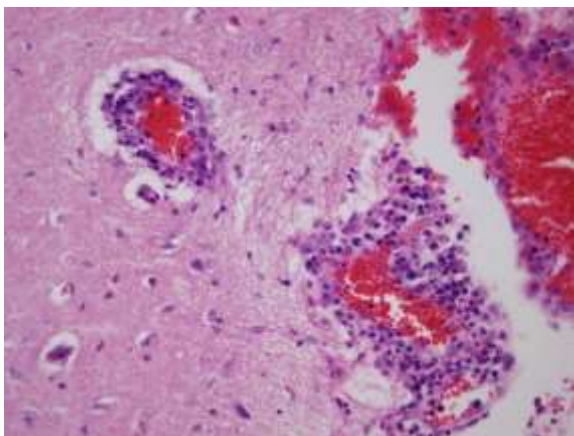


圖 1-64. 豬腦切片。這是豬瘟的病變，有淋巴球性的血管炎。

● **非洲豬瘟 (African swine fever, 簡稱 ASF)**: 此病由 Asfivirus 引起，其臨床症狀和病變與豬瘟很相似，亦有急性和慢性型。急性的臨床症狀為發高燒、皮膚充血、發生流產及全身器官的出血，而以淋巴結的出血最甚。引起病變的器官也與豬瘟相似，但 ASF 的脾臟的腫大、淋巴結的血腫及肺的水腫與豬瘟有別。慢性 ASF 有肺炎，慢性豬瘟也常有繼發性的細菌性肺炎，但 ASF 的肺炎是直接因 ASF 病毒引起的免疫媒介性病變。

ASF 的顯微病變也與豬瘟很相似，尤其是血管內皮的變性變化及血管壁的纖維素樣壞死兩者都有，但 ASF 不感染上皮細胞。ASF 病毒可引起淋巴組織的壞死、腎絲球性腎病及肝炎與豬瘟有別；另外 ASF 腦血管的圍管 (perivascular cuffing) 有較多的細胞死亡的碎片。

● **非洲馬病 (African horse sickness, 簡稱 AHS)**: 這是由昆蟲做媒介的一種病毒病。AHS 病毒屬 orbivirus 與藍舌病病毒很相似，但只對馬及其近親有病原性。主要媒介的昆蟲是家蚊屬 (*Culicoides*) 的蚊子。臨床上可分為四型：肺 (超急性) 型、混合 (急性) 型、心臟 (亞急性) 型和非洲馬病熱 (輕微) 型。但大多數是混合型，即肺型及心臟型的混合。

肺型的臨床症狀為突然發燒，潛伏期 3-5 天後引起肺水腫而突然死亡。心臟型的潛伏期 7-14 天，發燒後有頭面部包括唇、舌及頰的水腫，稍後可見頸、胸部及肩部的皮下水腫。輕微型發生於斑馬及驢子，有間歇性的發燒。

肺型病變主要是水胸和肺水腫。肺水腫開始於肺泡，稍後再波及肺間質。水腫亦可見於氣管周圍組織、大動脈周圍組織及胃壁。其他病變可見腸道的出血點及胸腔和腹腔的淋巴結的水腫。心臟型的病變有水心包囊、頭頸部皮下及肌肉間的水腫、腸胃道的水腫 (比肺型的明顯) 以及心內膜和心外膜有出血點。

AHS 病毒引起肺及心臟微血管內皮細胞的變性及死亡，因之血管的滲透性增

加引起水腫、出血及顯微血栓的形成。心臟型另外可見心肌層的出血、水腫、心肌的壞死及局部輕微性的心肌炎。

● **牛流行熱 (bovine ephemeral fever, 簡稱 BEF)**: 此病又稱三日熱，其臨床特徵是病程很短暫，很快的恢復，症狀發生 48-72 小時可完全復原，這是 ephemeral 的意思。此病也是由昆蟲為媒介的一種病毒病，因此大多發生於夏秋兩季。其病毒屬 rhabdovirus (與狂犬病病毒同屬)，主要感染牛及水牛。媒介的昆蟲可能不只一種，所以此病的地理分佈很廣，非洲、亞洲和大西洋洲都有此病的報告。

BEF 的發病率高但死亡率很低，低於 1%。臨床症狀差別很大，輕度者不見有症狀，嚴重者會死亡。潛伏期 2-4 天，發燒可為多相性。症狀輕微者有發燒、跛腳或腳僵硬，但一、兩天後則完全復原。臨床病理可見中性白血球增加、淋巴球減少及低血鈣。較嚴重的牛隻會有食慾不振、眼鼻有分泌物、肌肉抽搐、腳僵硬、跛腳及臉部和下顎皮下的水腫。病畜可能側臥、奶牛產奶量下降、懷孕牛隻可能流產。最重症的牛可發生四肢麻痺、吞嚥困難、流口水、昏迷和死亡。

肉眼病變主要為多發性漿膜炎，包括關節、心包囊、胸腔及腹腔。在關節和體腔積有漿液性液體，有時可含有纖維素的結塊及少數中性白血球。嚴重的病畜其關節周圍及附近的肌腱旁組織、甚至肌肉間亦含有纖維素性液體。其他病變有肺水腫、肺氣腫及小葉性肺炎。顯微鏡下受害組織有水腫、中性白血球的浸潤、充血及出血。血管的病變為內皮細胞的腫大、增生，血管周細胞的增生、纖維素樣的血管壁壞死和血栓形成。

● **豬皮膚炎及腎病綜合症 (porcine dermatitis and nephropathy syndrome, 簡稱 PDNS)**: 豬的 PCV-2 病毒不但會引起離乳後豬隻的 PMWS 及流、死產外，更可引起皮膚炎及腎病綜合症。其中的皮膚炎主要病變為一種特別的血管炎，此皮膚炎主要見於後腿及會陰部。肉眼下可見形狀

不一、紅至紫色斑點或丘疹。顯微鏡下可見小血管的壞死及大量的中性白血球、巨噬細胞、及淋巴球的浸潤 (圖 1-65)。較大型的肌性動脈則有纖維素樣的壞死和中性白血球的浸潤。這種血管炎可能是由免疫複合體引發的。腎的病變是纖維素樣的壞死性腎絲球體炎及非化膿性間質腎炎。

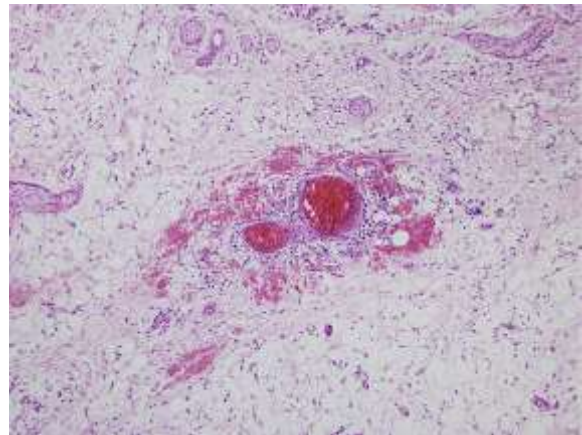


圖 1-65. 豬皮膚切片。這是由 PCV-2 病毒引起的皮下的血管炎。(洪哲惇提供)

● **Henipavirus 病**: 此病由新近發現的 Hendra 病毒及 Nipah 病毒引起，病毒屬 Paramyxovirus 家族。此病為新的人畜共通疾病，可引起人及某些家畜的死亡。對人主要為職業病，如獸醫師和飼養動物的人員較易被傳染。曾經有一位獸醫師因解剖一頭病馬而被感染，所幸這兩種病毒之傳染性不強。此類病毒對溫度、酸、鹼和濕度的敏感度大，一般需直接接觸才會感染。於自然情況下，Hendra 病毒主要感染人及馬；而 Nipah 病毒主要對豬及人有病原性。

這兩種病毒除了於肺及腦引起致死性的病變外，可在很多器官引起血管炎。Hendra 病毒於馬引起血管內皮細胞的壞死及內皮細胞形成融合細胞 (syncytial cell)。Nipah 病毒亦可引起廣泛性的血管炎，也有其特徵性內皮細胞的融合細胞之形成。

● **落磯山斑點熱 (Rocky mountain spotted fever, 簡稱 RMSF)**: 這是一種立克次體菌病，由 *Rickettsia rickettsia* 經跳蚤媒介傳染，主要感染狗及人類。感染的

狗的血液會有大量的病原體，且病原體可存在血液很久，所以是一公共衛生上重要的病。此病大多發生於年輕（2歲以下）的狗，德國狼犬的感受性最大。潛伏期短（幾天），臨床症狀包括不安、精神不振、高體溫、食慾不振、肌肉關節痛、淋巴結腫大、臉部及四肢底端的水腫和點狀出血及出血素質的發生。

此立克次體菌由跳蚤咬傷的皮膚侵入小血管的內皮細胞後於內皮細胞繁殖，傷害內皮細胞引起血小板活化血液凝固系統及纖維素溶解系統，所以 RMSF 常見有血栓。此外因內皮細胞的受傷，血管的滲透性增加引起水腫及出血，這可能是因介質 Kallikrein-kinin 的影響。而血管炎（血管的壞死及炎症細胞的浸潤）則是淋巴球及巨噬細胞的作用。

肉眼病變包括耳及鼻鏡的水腫；潰瘍性舌炎；陰囊皮膚炎；黏膜、下腹部皮膚、胸膜及胃壁的小出血點；出血性大腸炎及淋巴結的出血。顯微鏡下可見壞死性血管炎，主要發生於小靜脈、微細血管及小動脈。除了血管壁的壞死，可見淋巴球及巨噬細胞浸潤於血管周圍組織。血管炎常見於皮膚、睪丸、消化道、胰、腎、膀胱、心肌、腦膜、肌肉及網膜。

● **心水病 (heartwater 或 cowdriosis)：**心水病之名是因其主要病變是心包囊腔積水而來。其病原是立克次體菌 *Ehrlichia (Cowdria) ruminantium*，主要對小型反芻獸如山羊及綿羊有病原性，牛也會感染，此病目前僅見於非洲。病原對年輕的較有病原性，但小於三週齡的羊和牛則不會感染。在非洲土生的動物的感受性也比進口的動物的感受性低。此病原體也得經昆蟲媒介，媒介的昆蟲屬於 *Amblyomma* 屬。

此病原體對有感受性的動物的致死率相當高，可達 100%。潛伏期約 2-3 星期，臨床過程很快。其症狀包括發燒、呼吸困難及之後會有中樞神經症狀，牛的神經症狀較常見。神經症狀包括咀嚼動作、舌頭突出、眼瞼跳動、腳步不穩、繞圈子，後期則有抽搐及皮膚過度敏感。肉眼下主要

病變為體腔積水，包括心包囊積水、腹水及胸水，體腔水液可含有纖維素條。其他病變有肺水腫、腦水腫、中膈水腫、淋巴結水腫及脾腫大，以上這些病變於山羊及綿羊較牛為甚。顯微鏡下可見此菌體寄生各器官的大小不同的血管的內皮細胞，內皮細胞的胞質內可見此菌的菌落稱 morulae，這是由稱為 elementary body 的個體形成。此病原體並不引起特殊的血管炎，但可能產生外毒素引起血管的滲透性增加而造成各器官的水腫及體腔的積水。診斷此病是用腦做抹片，用革蘭氏法染色後找其病原體。

● **流行性淋巴管炎 (epizootic lymphangitis)：**這是由黴菌 *Histoplasma farciminosum* 引起，只發生於馬及驢。此黴菌存在土壤中，大多經由皮膚傷口進入動物體，所以大多淋巴管炎都從四肢的底端開始，然後向身體中心傳播。病變開始為潰瘍，潰瘍可癒合亦可往近處傳播而形成小膿腫性肉芽腫。該肉芽腫亦可發生潰瘍，如此重複地沿淋巴管傳播，因此淋巴管變粗及硬，變硬塊的化膿性肉芽腫形成潰瘍斑及疤痕。除了皮膚的病變外，有時可引起結膜炎、潰瘍性或肉芽腫性鼻炎及化膿性肉芽腫性肺炎。顯微鏡下可於巨噬細胞中見有黴菌的芽孢，此極具診斷性。此外尚可見膿瘍和肉芽組織。

● **潰瘍性淋巴管炎 (ulcerative lymphangitis)：**此由細菌 *Corynebacterium pseudotuberculosis (ovis)* 引起，主要發生於馬，但牛也會發生。此細菌於山羊和綿羊會引起乾酪樣淋巴腺炎 (caseous lymphadenitis)，亦可引起母馬的流產及成馬胸部和腹部肌肉的大膿瘍。此種淋巴管炎病變似流行性淋巴管炎，開始發生於四肢的末端，皮膚有潰瘍及形成小結節。但顯微鏡下此病變為化膿性，即是造成化膿性淋巴管炎。牛的病變和馬的相似。

● **豬水腫病 (edema disease)：**這是由溶血性 *E. coli* 引起。此病大多發生於 6 至 14 週大的豬，通常與斷奶時改變飼料有關，常發生於發育較好的幼豬。肉眼病變

是水腫，水腫可發生於胃壁、眼瞼、頭部皮下、膽囊壁及大腸間的結締組織。顯微鏡下可見纖維素樣的血管壞死(圖 1-66)，比較常見於腸繫膜淋巴結及腦，腦亦有軟化的病變。腦的軟化以慢性水腫病較常見。

水腫病血管的病變是因飼料的改變使腸內容血性 *E. coli* 大量增殖，其產生的毒素 (Shiga-II) 作用於血管內皮細胞而引起。

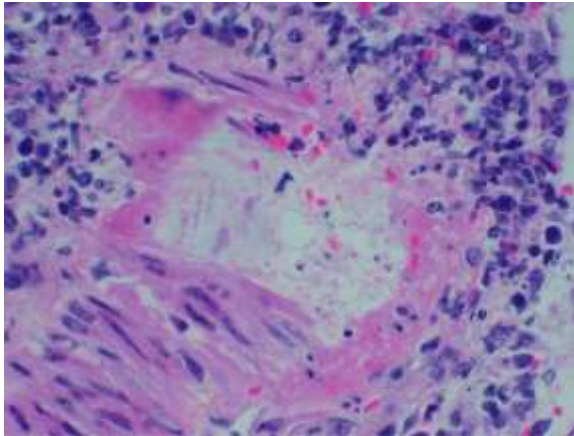


圖 1-66. 豬腦的血管。這是水腫病腦血管的纖維素樣性壞死性血管炎。

● **新生動物的臍靜脈炎 (omphalophlebitis of newborn)**: 此由新生動物的臍帶的感染 (navel-ill) 而來 (圖 1-67)，常見於肉用牛。產後的臍帶沒處理好而常有細菌的感染，此種感染常造成菌血症及敗血症。病畜常有急性關節炎、多發性漿膜炎及各器官的化膿性病變，尤其是肝臟的血栓性靜脈炎。

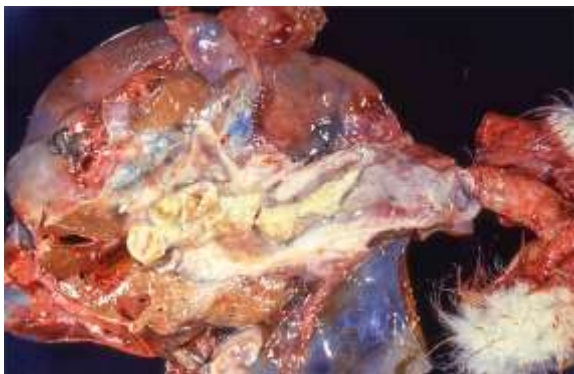


圖 1-67. 小牛的臍靜脈。臍靜脈充滿膿汁，這是因初生小牛的臍帶感染而來。

● **狗心絲蟲症 (dirofilariasis, heartworm disease)**: 由 *Dirofilaria immitis* 寄生引起。成蟲可至 30 cm 長，感染的幼蟲有 1.2 mm 長，第一、第二及早期的第三期幼蟲於蚊子體內成長。此病見於熱帶及亞熱帶包括南歐洲、亞洲、澳洲、南美洲及北美洲，其分佈與媒介蚊子的存在有關，*Aedes*、*Culex* 和 *Anopheles* 都可作媒介。成蟲大多寄生於右心室及肺動脈 (圖 1-68)，但蟲體多時可見於右心房及腔靜脈 (vena cava)。主要症狀是因心臟循環障礙而來，病畜會有咳嗽、不耐運動和右心衰竭。右心衰竭是因寄生蟲寄生於肺動脈引起肺性高血壓而來。如多數寄生蟲寄生右心室及腔靜脈可引起肝衰竭，即所謂的腔靜脈綜合症 (vena cava syndrome) (圖 1-69)，這是一種嚴重的慢性被動性鬱血 (chronic passive congestion, CPC)。其他心絲蟲病亦可見絲球體腎炎 (glomerulonephritis)，這是與免疫複合體的形成有關。

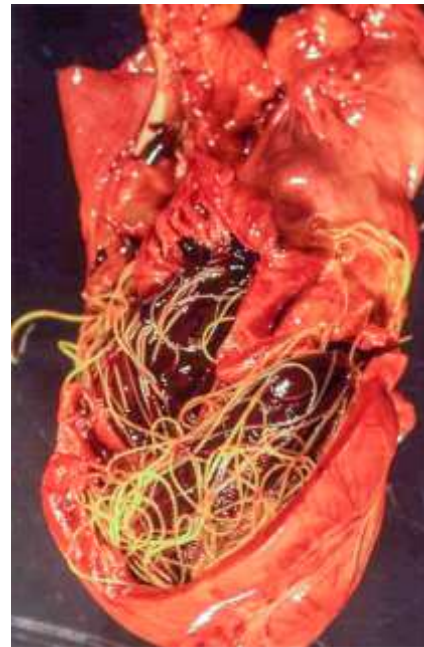


圖 1-68. 狗心臟。右心室及右心房有很多狗心絲蟲的成蟲。

心絲蟲的血管病變主要發生於肺的血管 (圖 1-70)。肺的小動脈及大的葉間動脈可見內層纖維及肌肉層的增生，肉眼下這種內層的增生使本來光滑的內膜變成粗

糙毛茸樣。早期亦可見中性白血球和嗜酸性白血球的浸潤，這是血管對寄生蟲體的反應，是一種機械性刺激的反應。另外成蟲寄生也常見血栓的形成，其常見圍繞著蟲體。心絲蟲亦可引起慢性肺炎，尤其是血管周的肉芽腫性炎症反應、肺泡間的纖維化及肺泡上皮細胞的增生，死亡的蟲體更可引發肉芽腫的形成。幼蟲移出血管則引起嗜酸性白血球性肺炎。狗心絲蟲的寄生不一定同時有幼蟲存在，因成蟲可能都是雄性或幼蟲已被殺死而清除掉。

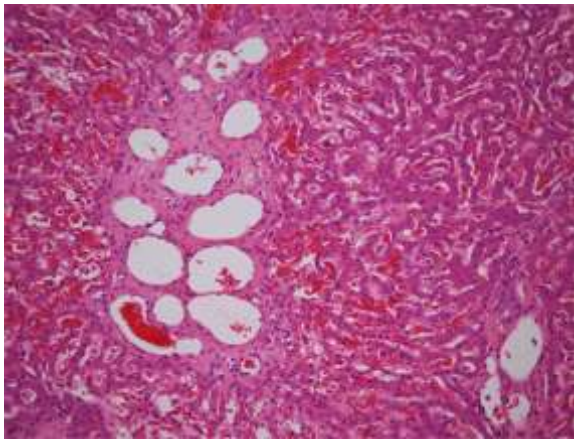


圖 1-69. 狗肝切片。中心靜脈管壁纖維化，中心靜脈擴大成腔且數目增多。這稱腔性轉化 (cavernous transformation)。

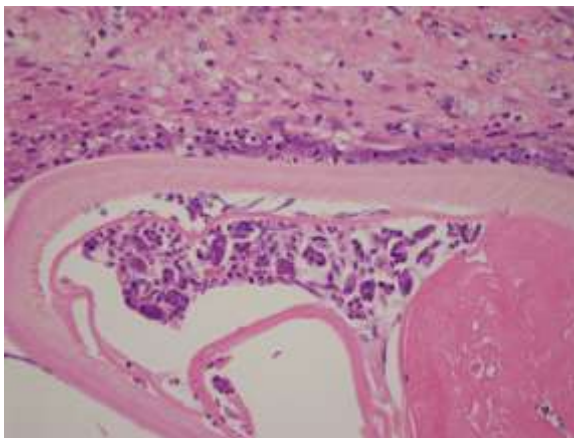


圖 1-70. 狗肺切片。肺動脈有心絲蟲的寄生及引發血管炎。

● **馬大圓蟲動脈炎 (equine strongyle arteritis)**：這又稱馬前腸繫膜寄生蟲性動脈炎 (equine cranial mesenteric verminous arteritis)，是一很有名的馬病，由馬大圓蟲 (*Strongylus vulgaris*) 引起。此病有很

多名字，除上述兩個外，又稱寄生蟲性動脈瘤 (verminous aneurysm) 及寄生蟲性動脈炎 (verminous arteritis)。這病目前在經營好的種馬場已很少見，因為有有效的驅蟲藥及定時的使用驅蟲藥。

此蟲的幼蟲可在各處的動脈移行引起輕微的病變，於血管的內層留下幼蟲移行疤痕。但在前腸繫膜動脈引起嚴重的血管炎，可把整個動脈阻塞。因幼蟲的寄生引起血管壁的炎症反應，加上大血栓形成可阻塞血管 (圖 1-71、72)。在屍解時把兩個腎及附近的大動脈一起從腹腔取出，先觸摸可感覺到前腸繫膜動脈的增大。剪開血管時，可見阻塞性 (血栓性) 的滲出物幾乎填滿管腔，並常見寄生的線蟲 (是第四、第五期幼蟲或未成熟的成蟲)。顯微病變請看動脈瘤那一節。這種動脈炎症的後果是引起疝痛 (絞痛)，因血管的堵塞引起腸子的缺血或梗塞，或是壓迫到附近的神經而引起疝痛。另外動脈炎產生的滲出物會變成栓子，而跑到腸骨動脈、心冠狀動脈，甚至到腦的血管。

● **蟠尾絲蟲症 (onchocercosis 或 parasitic aortitis)**：蟠尾絲蟲有很多種，引起主動脈炎的是 *Onchocerca armillata*。其成蟲寄生於牛、水牛、山羊及駱駝的主動脈弓，此病見於亞洲及非洲。主動脈弓是主要寄生的地方，但向前可到 branchiocephalic trunk，後則可到腹部主動脈。很多老牛可能都有此寄生蟲的寄生，但沒有臨床症狀。肉眼可於血管內層見有彎曲的腔道 (tunnel) 及連接的小結節，於腔道和小結節可見蟲體。顯微鏡下於寄生蟲性腔道可見嗜酸性白血球，但大多可見肉芽腫性炎症的反應，而死亡、變性的或鈣化的蟲體可見於腔道附近。

Elaeophora poeli 是另一個寄生蟲可寄生牛的主動脈，但此蟲的分佈限於遠東國家。其雌性寄生蟲的頭掛在動脈壁而其蟲體則露出於血管腔，此與上個寄生蟲有別。



圖 1-71. 馬前腸繫膜動脈。由馬大圓蟲 (*Strongylus vulgaris*) 引起的動脈炎。

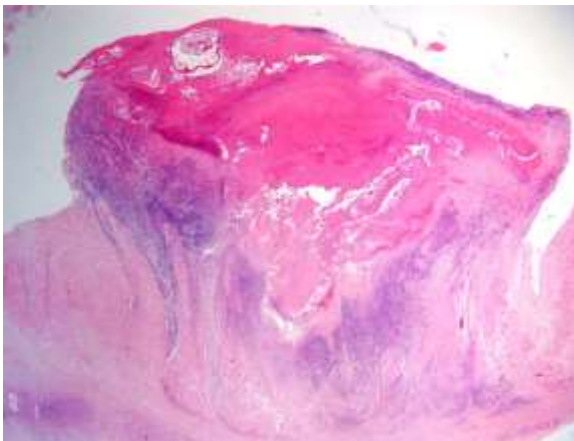


圖 1-72. 馬前腸繫膜切片。是寄生蟲性動脈炎，見有寄生蟲的橫切面包埋入於血栓內。

● **血吸蟲症 (schistosomiasis)**：血吸蟲俗稱血蛭，其成蟲主要寄生於靜脈。此病分佈於亞洲、非洲和其他熱帶和亞熱帶地區，宿主包括哺乳類及鳥類，但大多數寄生的動物並無臨床症狀。成蟲主要寄生於腹腔的血管，亦可見於肺、肝、尿道及鼻腔的血管，但最常見於腸繫膜及肝門脈血管。血吸蟲有很多種，對家畜比較重要的是 *S. bovis* 及 *S. japonicum*，它們以對牛、綿羊及山羊的寄生為主。

成蟲寄生於靜脈時可引起靜脈炎，可見血管內層的增生及血栓的形成，但如成蟲死亡或迷失到靜脈外，則會引起較強的炎症反應。此外成蟲消化紅血球後放出血色素，可在肝及脾的巨噬細胞見有黑色顆粒。其蟲卵為害比成蟲大，成蟲於靜脈排卵，經小靜脈而至微細血管，附著內皮細胞然後到血管外組織引發炎症反應。主要變化是微小膿瘍的形成，可見中性白血球及嗜酸性白血球圍繞著蟲卵，外圍更有肉

芽組織及多核巨細胞的存在形成肉芽腫，之後肉芽腫周圍會有纖維化，蟲卵因此造成更多組織的破壞。蟲卵常見於腸的黏膜下層和黏膜層及膀胱壁，這是蟲卵排到體外的途徑。很多蟲卵並不能完成正常的生活史，而存在血管造成血管內膜炎或血管周炎；或者是卡住微血管而造成上述的病變。

Heterobilharzia americana 是美國野生哺乳類及鳥類常見的另一種血吸蟲，常可於肝、腸及其他內臟有因其蟲卵引起的病變。

● 有幾種原蟲可寄生於血管內皮細胞，一是見於牛流產胎兒的住肉孢子蟲 (*Sarcocystis*)；另一個是貓的 *Cytauxzoon*，其裂殖體 (schizont) 相當大，當寄生於內皮細胞或巨噬細胞時可把細胞增加好幾倍大，但好像不引起血管的炎症。

● **畢格爾犬痛綜合症 (beagle pain syndrome)**：這是一種很特殊的血管炎，主要發生於動脈。只發生於畢格爾犬，所以可能與遺傳有關，到目前尚未發現與病原體有關。這種犬隻廣用於實驗，很多報告源自實驗室的狗群 (colony)。症狀包括疼痛 (尤其是口張開或動物被提起時)、站立時會有彎背及頭低放、食慾不振、體溫高至 104-106°F、頭頸部肌肉萎縮和中性白血球及血小板增加。這些症狀可持續或時來時去。

全身各器官的動脈都可有病變，但以冠狀動脈、中膈動脈、甲狀腺及腦膜 (腦及脊髓) 的血管較常見。血管的變化為血管壁的纖維素樣壞死、內膜增生和中性白血球及單核炎症細胞的浸潤於血管中層及血管周圍。

● **乙二醇 (ethylene glycol) 中毒**：乙二醇中毒除了於腎小管形成很多草酸鹽的結晶外，亦可於腦及其他器官引起血管炎。鏡檢下，血管壁可見草酸鹽的結晶及少數中性白血球的浸潤 (見上冊 227 及 228 頁)。

七、心臟及血管的腫瘤

1. **心臟橫紋肌瘤 (cardiac rhabdomyoma)**：心臟的橫紋肌瘤發生率很低，於豬、牛、綿羊及狗有報告，但以仔豬最常見。有些學者認為仔豬的這種腫瘤應屬於缺陷瘤 (hamartoma) 或先天性橫紋肌瘤症 (congenital rhabdomyomatosis)。此種腫瘤其界限清楚，腫瘤細胞比正常的心肌細胞肥大且其細胞質呈泡沫狀 (圖 1-73)，像蒲金氏纖維 (Purkinje's fiber)。最近有人認為此種腫瘤由蒲金氏纖維而來，稱之為 Purkinjeoma。

2. **心臟橫紋肌肉瘤 (cardiac rhabdomyosarcoma)**：此種肉瘤發生率亦很低。通常呈灰色團塊，突出於心室或心房間 (圖 1-74)。顯微鏡下腫瘤細胞排列不規則，退化性分化，不易看到橫紋，細胞核很大且常見多核巨大細胞 (圖 1-75)。

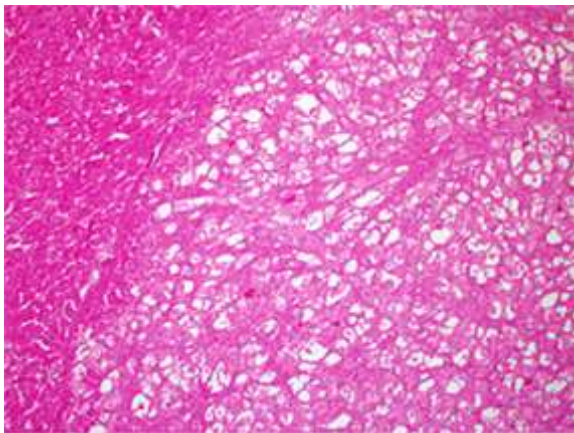


圖 1-73. 仔豬心肌切片。這是先天的橫紋肌瘤。腫瘤細胞形如蒲金氏纖維 (Purkinje's fiber)。

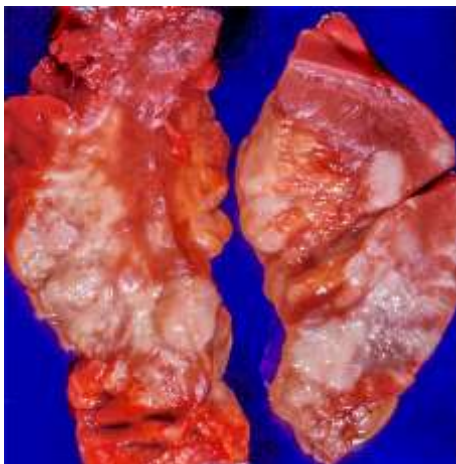


圖 1-74. 狗心臟切面。心肌層有大小不一的白色腫瘤塊，這是心臟橫紋肌肉瘤 (rhabdomyosarcoma)。

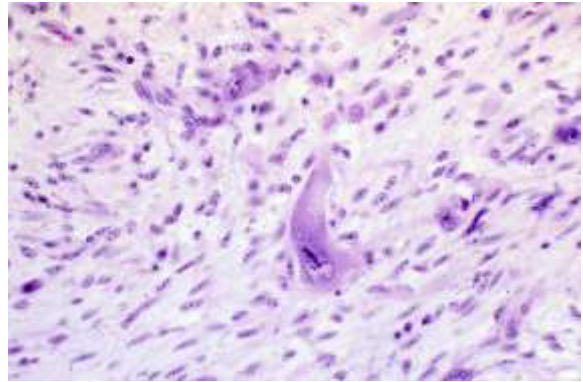


圖 1-75. 牛心切片。這是牛心臟橫紋肌肉瘤。

3. **神經纖維瘤 (neurofibroma)**：此種心臟的神經纖維瘤於牛報告較多，可單發或多發。此種腫瘤通常見於屠宰場的牛，腫瘤界限清楚，其細胞呈長條形且常有波浪狀的排列 (圖 1-76)。

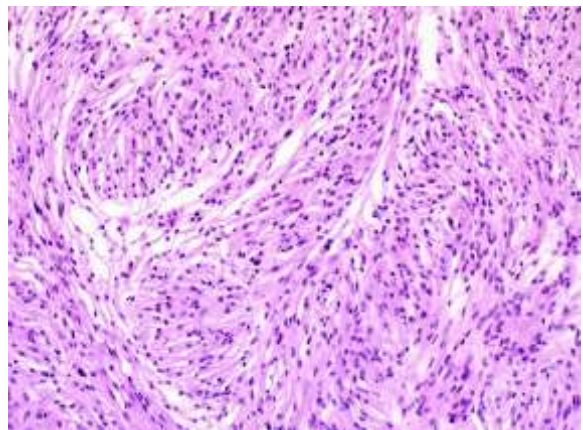


圖 1-76. 牛心切片。這是牛心臟的神經纖維瘤 (neurofibroma)。

4. **顆粒細胞瘤 (granular cell tumor 或 granular cell myoblastoma)**：這種腫瘤的發生率亦很低，見於馬的心臟 (圖 1-77、78)。其細胞來源不明，細胞呈圓形，細胞質很多，用 PAS 試劑可染出紅色顆粒。電顯下可見細胞質充滿了顆粒。這種腫瘤亦可見於馬的肺臟、狗的舌頭及小鼠的腦膜。



圖 1-77. 馬心臟切面。切面的白色腫瘤是顆粒細胞瘤。(granular cell tumor)。

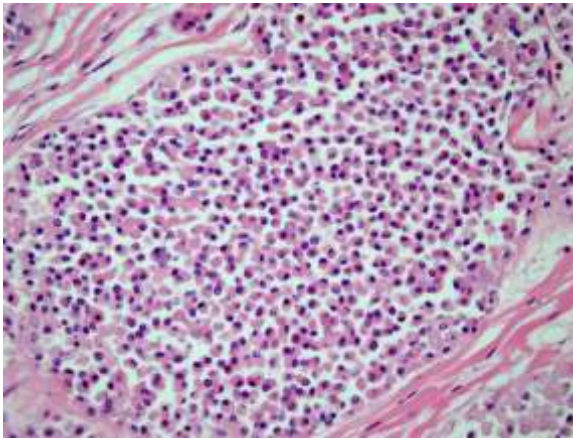


圖 1-78. 馬心肌切片。是圖 1-77 的切片。

5. **心臟的纖維彈性纖維瘤 (cardiac fibroelastoma)**：這種腫瘤發生率極低，筆者四十年間只見一狗的個案。此腫瘤形如棉花球，發生於房室心瓣膜。

6. **心臟脂肪瘤 (cardiac lipoma)**：發生率極低，只見於馬的心包囊腔，肉眼及顯微鏡下與於腹腔的脂肪瘤相似。腫瘤常有一莖(stalk)連接到心包膜(圖 1-79)，2-3cm 大，圓形。顯微鏡下為壞死或纖維化的脂肪組織，此腫瘤並不引起症狀。

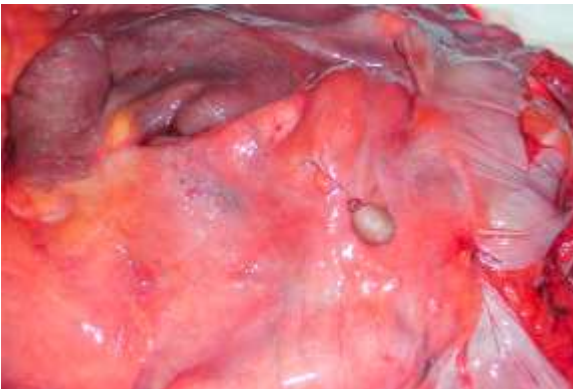


圖 1-79. 馬心囊腔。見有一小脂肪瘤，該瘤有一長莖 (stalk) 連接於心外膜。

7. **間皮瘤 (mesothelioma)**：此種腫瘤的發生率亦低。因其發生於心囊腔，很容易發生移植到整個心包囊，有時難與間皮的增生區別 (圖 1-80)。

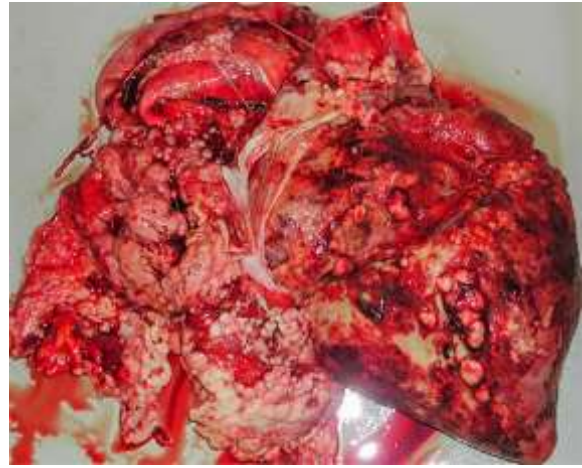


圖 1-80. 馬心囊腔及胸膜。心囊膜上及胸膜上有大小不一的塊狀瘤，這是間皮瘤 (mesothelioma)。

8. **淋巴肉瘤 (lymphosarcoma)**：牛及貓的白血病毒引起的淋巴肉瘤常見於心肌，尤其以牛的白血最甚 (圖 1-81、82)。

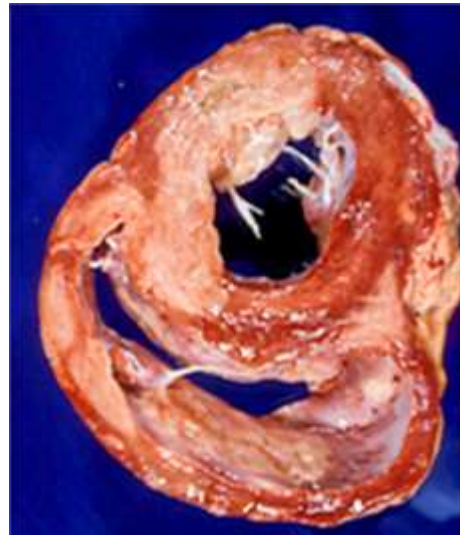


圖 1-81. 牛心臟切面。心肌層被腫瘤細胞浸潤。這是牛的白血病 (bovine leukosis)。

9. **血管瘤 (hemangioma)**：此腫瘤相當常見，尤其是狗的皮膚。可分腔型 (cavernous type) 及微血管型 (capillary type) (圖 1-83、84)。馬比狗少見，但幼馬及初生馬則常見，豬及狗的陰囊的靜脈曲張瘤 (varicose tumor) 也是血管瘤。有時血管瘤中含有炎症細胞，稱為化膿性肉芽腫

(pyogenic granuloma) 也是血管瘤的一種。於牛的胎盤有種多發性的血管瘤稱為絨毛膜血管瘤 (chorangioma)，也是特殊的血管瘤。於初生小馬亦有血管瘤發生於各器官，此稱為血管瘤病 (hemangiomatosis)。

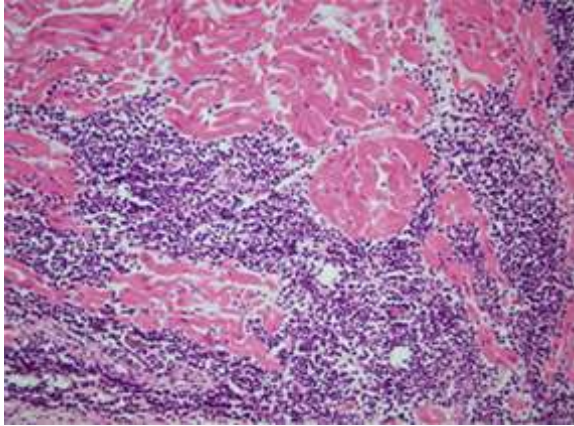


圖 1-82. 牛心肌切片。這是圖 1-81 的切片。心肌層含有淋巴球。

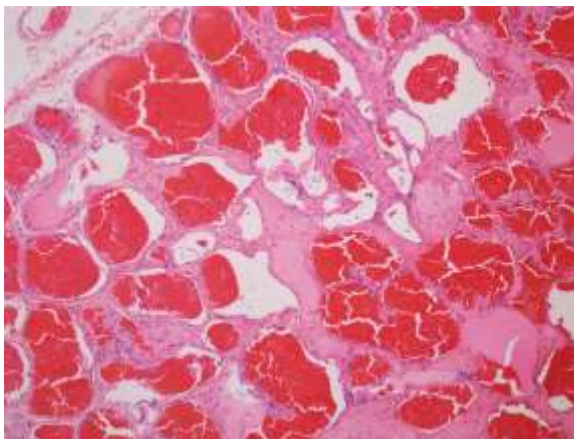


圖 1-83. 狗皮膚切片。這是腔型 (cavernous type) 血管瘤 (hemangioma)。

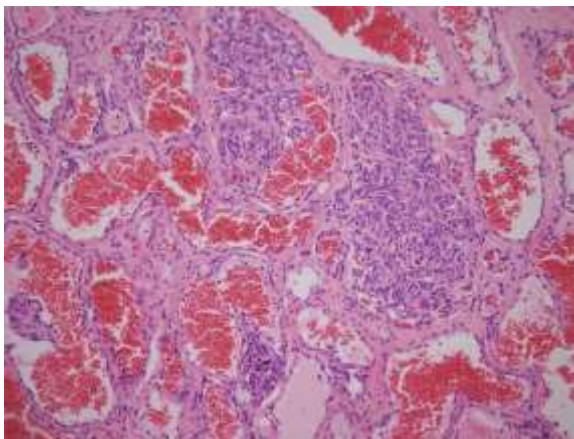


圖 1-84. 狗皮膚切片。此切片含有腔型及微血管型 (capillary type) 血管瘤。

10. **血管肉瘤 (hemangiosarcoma)**: 這種腫瘤較血管瘤少，常見於狗，貓及馬次之，其他家畜較少見。此腫瘤可見於各器官，於狗常見於皮膚 (皮下)、脾、肝及心臟。這是狗於心臟最常見的腫瘤 (圖 1-85)。狗的脾臟的血管肉瘤常轉移到肝臟及右心房，右心房的血管肉瘤常引起血心囊腔。狗脾臟的血管肉瘤常伴有血腫的形成，血腫破裂常引起血腹。因血腫的關係，很多脾臟的血管肉瘤常誤診為血腫，取材做切片應小心。狗皮膚的血管肉瘤沒有內臟的惡性。一般腫瘤的肉眼檢查無甚診斷的價值，但此腫瘤和黑色素細胞的腫瘤其顏色很有診斷價值，常是深紅或紫色。顯微鏡下腫瘤細胞可為長條形、紡錘形或多角形，通常有血管的管腔或空隙形成，管腔或空隙中常含有紅血球 (圖 1-86)。

11. **淋巴管瘤 (lymphangioma)**: 此腫瘤在家畜的發生率很低。顯微鏡下和血管瘤相似，即由血管內皮細胞形成管腔，但管腔比血管瘤的大或形成囊狀，且其管腔中少見有紅血球。



圖 1-85. 狗心臟。右心耳含有出血性腫瘤。是血管肉瘤 (hemangiosarcoma)。

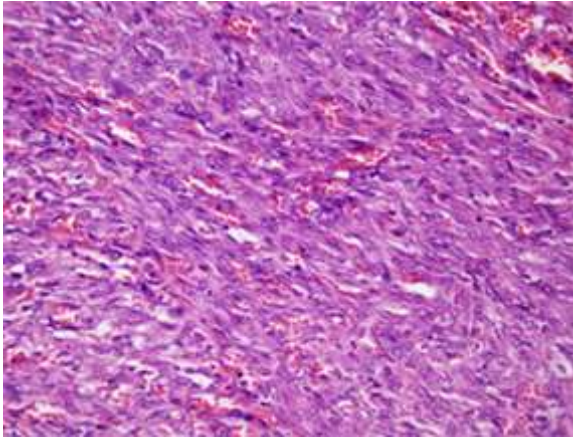


圖 1-86. 狗皮膚切片。這是血管肉瘤切片，腫瘤細胞呈長條形，其間隙含有紅血球。

12. 淋巴管肉瘤 (lymphangiosarcoma)：這種肉瘤較血管肉瘤少。顯微鏡下與血管肉瘤相似，但其管腔中很少有紅血球 (圖 1-87)。

13. 其他於心臟及血管形成的腫瘤尚有於心臟的黏液瘤 (myxoma) 和血管肌肉瘤 (angioleiomyoma) 及血管形成的血管芽細胞瘤 (hemoblastoma) 和血管球瘤 (glomangioma)，其發生率極低在此不討論，讀者可於腫瘤的專書找其資料。

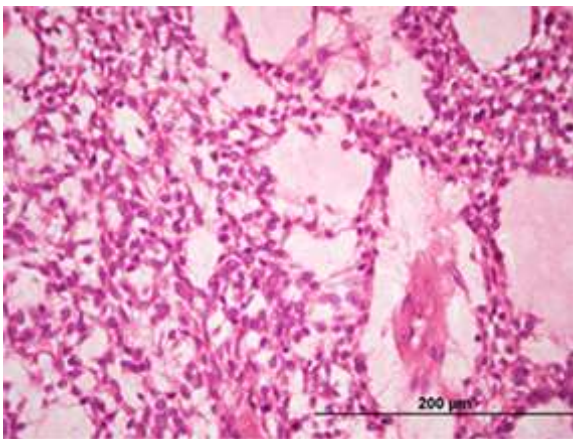


圖 1-87. 馬皮膚切片。這是淋巴管肉瘤 (lymphangiosarcoma)。

參考文獻

- Allan GM, Ellis JA: Porcine circoviruses: a review. *J Vet Diagn Invest* 12: 3-14, 2000.
- Atkins CE, Keene BW, McGuirk SM: Investigation of caval syndrome in dogs experimentally infected with *Dirofilaria immitis*. *J Vet Intern Med* 2: 36-40, 1988.
- Aupperle H, Marz I, Ellenberger C, Buschatz S, Reischauer A, Schoon HA: Primary and secondary heart tumours in dogs and cats. *J Comp Pathol* 136:18-26, 2007.
- Bratberg AM: Immunological cross reactions of antigens of *Erysipelothrix rhusiopathiae* and heart tissue from swine. *Acta Vet Scand* 22: 46-54, 1981.
- Brown CC, Dardiri AH: African horse sickness: a continuing menace. *J Am Vet Med Assoc* 196: 2019-2021, 1990.
- Chomel BB, Wey AC, Kasten RW, Stacy BA, Labelle P: Fatal case of endocarditis associated with *Bartonella henselae* type I infection in a domestic cat. *J Clin Microbiol* 41: 5337-5339, 2003.
- Combs AB, Acosta D: Toxic mechanisms of the heart: a review. *Toxicol Pathol* 18:583-596, 1990.
- Coulter LJ, Wright H, Reid HW: Molecular genomic characterization of the viruses of malignant catarrhal fever. *J Comp Pathol* 124: 2-19, 2001.
- Del Piero F: Equine viral arteritis. *Vet Pathol* 37:287-296, 2000.
- Elbers AR, Vos JH, Bouma A, van Exsel AC, Stegeman A: Assessment of the use of gross lesions at post-mortem to detect outbreaks of classical swine fever. *Vet Microbiol* 96: 345-356, 2003.
- Everett RM, McGann J, Wimberly HC, Althoff J: Dilated cardiomyopathy of Doberman pinschers: retrospective histomorphologic evaluation of heart from 32 cases. *Vet Pathol* 36: 221-227, 1999.
- Flowers JR, Hammerberg B, Wood SL, Malarkey DE, van Dam GJ, Levy MG, McLawhorn LD: *Heterobilharzia americana* infection in a dog. *J Am Vet Med Assoc* 220: 193-196, 2002.
- Gasser AM, Birkenheuer AJ, Breitschwerdt EB: Canine Rocky Mountain Spotted fever: a retrospective study of 30 cases. *J Am Anim Hosp Assoc* 37: 41-48, 2001.
- Hayes TJ, Roberts GK, Halliwell WH: An idiopathic febrile necrotizing arteritis syndrome in the dog: beagle pain syndrome. *Toxicol Pathol* 17: 129-137, 1989.
- Higgins RJ, Krakowka S, Metzler AE, Koestner A: Canine distemper virus-associated cardiac necrosis in the dog. *Vet Pathol* 18: 472-486, 1981.

16. Hsu FS, Du SJ: congenital heart diseases in swine. *Vet Pathol* 19: 676-686, 1982.
17. Johnstone AC: Congenital vascular tumours in the skin of horses. *J Comp Pathol* 97: 365-368, 1987.
18. Jones TC, Hunt RD, King NW: Cardiovascular System. In: *Veterinary Pathology*, ed. Jones TC, Hunt RD, King NW, 6th ed., pp. 975-1008. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 1997.
19. King JM, Roth L, Haschek WM: Myocardial necrosis secondary to neural lesions in domestic animals. *J Am Vet Med Assoc* 180: 144-148, 1982.
20. Liggitt HD, DeMartini JC: The pathomorphology of malignant catarrhal fever. I. Generalized lymphoid vasculitis. *Vet Pathol* 17: 58-72, 1980.
21. Liu SK, Maron BJ, Tilley LP: Hypertrophic cardiomyopathy in the dog. *Am J Pathol* 94: 497-508, 1979.
22. Liu SK, Peterson ME, Fox PR: Hypertrophic cardiomyopathy and hyperthyroidism in the cat. *J Am Vet Med Assoc* 185: 52-57, 1984.
23. MacLachlan NJ, Osburn BI: Impact of bluetongue virus infection on the international movement and trade of ruminants. *J Am Vet Med Assoc* 228: 1346-1349, 2006.
24. MacLeod DL, Gyles CL, Wilcock BP: Reproduction of edema disease of swine with purified Shiga-like toxin-II variant. *Vet Pathol* 28: 66-73, 1991.
25. Marcato PS, Benazzi C, Bettini G, Masi M, Delia Salda L, Sari G, Vecchi G, Poli A: Blood and serous cysts in the atrioventricular valves of the bovine heart. *Vet Pathol* 33: 14-21, 1996.
26. Maxson AD, ReefVB: Bacterial endocarditis in horses: ten cases (1984-1995). *Equine Vet J* 29: 394-399, 1997.
27. Maxie MG, Robinson WF: Cardiovascular System. In: *Jubb, Kennedy, and Palmer's Pathology of Domestic Animals*, ed. Maxie MG, 5th ed., pp. 1-105. Saunders, Edinburgh, 2007.
28. Mellor PS, Hamblin C: African horse sickness. *Vet Res* 35: 445-466, 2004.
29. Morgan SJ, Stromberg PC, Storts RW, Sowa BA, Lay JC: Histology and morphometry of *Strongylus vulgaris*-mediated equine mesenteric arteritis. *J Comp Pathol* 104: 89-99, 1991.
30. Nho WG, Sur JH, Doster AR, Kim SB: Detection of canine parvovirus in naturally infected dogs with enteritis and myocarditis by in situ hybridization. *J Vet Diagn Invest* 9: 255-260, 1997.
31. Pang VF, Adams JH, Beasley VR, Buck WB, Haschek WM: Myocardial and pancreatic lesions induced by T-2 toxin, a trichothecene mycotoxin, in swine. *Vet Pathol* 23: 310-319, 1986.
32. Pion PD: Taurine deficiency myocardial failure: new evidence for old theories. *Cornell Vet* 79: 5-9, 1989.
33. Sanford SE, Grant D, Lipohar C: *Streptococcus suis* type 2 valvular endocarditis and sepsis combined with multiple enteric infections in a pig treated continuously with cyclosporine after experimental intestinal transplant. *Lab Anim Sci* 37: 487-488, 1987.
34. Smith AN: Hemangiosarcoma in dogs and cats. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 33: 533-552, 2003.
35. Takeda T, Makita T, Nakamura N, Kimizuka G: Morphologic aspects and morphogenesis of blood cysts on canine cardiac valves. *Vet Pathol* 28: 16-21, 1991.
36. Tanimoto T, Ohtsuki Y: The pathogenesis of so-called cardiac rhabdomyoma in swine: a histological, immunohistochemical and ultrastructural study. *Virchows Arch* 427: 213-221, 1995.
37. Thomson JR, Higgins RJ, Smith WJ, Done SH: Porcine dermatitis and nephropathy syndrome, clinical and pathological features of cases in the United Kingdom (1993-1998). *J Vet Med A* 49: 430-437, 2002.
38. Tidholm A: Retrospective study of congenital heart defects in 151 dogs. *J Small Anim Pract* 38: 94-98, 1997.
39. Uren MF: Bovine ephemeral fever. *Aust Vet J* 66: 233-236, 1989.
40. Vaala WE, Hamir AN, Dubovi EJ, Timoney PJ, Ruiz B: Fatal, congenitally acquired infection with equine arteritis virus in a neonatal thoroughbred. *Equine Vet J* 24: 155-158, 1992.
41. Van Vleet JF, Ferrans VJ: Myocardial diseases of animals. *Am J Pathol* 124: 98-178, 1986.
42. Van Vleet JF, Ferrans VJ: Cardiovascular System. In: *Pathologic Basis of Veterinary Disease*, ed. McGavin MD, Zachary JF, 4th ed., pp. 559-611. Mosby, St. Louis, 2007.
43. Wang FL, Hsu AM, Huang KJ: Bovine ephemeral fever in Taiwan. *J Vet Diagn Invest* 13: 462-467, 2001.
44. Ware WA, Hopper DL: Cardiac tumors in dogs: 1982-1995. *J Vet Intern Med* 13: 95-103, 1999.
45. West HJ: Congenital anomalies of the bovine heart. *Br Vet J* 144: 123-130, 1988.