

## 犬糸状虫性奇異性塞栓症に関する研究

富村 保 舟橋 紀男 小谷 猛夫

岡 武 哲 望 月 宏

大阪府立大学農学部獣医学科病理学教室 (主任: 望月宏教授)

野田 周 作

大阪府立大学農学部獣医学科内科学教室 (主任: 野田亮二教授)

野村 紘 一

大阪府立大学農学部獣医学科外科学教室 (主任: 蘭守竜雄教授)

(1969年5月1日 受領)

奇異性 (または交差性) 塞栓症とは心臓に奇形がある場合、静脈系に発生した栓子が短絡を通過して、大循環の動脈内に入り込み、ここで塞栓症を引き起す現象である。本塞栓症を最初に発見し、同時にその謎を解明したのは Cohnheim(1877)で、同氏は脳動脈塞栓症のために死亡したと考えられる一婦人 (35歳) の剖検所見から、下肢静脈内に発生した血栓由来の栓子が、たまたま開存していた卵円孔を通過して脳に到達したことを知り、静脈性栓子の脳への移行経路を完全に説明した。つづいて Zahn (1881) は高度の腸骨静脈血栓症を有する一剖検例の心臓を精査した結果、開存卵円孔を通過して左右の心房にまたがっている栓子を発見し、Cohnheim の説を実証すると同時に、本症に対し paradoxical embolism なる名称を与えた。以来今日に至るまで、獣医学の領域では本症に関する知見が乏しく、その発生はほとんど知られていない。一方、人の場合でもこれについての症例報告は比較的少なく、現在までに 114 例を数えるにすぎない。

最近、筆者らは普通右心房、右心室、肺動脈などに寄生している犬糸状虫 *Dirofilaria immitis* (以下 *D. i.* と略) が、心臓の短絡を通過して大循環系の動脈内に入り、その末梢部に塞栓症を発現した犬の 6 症例に遭遇した。これらの材料について種々検討を加えた結果、興味ある知見がえられたので、ここにその成績の概要を報告する。

### 研究材料と検索方法

本研究に用いた 6 頭の犬の種類、性別、年齢および体重を一括して示せば第 1 表の通りである。これらの犬はいずれも本学家畜病院あるいは開業獣医師から検死の依

頼を受けたものであり、おおむね術式に従って剖検したが、心奇形の種類、虫体の大循環系動脈への流入・栓塞状況、肺動脈塞栓症発現の程度などの確認には特別の注意を払った。しかしながら、本 6 症例における心奇形の種類はすべて卵円孔の開存であつたので、開胸後直ちに検索に便利なように左右の心室および心房を切開し、右心房側から挿入した探子が、開存卵円孔を通過して左心房内に到達するのを確認したのち、心肺を一連のまま摘出した。一方、肺臓については肺動脈起始部よりバリウムを注入して死後血管造影を行ない、肺動脈における陰影欠損の有無ならびにその程度を調べた。次に腹大動脈から分岐して両後肢に至る各動脈における *D. i.* の栓塞状況は、剖検時だけではなく屍体のホルマリン固定標本についても、血管を筋肉その他周囲軟組織から分離しつづけるだけ詳細に探索した。病変部の病理組織学的検索に際しては、法のように作成したパラフィン切片につき H-E 染色のほか、必要に応じてエラスチカ・ワンギーンソン染色などの特殊染色をも実施した。

### 研究成績

#### 1. 第 1 例の所見

##### a. 臨床的事項

畜主によれば、本犬は初診の 2 日前に右後肢の突発性跛行を発現して着地不能となり、元氣衰え食欲も半減したので上診したという。1961年10月14日初診、右後肢の触診に際して、大腿後外側部骨格筋に広い範囲におよぶ硬結巣が認められ、かつ同部を加圧すると激痛のためか患犬は悲鳴をあげる。体温の上昇 (40.4°C) があるにも

かわらず、右後肢は末端部まできわめて冷たく、このため大腿動脈塞栓症が最も疑われた。念のため右後肢のレントゲン検査を実施したが、果して骨格には全く異常のないことを確認しえた。その後数日間、体温は40°C前後を示し、一方右後肢の跛行にも日々増悪の傾向が認められ、ついに10月20日には上述の片側性跛行が両側性となり、両後肢はいずれも著明な浮腫性腫脹の外観を呈した。10月23日、両後肢の皮膚が広い範囲にわたって壊疽に陥り、一部では脱毛以外に皮膚自体の剥脱も認められた。以後、諸症状は日を追って悪化の傾向を示し、11月2日（発症後22日目）ついに死亡した。

#### b. 病理学的事項

本例の主要病理解剖学的所見は下記の通りである。

1) 卵円孔の開存による *D. i.* 性奇異性塞栓症。a) 腹大動脈より分岐する多数の動脈（両後肢・骨盤腔に分布する動脈ならびに腹腔動脈枝の一部）における *D. i.* の栓塞、高度。b) 両後肢各部軟組織の湿性壊疽を伴う貧血性硬塞、高度。

2) 通常見られる *D. i.* 症の所見。a) 右心室・右心房・肺動脈（特に起始部）内における多数の *D. i.* の寄生。b) 右心室の遠心性肥大、肺動脈起始部の拡張および同内膜の粗絨化、高度。c) 主要肺区域動脈における *D. i.* の栓塞および死滅虫体と血栓の機化を伴う肺動脈内膜炎、高度。d) 水腫を伴う肺の褐色硬化、中等度。e) 黄疽を伴う慢性うつ血肝、中等度。f) 腎および脾の血鉄症、中等度。g) 脾の急性うつ血、高度。

3) 両側性慢性間質性腎炎、軽度。

第1例の卵円孔は探子大（直径約0.25cm）に開存する。本例では左心房・左心室・大動脈などに *D. i.* を証明することができなかつたが、腹大動脈末端部から分岐して骨盤腔・両後肢などに分布する各動脈内には多数の虫体の栓塞が認められ、両後肢表層部軟組織特に皮膚・皮下織は広い範囲にわたって湿性壊疽の外観を呈する。写真5は脱毛を伴う皮膚の壊疽性変化と皮下における血性膿汁の貯溜を示す。両後肢各部骨格筋の硬塞性変化

は、概して右の方が左より強く、右後肢の大腿部から下腿部にかけてが特に著明であつた。写真11は右下腿部の横断面で、貧血性硬塞に陥つた前脛骨筋（写真12は分界線形成部の組織像）・腓腹筋・長趾伸筋の中心部には軟化崩壊の傾向が見られた。

左右後肢と骨盤腔に分布する主要動脈の組織標本について、血管内に栓塞する虫体の断面数を調べたところ、大腿動脈（左4～5コ、右9～12コ）が最も多く、次いで内腸骨動脈（左3～4コ、右6～9コ）、膝窩動脈（左4コ、右5～6コ）、前脛骨動脈（左3コ、右3～4コ）、貫通中足動脈・深底側中足動脈・総底側趾動脈（左1コ、右1～2コ）、伏在動脈・同足底枝（左1～2コ、右1～3コ）の順位であつた。写真4、9は右後肢下腿部ならびに肢端部の肉眼的所見で、前者では前脛骨動脈内の栓塞虫体を、また後者（矢状断）では深底側中足動脈・総底側趾動脈における *D. i.* の栓塞と、これにもとづく同部軟組織特に足底球・骨間筋の凝固壊死を示す。

このほか、大腿ならびに下腿各骨格筋の組織標本についても、上記主要動脈から分岐する小動脈における虫体の栓塞状況を調べた。その結果、それらの大多数に *D. i.* の断面（1～2コ）を認めたが、本例では内臓に分布する動脈への虫体の流入はきわめて少なく、わずかに固有肝動脈から1隻検出されたにすぎない。なお、これら *D. i.* 栓塞動脈壁の病理組織学的所見であるが、高度の拡張とこれによる内・外弾力板の伸長、断裂、壁の菲薄化が主で、一部の血管では外膜から中膜（外1/3）にかけて、好中球を主とする細胞浸潤が軽度ないし中等度に認められた。

#### 2. 第2例の所見

##### a. 臨床的事項

畜主によれば、本犬は初診の前日、運動終了直後に左後肢の高度の突発性跛行を発現し、同夜は疼痛のためか夜通し鳴き続けたので、自動車事故または溝などへの転落による左後肢の打撲症を疑い上診したという。初診時（1967年2月16日）における本犬の主訴は左後肢全体の激

第1表 研究材料

検索番号	剖検番号	剖検年月日	種	性	年齢	体重(kg)
1	292	1961.11. 2	シェパード	♀	2.0	18.0
2	582	1967. 6.29	雑種	♀	4.0	10.0
3	605	1967. 9.21	三河	♂	2.5	15.0
4	648	1968. 3.27	シェパード	♀	2.8	24.6
5	689	1968. 6.29	チン	♂	3.0	2.7
6	705	1968. 8.15	スピッツ	♂	6.0	7.3

痛であり、患部の触診を極度にこぼみ、高度の跛行を呈した。加えて著明な興奮状態にあり、高度の食欲不振を示したが、対症療法(消炎剤の注射など)を続けた結果、その後しばらくの間は小康状態を保つことができた。

3月15日再診、左後肢足関節部外背側面の筋肉の欠損(自咬症)のため腓骨の一部が露出し、欠損部周囲ならびに足関節より遠位部の骨格筋は凝固壊死に陥り、さらにその一部は壊疽状の外観を呈する。このほか左後肢の激痛、食欲不振、体温上昇(40°C)などの所見も認められた。翌16日、左後肢の切除術(股関節部)を実施したところ、血管断端から流出する血液はほとんど認めることができなかつた。これに疑問をいだき大腿動脈内を探索した結果、血管内より *D. i.* の成虫6隻を引き出すことができたので、心奇形にもとづく本虫の奇異性塞栓症であろうと推定された。以後日数の経過とともに手術創は全治したが、5月29日頃から食欲不振、貧血、るい瘦、腹水、皮下水腫など *D. i.* 症の末期的症状が発現したため、予後不良と判定し6月29日(発症後134日目)安楽死の処置をとつた。

#### b. 病理学的事項

本例の主要病理解剖学的所見は下記の通りである。

##### 1) 卵円孔の開存による *D. i.* 性奇異性塞栓症. a)

腹大動脈末端部における *D. i.* (1隻)の栓塞および同部内膜のびまん性肥厚と粗糲化、中等度. b) 右前大腿動脈および大腿動脈における死滅 *D. i.* の栓塞. c) 左後肢は切除術後約3カ月目の状態で、手術創は完全に治癒する。

2) 通常見られる *D. i.* 症の所見 a) 右心室・肺動脈内に *D. i.* 4隻寄生. b) 右心室の遠心性肥大ならびに肺動脈起始部の拡張・同部内膜の粗糲化、高度. c) 肺各区域動脈における *D. i.* の栓塞と死滅虫体ならびに血栓の機化を伴う肺動脈内膜炎、高度. d) 死滅 *D. i.* の三尖弁腱索へのてん絡と同部における血栓形成(拇指頭大). e) 肺の褐色硬化、高度. f) 慢性うつ血肝、高度. g) 腎および脾の血鉄症、高度. h) 血性腹水 2,600 cc, 血性心嚢水 5 cc.

3) 両側性慢性間質性腎炎、軽度.

4) カタル性小腸炎、軽度.

5) 全身性貧血およびるい瘦、高度.

第2例の卵円孔は探子大(直径約0.2cm)に開存する。本例では *D. i.* (1隻)が腹大動脈の外腸骨動脈分岐部に栓塞し、肉眼的に同部の内膜は肥厚と粗糲化を示す。これを組織学的に見ると内膜が線維性に肥厚し、そこか

ら分岐する深腸骨回旋動脈にも機化血栓の形成と内弾力板の伸長・断裂が認められた。写真13は右大腿動脈のエラスチカ・ワンギーソン染色標本で、内腔に栓塞している死滅虫体とこれに対する機化帰転の進行、内弾力板の伸長・断裂、および中膜の軽度の菲薄化を示す。死後血管造影を行なった肺の所見は写真18の通りで、*D. i.* の栓塞、死滅虫体ならびに血栓の機化、内膜の肥厚などに起因する各区域動脈・同分枝のパリウム充填量の不足(陰影欠損)が目立つ。なお右後肢各骨格筋の組織標本について、乏血性変化発現の有無を調べたが、散発性に個々の筋線維が硝子様膨化を示す以外にほとんど異常は認められなかつた。

### 3. 第3例の所見

#### a. 臨床的事項

畜主によれば本犬は初診の前夜、突然鳴き始め両後肢が突発性の麻痺に陥る。翌朝、運動に連れ出すことはできたが、途中で坐り込み動かなくなつたという。1967年9月19日初診、左後肢肢端部を引きずり、触診するとその部は冷たく痛覚鈍。その他の臨床検査成績は下記の通りで、同夕刻後軀麻痺に陥つた。可視粘膜炎貧血蒼白、体温38.5°C。尿所見：蛋白30~100mg/dl, ビリルビン(+), 潜血反応(++), 血液所見：ミクロフィラリア(++).

翌9月20日夕刻、両後肢大腿部を触診すると皮温冷で痛覚なく、かつ陰茎を露出して鳴き続けていたが、9月21日午前3時(発症後3日目)ついに死の転帰をとつた。

#### b. 病理学的事項

本例の主要病理解剖学的所見は下記の通りである。

1) 卵円孔の開存による *D. i.* 性奇異性塞栓症. a) 腹大動脈・同主要分枝における多数の *D. i.* の栓塞. b) 腎の両側性皮質壊死、高度. c) 両後肢各骨格筋のろう様化、中等度. d) 脾の多発性出血性梗塞、高度. e) *D. i.* の右精巢内への侵入と、これにもとづく同実質の破壊出血. f) *D. i.* の左右総頸動脈への流入(各1隻宛). g) *D. i.* の左心室への流入(1隻)および同室壁の肥大、軽度.

2) 通常見られる *D. i.* 症の所見. a) 右心室・右心房・肺動脈起始部に *D. i.* 70隻寄生. b) 右心室の遠心性肥大、肺動脈起始部の拡張および同内膜の粗糲化、高度. c) 肺各区域動脈における虫体の栓塞ならびに同内膜の線維性肥厚、中等度. d) 肺のうつ血と水腫、高度. e) 慢性うつ血肝、中等度. f) 腎の血鉄症、高度.

3) 出血性カタル性腸炎、中等度.

第2表 大循環系動脈における犬糸状虫の流入・栓塞状況

番号	犬			開存卵円孔の大きさ(mm)	通常のD. i. 症度	犬糸状虫が発見された主要大循環系動脈
	年齢	性	体重(kg)			
1	2.0	♀	18.0	2.5	冊	外腸骨・大腿・大腿深・前大腿・膝窩・前脛骨・貫通中足・深底側中足・総底側趾・伏在・同足底枝・内腸骨・同臟側枝・同壁側枝・正中仙骨・固有肝の各動脈.
2	4.0	♀	10.0	2.0	冊	腹大(末端部)・大腿(右)・前大腿(右)の各動脈・外科手術の際, 左大腿動脈より D. i. 6 隻引き出す.
3	2.5	♂	15.0	8.0	冊	腹大・外腸骨・大腿・大腿深・前大腿・膝窩・前脛骨・貫通中足・深底側中足・総底側趾・伏在・同足底枝・内腸骨・同臟側枝・同壁側枝・正中仙骨・腹腔・脾・総肝・固有肝・前腸間膜・横隔膜腹腔・腎・精巢・後腸間膜・深腸骨回旋・総頸の各動脈および左心室.
4	2.8	♀	24.6	4.0	冊	腹大(末端部)・外腸骨・大腿・膝窩(左)・前脛骨・貫通中足(右)・第2深底側中足(右)・総底側趾(右)・伏在・同足底枝の各動脈および左心房. 外科手術の際, 第2深底側中足動脈(左)より D. i. 2 隻引き出す.
5	3.0	♂	2.7	2.0	卅	治療の際, 深底側中足動脈(右)より D. i. 1 隻引き出す.
6	6.0	♂	7.3	5.0	冊	胸大・腹大・外腸骨・大腿・大腿深・前大腿・膝窩・前脛骨・貫通中足・深底側中足・総底側趾・伏在・同足底枝・内腸骨・同臟側枝・同壁側枝・正中仙骨・腹腔・脾・総肝・固有肝・前腸間膜・腎・精巢・後腸間膜・深腸骨回旋・総頸(左)の各動脈.

第3表 犬糸状虫性奇異性塞栓症にもとづく梗塞性変化の発現部位とその程度

番号	臓器		後						腎		精巢		肝臓	脾臓
			大腿部		下腿部		肢端部							
	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右		
1	冊	冊	冊	冊	卅	卅	-	-	/	/	-	-	-	-
2	冊	±	冊	±	冊	±	-	-	/	/	-	-	-	-
3	冊	冊	卅	卅	+	+	冊	冊	冊	冊	+	冊	-	冊
4	+	+	+	卅	冊	卅	-	-	/	/	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	冊	-	-	-	-	-	-	-	-
6	冊	冊	冊	冊	卅	卅	冊	冊	冊	冊	卅	冊	卅	-

冊 高度, 卅 中等度, + 軽度

写真1のように第3例の卵円孔は鉛筆大(直径約 0.8 cm)に開存し, ここを通つて大循環系に流入したと考えられる D. i. が左心室, 左右総頸動脈内にそれぞれ1隻宛認められた. 腹大動脈とそれから分岐する各動脈における虫体の流入・栓塞状況は写真2および第2表に示した通りで, D. i. 栓塞血管(筆者らの検索範囲内)は腹腔動脈(7コ, 以下カッコ内の数字は組織標本に見た虫体の断面数を示す), 脾動脈(3コ), 総肝動脈~固有肝動脈(4コ), 前腸間膜動脈(6コ), 横隔膜腹腔動脈(左右各1コ), 腎動脈(左2コ, 右4コ), 精巢動脈(左2コ, 右0コ), 後腸間膜動脈(1コ), 深腸骨回旋動脈(左右各1コ), 外腸骨動脈(左8コ, 右9コ), 大腿動脈(左3コ, 右5コ), 大腿深動脈(左右各4コ), 前大腿動脈(左右各3コ), 膝窩動脈(左9コ, 右4コ), 前脛骨動脈(左5コ, 右4コ), 貫通中足動脈~深底側中足動脈(左右各1~2コ), 総底側趾動脈(左右各1

コ), 伏在動脈(左右各2コ), 同足底枝(左右各1コ), 内腸骨動脈(左右各4コ), 同臟側枝(左右各2), 同壁側枝(左右各2コ), 正中仙骨動脈(1コ)の多くにおよんでいる. その結果, 腹腔臓器では腎と脾の乏血性変化が著しく, それぞれ高度の両側性皮質壊死および多発性出血性梗塞(写真19, 20)の所見を示す. 肝においても D. i. 感染犬に普通に見られるうつ血性中心壊死を伴う線維化以外に, 虫体栓塞のあつた肝動脈枝の周辺部では, かなり広範囲に肝細胞の凝固壊死を認めた. 精巢(右)では梗塞性変化のほか写真21, 22に示したように, 精巢動脈を経由して到達したものと推定される D. i. の実質内侵入による組織の破壊と出血が著しい. 一方, 両後肢各部骨格筋を組織学的に検索したところ, 標本の多くは比較的新しいろう様変性の像を示して, 横紋の消失を伴う筋線維の硝子様腫脹を認めるのみであつたが, 一部では写真14のように筋線維の細片化, 顆粒状崩壊,

溶失，好中球の浸潤および筋鞘核の消失などの変化が比較的高度であった（左右とも大腿筋に著明）。しかしながら，上述の *D. i.* 栓塞動脈壁の変化はいずれも比較的軽度で，高度の拡張による内弾力板の伸長と断裂が所見されたにすぎない。

#### 4. 第4例の所見

##### a. 臨床的事項

畜主によれば，本犬は初診の数日前より軽度の食欲不振と左後肢足底部の異常（疼痛その他）を示した（畜主は最初，生がわきのアスファルト道を歩かしたためではなかろうかと考えていた）。1968年2月18日，左後肢の突発性跛行に驚き早速上診したという。その際，左後肢の跛行および中趾節関節部以下特に肉球の疼痛を認め，患部を触診すると興奮の様相を現わす。2月21日再診，患部は熱感を伴って浮腫状に腫脹し，疼痛増加のためか高度の興奮状態に陥ったので，後軀の触診はもはや不可能となった。2月24日，上述の諸症状に加えて呼吸器症状（呼吸困難など）の発現が見られ，26日には左後肢肢端部の腫脹が求心性に波及して中足骨周囲軟組織に達する。3月7日，足底部の熱感は消失して肉球が壊死に陥り，さらに3月15日には患部の疼痛が減少して乾燥性となったが，跛行に軽減の傾向が認められなかつたので，試験切開術の実施に踏み切った。その結果，左第2深底側中足動脈より *D. i.* 1隻を引き出し，恐らく心奇形に起因する奇異性塞栓症であろうと推定された（3月17日にも同じ部位から *D. i.*（1隻）が摘出された）。その後数日間，元氣・食欲に若干改善のきざしが認められたが，3月25日再度呼吸困難に陥り，2日後の27日夜半（発症後42日目）ついに死亡した。

##### b. 病理学的事項

本例の主要病理解剖学的所見は下記の通りである。

1) 卵円孔の開存による *D. i.* 性奇異性塞栓症. a) 腹大動脈より分岐する動脈（両後肢ならびに前腸間膜動脈枝の一部）における *D. i.* の栓塞，中等度. b) 両後肢端（中足骨～趾骨）部軟組織および肉球の壊死，左：高度，右：軽度. c) *D. i.* の左心房（6隻）ならびに腹大動脈（1隻）への流入. d) 腹大動脈末端部内膜の線維性肥厚，軽度. e) 両後肢の皮下水腫，高度. f) 左足底部は試験切開術後12日目の状態。

2) 通常見られる *D. i.* 症の所見. a) 右心室・右心房内に *D. i.* 71隻寄生，肺動脈起始部に虫体35隻栓塞. b) 右心室の遠心性肥大，肺動脈起始部の拡張ならびに内膜の粗糙化，高度. c) 主要肺区域動脈における

*D. i.* の栓塞，および死滅虫体・血栓の機化を伴う肺動脈内膜炎，中等度. d) 慢性うつ血肝，高度. e) 肺のうつ血と水腫，中等度. f) 腎の血鉄症，中等度. g) 血性腹水 790cc，血性胸水左右各30cc，血性心嚢水20cc.

3) 両後肢遠位端部硬組織（脛骨・腓骨・足根骨・中足骨・第1趾骨）における外骨症，軽度.

4) 全身性黄疸，中等度.

5) 鉤虫症および鞭虫症，軽度.

6) 両側性慢性間質性腎炎，軽度.

第4例の卵円孔は超探子大（直径 0.4cm）に開存し，ここを通って大循環に流れ込んだと考えられる *D. i.* が左心房（5隻）および腹大動脈（1隻）内に認められた。このほか幸運にも写真3に示したように，たまたま卵円孔を通過中の *D. i.* にも遭遇した。両後肢に分布する主要動脈を精査した結果，外腸骨動脈（左右），大腿動脈（左右），膝窩動脈（左），前脛骨動脈（左右），貫通中足動脈～第2深底側中足動脈～総底側趾動脈（右），および伏在動脈～同足底枝（左右）にそれぞれ虫体の栓塞（組織標本にて動脈内における虫体の断面を数えると最多3，最少1で，下腿部の動脈の多くは死滅虫体を入れる）を認めたが，左後肢の貫通中足動脈以下の各動脈からは，もはや *D. i.* を検出することができなかつた（外科的に摘出されたためか）。写真7は左右両後肢足底部の肉眼的所見で，手術創の見られる左後肢では足球の脱落と各趾球の融解壊死が著しく，一見潰瘍状の外観を呈する。矢状断においても写真8のように，中足骨骨間筋の出血を伴う軟化崩壊が顕著であつたが，右後肢においては肉球と中足骨骨間筋に比較的軽度の壊死性変化が認められたにすぎない。

死滅 *D. i.* を入れた両後肢各部の動脈を組織学的に見ると，内膜の線維性肥厚（壁在性血栓の機化などによる），拡張による内弾力板の伸長・断裂以外に急性動脈炎の像も所見された。特に右後肢では膝窩動脈（全長）の機化血栓形成による完全閉塞ならびに前脛骨動脈壁のほぼ全長におよぶ崩壊消失がきわめて印象的であつて，多数の組織標本を作製して探索したにもかかわらず，ついに後者の断面は見つけることができず，かつて同血管内に栓塞していたと想像される死滅 *D. i.* の周囲には，虫体の機化を伴う著明な肉芽腫性炎の像が認められた（写真23）。

本例では内臓に分布する各動脈への *D. i.* の移行が比較的少なく，前腸間膜動脈空腸枝の2カ所のみ虫体の栓塞を認めたが，支配領域の腸壁は何ら梗塞性変化を示

さなかつた。上記の虫体栓塞部を組織学的に見ると、後肢の主要動脈とはほぼ同様急性血管炎の像を呈して壁の崩壊が比較的著しく、好中球、大食細胞、赤血球、リンパ球、細胞性頽廢物などによる置換が目立つ(写真15)。四肢の骨について、先天性心疾患・*D. i.* 症などの際に発現するとされている外骨症の有無を調べたところ、前肢には著変が認められなかつたが、写真29のように後肢の第1趾骨・中足骨は中等度、また足根骨・腓骨は軽度の陽性所見を示した。写真30は右中足骨の組織像で、骨皮質における骨樹増生、外骨膜の肥厚、骨芽細胞の活性化を示す。肺の死後血管造影では写真17に示したように、右の尖葉動脈、腹側肺底動脈、外側肺底動脈および左右の背側肺底動脈に虫体の栓塞を認め、各区域動脈とその第2～3次分枝などの不鮮明ないし消失が比較的高度であつた。なお、本例においては両後肢大腿ならびに下腿筋の変化は軽く、標本の一部にろう様変性を認めたにすぎない。

## 5. 第5例の所見

### a. 臨床的事項

畜主によれば、本犬は初診前25日目頃に右後肢の突発性跛行を示した。以後、日数の経過とともに漸次疼痛も加わり、ついに同肢は着地不能となつたが、両前肢と左後肢には何ら異常が認められず、必要の際は3本の肢で歩行していたという。1968年6月28日初診、右後肢肢端部軟組織の欠損が著しく、このため中足骨が露出し、さらに欠損部周囲・趾骨周囲軟組織・肉球なども壊死ないし壊疽に陥り、患部は腐敗臭を放つ。治療の際、たまたま深底側中足動脈より *D. i.* (1隻) を引き出すことができたので、心奇形(卵円孔開存など)にもとづく奇異性塞栓症と診断された。なお、上記した右後肢以外は臨床的に異常を認めえなかつたが、翌29日畜主の希望をいれて安楽死の所置をとつた。

### b. 病理学的事項

本例の主要病理解剖学的所見は下記の通りである。

1) 卵円孔の開存による *D. i.* 性奇異性塞栓症。a) 右後肢中足骨周囲軟組織の欠損、欠損部周囲・趾骨周囲軟組織および肉球の壊死ないし壊疽、高度。b) 新鮮ないし機化血栓形成による右伏在動脈足底枝(ほぼ全長におよぶ)の開塞。c) 腹大動脈末端部内膜の線維性肥厚、軽度。

2) 通常見られる *D. i.* 症の所見。a) 右心房内に *D. i.* 2隻寄生。b) 肺動脈起始部の拡張と同内膜の粗糙化、中等度。c) 肺各区域動脈への虫体の栓塞と同内

膜の線維性肥厚、中等度。d) 右心室の遠心性肥大、軽度。e) 肺のうつ血と水腫、中等度。f) 慢性うつ血肝、中等度。g) 腎の血鉄症、軽度。

3) 右腎欠如、左腎の代償性肥大。

第5例の卵円孔は探子大(直径約0.2cm)に開存し、写真10に示したように右後肢肢端部軟組織の高度の欠損を認めたので、大循環系の各動脈特に両後肢・骨盤腔に分布する諸動脈について *D. i.* 栓塞の有無を確かめたが、ついに虫体を発見することができなかつた。

## 6. 第6例の所見

### a. 臨床的事項

畜主によれば、本犬は初診の4日前に両後肢の突発性跛行に陥つた。以後、必要の際は前肢のみを使用してあたかもいざるよう歩行し、食欲廃絶のほか血尿も認められたという。1968年8月14日初診、触診に際して両後肢は冷たく圧痛あり、かつ大腿動脈搏動を触れることができなかつたので、臨床的には両後肢の動脈性塞栓症が最も疑われた。その他の臨床検査所見は下記の通りである。体温39.6°C、脈搏150、呼吸数66、血液所見：赤血球数592万、白血球数6.5万、同百分率：好酸球6%、好中球79%(J. 2.0%, St. 8.5%, S<sub>2</sub> 10.0%, S<sub>3</sub> 21.5%, S<sub>4</sub> 20.5%, S<sub>5</sub> 16.5%)、リンパ球8%、単球7%、血色素指数48%、ミクロフィラリア(-)、翌8月15日ひん死の状態に陥つたので安楽死の所置がとられた。

### b. 病理学的事項

本例の主要病理解剖学的所見は下記の通りである。

1) 卵円孔の開存による *D. i.* 性奇異性塞栓症。a) 腹大動脈およびその主要分枝における *D. i.* の栓塞、高度。b) *D. i.* 侵入による実質組織の破壊を伴う腎の両側性多発性貧血性硬塞、高度。c) 両後肢各骨格筋のろう様化、高度。d) 左右精巢の貧血性硬塞、高度。e) 肝の貧血性硬塞、軽度。f) 左総頸動脈への *D. i.* の流入(1隻)。

2) 通常見られる *D. i.* 症の所見。a) 右心室・右心房・後大静脈・肺動脈起始部に *D. i.* 55隻寄生。b) 右心室の遠心性肥大、肺動脈起始部の拡張・同内膜の粗糙化、高度。c) 肺各区域動脈における *D. i.* の栓塞と死滅虫体・血栓の機化を伴う肺動脈内膜炎、中等度。d) 慢性うつ血肝、高度。e) 腎の血鉄症、高度。

3) 全身性貧血およびるい瘦、中等度。

第6例では卵円孔が細鉛筆大(直径約0.5cm)に開存し、ここを通過して大循環系に流れ込んだと考えられる *D. i.* が左総頸動脈内に1隻認められた。腹大動脈とそ

れから分岐する各動脈における虫体の流入・栓塞状況は写真6および第2表に示した通りで、*D. i.* 栓塞血管(筆者らの検索範囲内)は腹腔動脈(2コ,以下カッコ内の数字は組織標本に見た虫体の断面数を示す),脾動脈(2コ),総肝動脈~固有肝動脈(3コ),前腸間膜動脈(3コ),腎動脈(左4コ,右2コ),精巣動脈(左右各1コ),後腸間膜動脈(1コ),深腸骨回旋動脈(左右各1コ),外腸骨動脈(左4コ,右9コ),大腿深動脈(左2コ,右1コ),大腿動脈(左4コ,右6コ),前大腿動脈(左右各1コ),膝窩動脈(左右各4コ),前脛骨動脈(左右各2コ),貫通中足動脈~深底側中足動脈(左1コ,右2コ),総底側趾動脈(左右各1コ),伏在動脈(左右各1コ),同足底枝(左右各1コ),内腸骨動脈(左3コ,右5コ),同臓側枝(左2コ,右3コ),同壁側枝(左1コ,右2コ),正中仙骨動脈(1コ)の多くにおよんでいる。このため両後肢各部骨格筋は広い範囲にわたつてろう様変性に陥り,組織学的検索にて横紋の消失,筋線維の均質性硝子様膨化,細片化,顆粒状崩壊,筋鞘核の濃縮ないし消失,さらに筋線維の壊死・溶失の比較的激しい部位では好中球の浸潤,間質の膨化などの諸変化も見られた(写真16)。写真24,25はそれぞれ左腎の表面および断面の肉眼的所見で,高度の貧血性梗塞,葉間動脈における*D. i.*の栓塞,*D. i.*の実質内侵入による腎組織の破壊・軟化・空洞形成などを示す。その組織像は写真26の通りで,腎皮質は広い範囲にわたつて凝固壊死に陥り,腎組織内に侵入した虫体の周囲には多数の好中球の浸潤を認めた。肝の肉眼的ならびに組織学的所見は写真27,28の通りで,固有肝動脈とその分枝内に*D. i.*の栓塞を認め,支配領域の肝組織の一部が梗塞性変化を示す。このほか,左右精巣にも精巣動脈の虫体栓塞に起因する実質組織の広範囲の凝固壊死を認めたが,本例では*D. i.*栓塞動脈壁自体の変化は比較的軽く,高度の拡張による内・外弾力板の伸長,断裂以外に,一部の動脈壁に軽度ないし中等度の好中球の浸潤が所見されたにすぎない。

## 考 察

### 1. 奇異性塞栓症の原因となる心奇形の発現頻度と*D. i.*の短絡通過について。

諸種の先天性心疾患の中から奇異性塞栓症の発生原因となりうるものを拾いあげると,卵円孔開存,心房中隔欠損(ASD),心室中隔欠損(VSD),およびポタロー管開存の4種である。文献によれば人の場合,現在までに報告されている奇異性塞栓症114例中,110例は卵円孔

開存あるいはASDに起因するものであつて,これらが圧倒的多数を占め,残りの4例はVSD(3例)とポタロー管の開存である。

従来,大循環系静脈内に発生した血栓性栓子が,開存卵円孔を通つて大循環系の動脈内に流れ込むためには,左右心房における異常圧較差の発現が重要であると考えられている。それはもともと心内圧は左心房の方が右心房に比べて著しく高く,したがつて右から左への短絡はおこりにくいからである。肺臓が病理学的に精査された人の奇異性塞栓症105例中86例に肺塞栓症,残りのものにも大抵肺炎・肺結核症・肺気腫などの所見が観察されたが,肺臓に全然病変を認めないものも2例あり,このため栓子の短絡通過と異常圧較差との関係は,現在なお充分解明されたとはいえないようである。

他方,犬の場合は上述のように,奇異性塞栓症に関する知見がきわめて乏しく,人のそれに類する症例報告は全くなされてない。しかしながら,統計的観察によると本症の発生原因となる上記4種の心奇形は,人の場合とほぼ同様,剖検例中約0.32~1.84%に認められる。すなわち多数の犬について心奇形の発現頻度を調査したDolowy *et al.* (1957), Detweiler (1963), Patterson (1965)らによれば上記4種の心奇形はそれぞれ1.2%(250頭中3例),0.32%(5,000頭中16例),および1.84%(5,000頭中92例)を数え,さらにわが病理学教室の成績も1.4%(700頭中,卵円孔開存8例,VSD1例,Fallotの4徴症1例)に達している。

つぎに*D. i.*の開存卵円孔通過に関する考察であるが,筆者らの研究対象となつた6頭の奇異性塞栓症犬は,成績の項でも詳述したように,いずれも中等度ないし高度の*D. i.*症に罹患し,肺の死後血管造影にて各区域動脈ならびにその分枝にかなりの陰影欠損を認め,また右心室と肝臓にも*D. i.*症特有の遠心性肥大・慢性うつ血などの所見が観察された。これらの事実から肺高血圧症に起因する右心圧の持続的上昇のあつたことが充分想像でき,これが*D. i.*の開存卵円孔通過を容易ならしめる主要因になつていることは間違いない。肺各部からの組織標本でも明らかなように,ほとんどすべての症例の肺区域動脈には,かなり陳旧性と思われる死滅虫体あるいは血栓の機化を伴う内膜炎像が認められた。つまり*D. i.*が栓塞している肺動脈と大循環系動脈の両者について,死滅虫体に対する機化帰転の進行状況を比較すると,いずれも前者の方が後者より著しく陳旧性の病変を示していることが判明した。これらの諸事実は右心なら

びに肺動脈起始部に寄生する虫体の一部が、まず最初に肺区域動脈に栓塞し、その結果心臓に異常圧較差を招来させ、虫体の開存卵円孔通過を誘発するという筆者らの推論を裏書きするものであろう。今回の研究により肺塞栓症に起因する右心房圧の上昇が、*D. i.* の開存卵円孔通過に重要な役割を演じているというきわめて興味ある知見がえられた。なお、たとえ本第5例のように右心内における寄生虫体数が比較的少ないような場合でも、*D. i.* の3尖弁へのてん絡によって右心房内圧の一時的な上昇が招来され、その間にたまたま開存卵円孔付近に居合わせた虫体がそこを通過するという事態も起りうる可能性が大いにあると筆者らは考えている。

2. 大循環系動脈内への流入 *D. i.* 数の多寡と、臨床症状ならびに病理学的変化との関係。

本6症例における *D. i.* の大循環系動脈内への流入・栓塞状況と、これにもとづく梗塞性変化の発現部位ならびにその程度を一括して示せば第2表・第3表の通りである。成績の項で詳述したように、大循環系動脈内への *D. i.* の流入・栓塞数の比較的少なかった第2、第4および第5の3例では、臨床的に後肢軟組織の壊死ないし欠損と、これに起因すると考えられる片側性跛行が認められるにすぎなかったが、流入数の多い第1、第3および第6の3例は両後肢の突発性跛行を示し、かつ発症後比較的早期に死亡する傾向があった。

次に、これら6頭の病理学的所見であるが、その軽重も上述の臨床症状とほぼ同様、*D. i.* の流入・栓塞数の多寡ならびに流入状況などに密接な関係があるように思われる。すなわち、*D. i.* の大循環系動脈内への流入数が少なく、しかもその現象が徐々に進行したような場合は、第2、第4および第5の3例のように、虫体が外腸骨・大腿・膝窩・前脛骨・貫通中足の各動脈を経て、深底側中足動脈ないし総底側趾動脈に栓塞し、左右どちらかの主として肢端部軟組織に壊死性変化を招来するとどまるようである。これに反して、多数の *D. i.* がどつと大循環系動脈内へ流入したような場合には、第1、第3および第6例のように、虫体の栓塞が両後肢ならびに骨盤腔などに分布する多数の動脈に同時に発生し、その結果、肢端部軟組織よりもむしろ大腿部骨格筋に、より高度の壊死性変化を発現する傾向があった。さらに流入虫体数のきわめて多かった第3ならびに第6の2例では、内臓に分布する動脈や総頸動脈にも *D. i.* の流入・栓塞を認め、腎、精巣、脾などは高度、また肝は軽度の梗塞性変化を示した。なお、虫体の大循環系動脈内への流入

数は右心内の *D. i.* の寄生数はもちろんのこと、異常圧較差発現の程度、開存卵円孔の大きさなどにも左右されるのではなからうかと想像される。

最後に、本症は卵円孔開存などの心奇形の上に、さらに *D. i.* 症が重なった場合にのみ成立する特殊疾患であつて、臨床症状およびその裏付けとなる病理学的所見などからも明らかなように通常の *D. i.* 症とは全くその趣を異にしている。なお、上記2者の組み合わせであるが、わが国における *D. i.* の浸淫状況および前項で述べた心奇形の発生頻度などから推定すると、決してごくまれにしか発現しないものであるとは断言できないようである。今回の筆者らの記載に刺激されて将来、本症の追加報告がなされる可能性はきわめて高いのではなからうかと想像される。以上の理由から、筆者らは本疾患を犬糸状虫性奇異性塞栓症 paradoxical *Dirofilaria immitis* embolization と呼称し、通常の *D. i.* 症とは区別すべきであると考えられる。

## 総 括

臨床的に後肢の突発性跛行、疼痛、厥冷、軟組織の壊死ないし壊疽などの諸所見が認められた6頭の犬について、病理学的研究を行ない大体つぎのような結果をえた。

1. 開存卵円孔を通過して左右の心房にまたがっている *D. i.* を認めた。その結果、心臓に奇形がある場合、普通右心に寄生している *D. i.* が短絡を通過して大循環系動脈内に流れ込み、その末梢部で寄生虫性塞栓症が惹起されるというきわめて興味ある事実が確認された。
2. これら6頭の大循環系動脈について、*D. i.* の栓塞状況を調べたところ、腹大動脈から分岐する主要動脈、特に両後肢と骨盤腔に分布する動脈に最も著明であることが判明した。しかしながら、虫体の大循環系動脈内への流入数が比較的多かった例では、腎動脈、肝動脈、脾動脈さらに総頸動脈などにも虫体の栓塞が認められた。
3. 大循環系動脈内への流入虫体数の多寡と臨床症状ならびに病理学的所見との間には相関関係が認められた。すなわち、流入虫体数の比較的少ない例では後肢の片側性跛行、壊死、手術切断などが所見されるのみにとどまったが、多い例では両後肢の突発性跛行、壊死、さらに両腎などにも高度の貧血性梗塞を発現し、発症後比較的早期に死の転帰をとる傾向があった。
4. *D. i.* の開存卵円孔通過の一要因として、肺塞栓症に起因する右心圧の持続的上昇が重視されるべきである



ということについての病理学的考察が加えられた。

5. 本報告は寄生虫が栓子の役割を演じて奇異性塞栓症を発現した最初の記載である。

筆者らは本疾患を犬糸状虫性奇異性塞栓症 paradoxical *Dirofilaria immitis* embolization と呼称し、通常の *D. i.* 症とは区別すべきであると考え。

本論文の要旨は第65回日本獣医学会 (1968.4.8, 東京) において発表した。

#### 参考文献

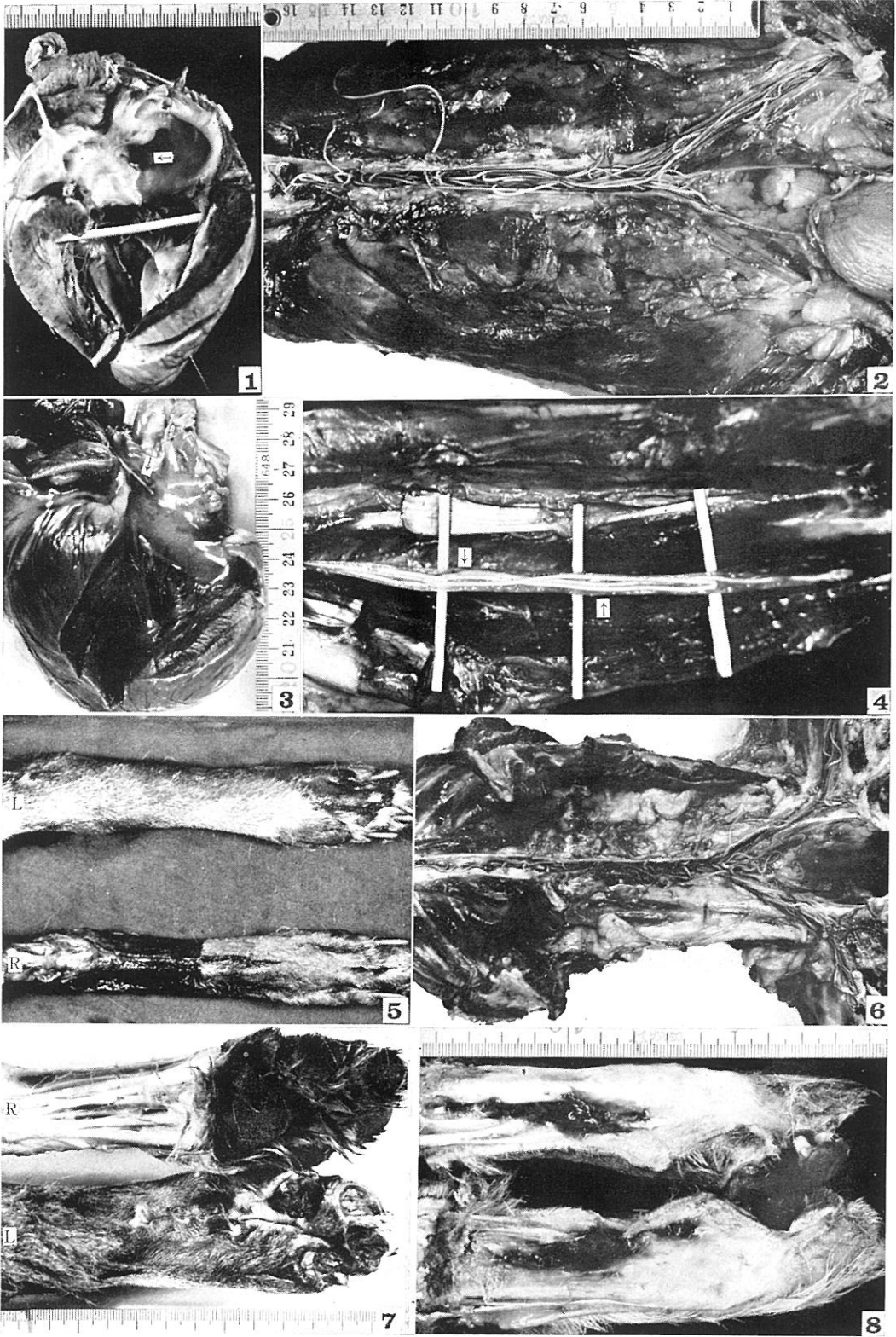
- 1) Cohnheim, J. (1877) : Allgem. Path., Berlin, 134.
- 2) Corrin, B. (1964) : Paradoxical embolism. Brit. Heart J., 26, 549-553.
- 3) Detweiler, D. K. (1963) : Cardiovascular disease in the dog. A study in comparative cardiology. 17th World Vet. Cong. Proc. Actas, 1, 47-55.
- 4) Dolowy, W. C., Lopez-Belio, M., Julian, O. C. and Grove, W. J. (1957) : Congenital

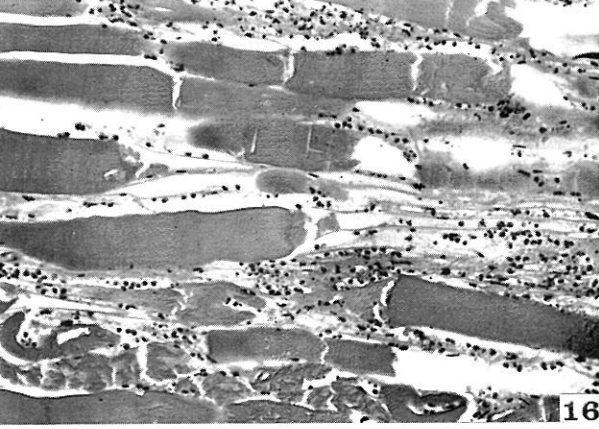
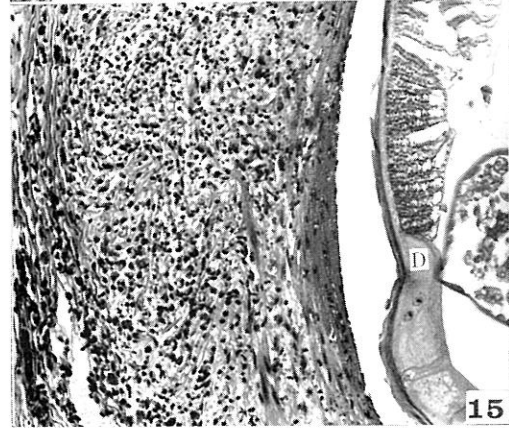
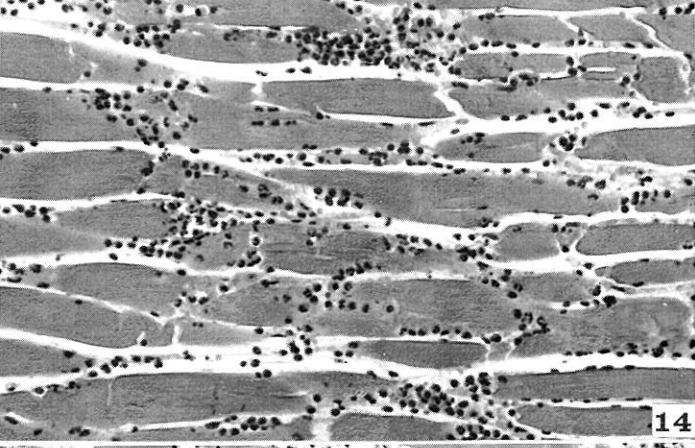
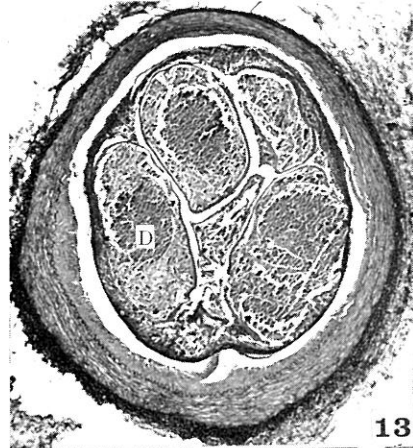
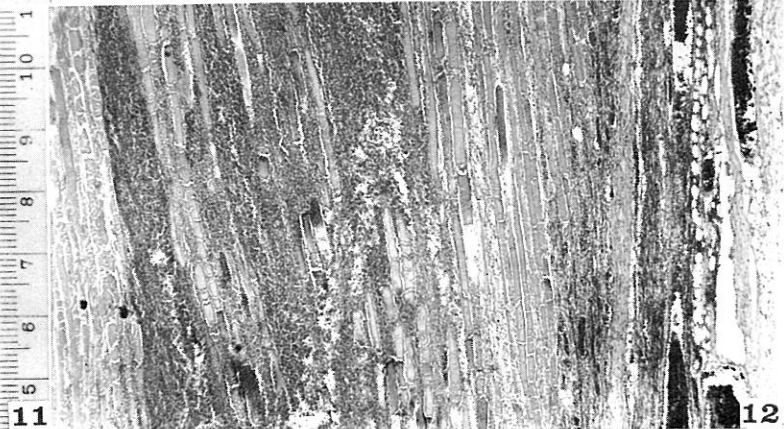
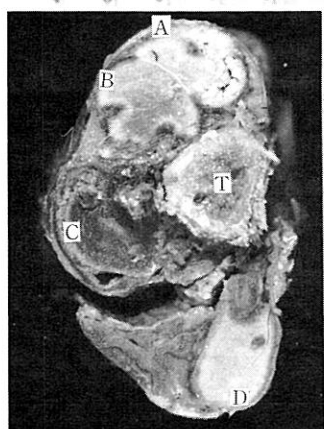
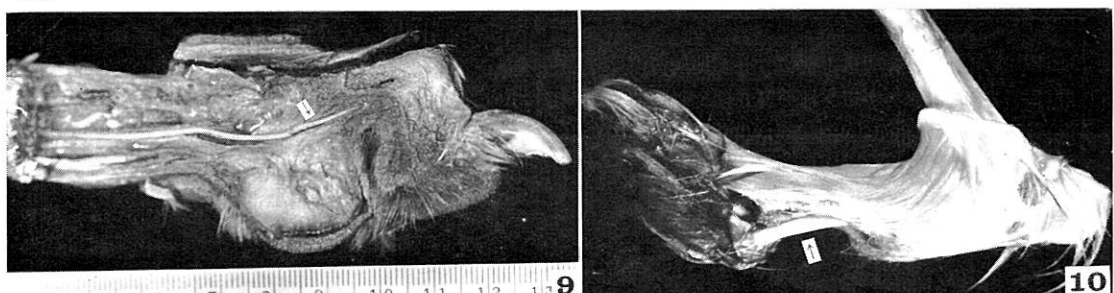
malformations of the heart and great vessels in dogs. A report of three cases. J. Amer. Vet. Med. Ass., 130, 521-524.

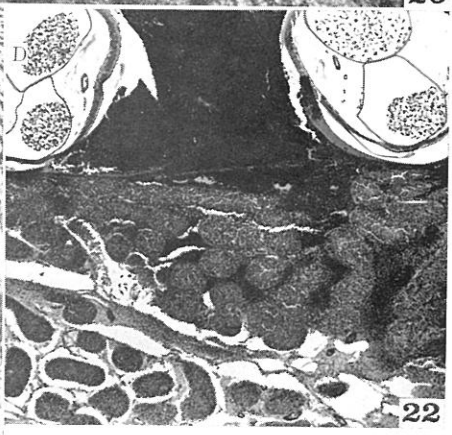
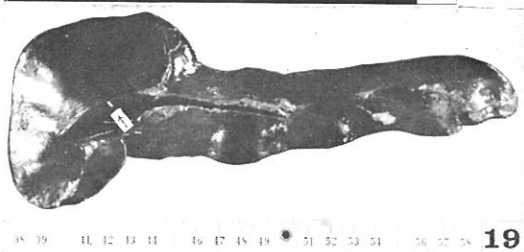
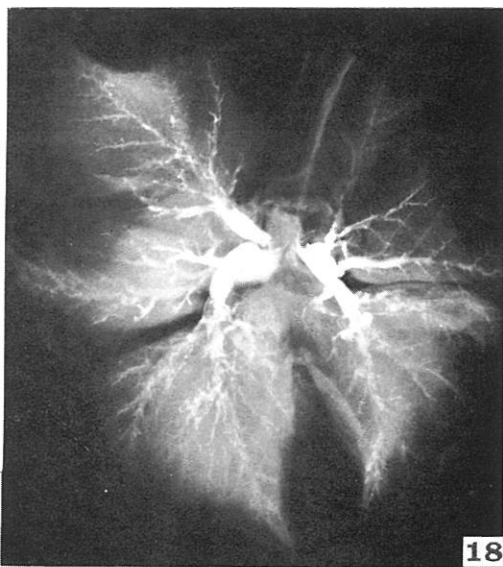
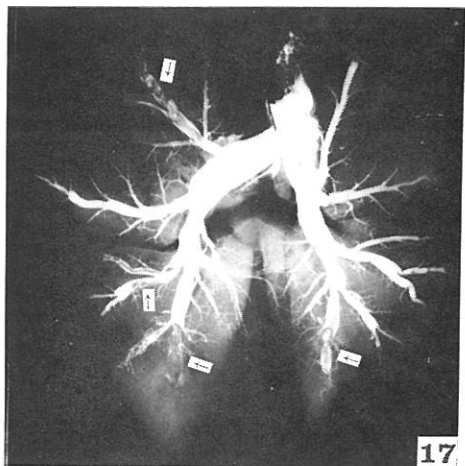
- 5) Fruhling, L. and Marcoux, F. (1953) : L'embolie paradoxale; A propos de 6 observations personnelles. Arch. Mal. Coeur, 46, 1013-1023.
- 6) Johnson, B. I. (1951) : Paradoxical embolism. J. Clin. Path., 4, 316-332.
- 7) Padula, R. T. and Camishion, R. C. (1968) : Paradoxical embolization. Ann. Surg., 167, 598-601.
- 8) Patterson, D. F. (1965) : Congenital heart disease in the dog. Ann. N. Y. Acad. Sci., 127, 541-569.
- 9) Thompson, T. and Evans, W. (1930) : Paradoxical embolism. Quart. J. Med., 23, 135-150.
- 10) Zahn, F. W. (1881) : Thrombose de plusieurs branches de la veine cave inférieure avec embolies consécutives dans les artères pulmonaire, splénique, rénale et iliaque droite. Rev. med. Suisse Rom, 1, 227.

## 写真説明

- 写真 1 第3例の心臓(左), 卵円孔の開存を示す(矢印).
- 写真 2 第3例の腹大動脈とその主要分枝, *D. i.* の流入・栓塞を示す.
- 写真 3 第4例の心臓(左), 卵円孔を通過中の *D. i.* を示す(矢印).
- 写真 4 第1例の右後肢下腿部, 右前脛骨動脈内の虫体栓塞を示す(矢印).
- 写真 5 第1例の両後肢肢端部(背面), 浮腫様腫脹, 皮膚の脱毛・壊疽性変化, 皮下における血性膿汁の貯溜を示す. L:左, R:右.
- 写真 6 第6例の腹大動脈とその主要分枝, *D. i.* の流入・栓塞を示す.
- 写真 7 第4例の両後肢足底部, 左(L):足底球の脱落, 肉球の壊死, 右(R):肉球の硬結を示す.
- 写真 8 第4例左後肢足底部の矢状断, 中足骨間筋の出血を伴う軟化崩壊を示す.
- 写真 9 第1例の右後肢肢端部の矢状断, 深底側中足動脈・総底側趾動脈内における *D. i.* の栓塞を示す(矢印).
- 写真 10 第5例の右後肢肢端部, 軟組織の欠損を示す(矢印).
- 写真 11 第1例の右後肢下腿部の横断面, 壊死に陥った下腿筋を示す. T:脛骨, A:前脛骨筋, B:長趾伸筋, C:長母趾屈筋, D:腓腹筋脛側頭.
- 写真 12 写真11の前脛骨筋(A)の組織像, 分界線を示す. H-E染色, 弱拡大.
- 写真 13 第2例の右大腿動脈, 死滅虫体(D)の栓塞, 内弾力板の伸長・断裂, 中膜の菲薄化を示す. エラスチカ・ワンギーソン染色, 弱拡大.
- 写真 14 第3例の右大腿筋, 筋線維の硝子様膨化と好中球の浸潤を示す. H-E染色, 中拡大.
- 写真 15 第4例の空腸動脈, 急性血管炎の所見を示す. H-E染色, 中拡大, D:死滅虫体.
- 写真 16 第6例の左大腿筋, 筋線維の細片化, 顆粒状崩壊, 溶失, 好中球浸潤, 筋鞘核の消失を示す. H-E染色, 中拡大.
- 写真 17 第4例の肺の死後血管造影像, 肺各区域動脈・同分枝の虫体栓塞(矢印)などによる不鮮明化~消失を示す.
- 写真 18 第2例の肺の死後血管造影像, 肺各区域動脈の高度の陰影欠損を示す.
- 写真 19 第3例の脾臓, 多発性出血性梗塞と脾動脈枝内の *D. i.* (矢印)を示す.
- 写真 20 写真19の組織像, 出血性梗塞と脾動脈における *D. i.* の栓塞(矢印)を示す. H-E染色, 弱拡大.
- 写真 21 第3例の右精巣(剖面), *D. i.* 侵入(矢印)による実質の破壊出血を示す.
- 写真 22 写真21の組織学的所見を示す. H-E染色, 弱拡大, D:虫体.
- 写真 23 第4例の右前脛骨動脈部の組織学的所見, 血管壁の消失, 死滅 *D. i.* (矢印)の機化を伴う肉芽腫性炎の像を示す. H-E染色, 弱拡大.
- 写真 24 第6例の腎臓, 多発性貧血性梗塞を示す. R:右腎.
- 写真 25 第6例の左腎の剖面, 虫体の栓塞(矢印)と *D. i.* 侵入による実質の破壊・軟化(S)を示す.
- 写真 26 写真25(S部)の組織像, 腎組織の壊死と *D. i.* 周囲の好中球浸潤を示す. H-E染色, 弱拡大.
- 写真 27 第6例の肝臓, 固有肝動脈における *D. i.* の栓塞(矢印)を示す.
- 写真 28 写真27の組織学的所見, 固有肝動脈における虫体の栓塞(矢印)と肝組織の凝固壊死(C)を示す. H-E染色, 弱拡大.
- 写真 29 第4例の左後肢, 脛骨, 腓骨, 腓側足根骨, 趾骨などの外骨症(矢印)を示す.
- 写真 30 第4例の右中足骨の組織学的所見, 骨皮質における骨樹増生(O), 外骨膜の肥厚・骨芽細胞の活性化を示す. H-E染色, 弱拡大.

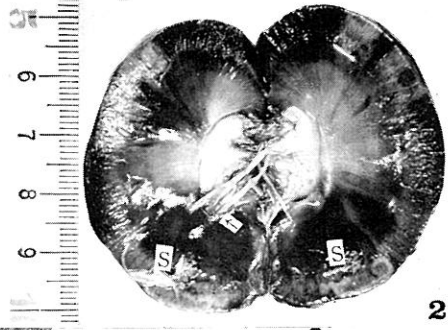








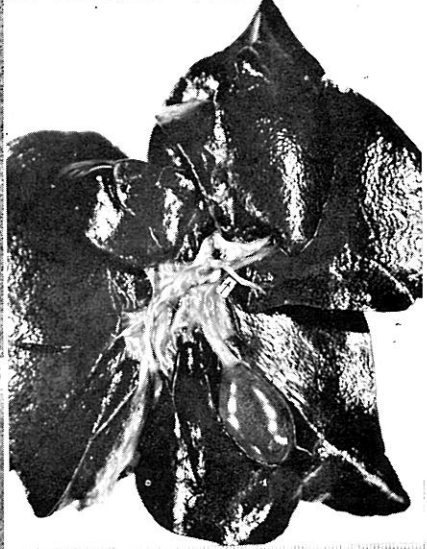
24



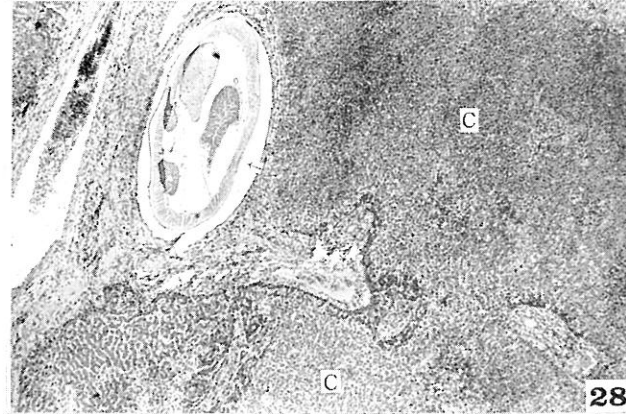
25



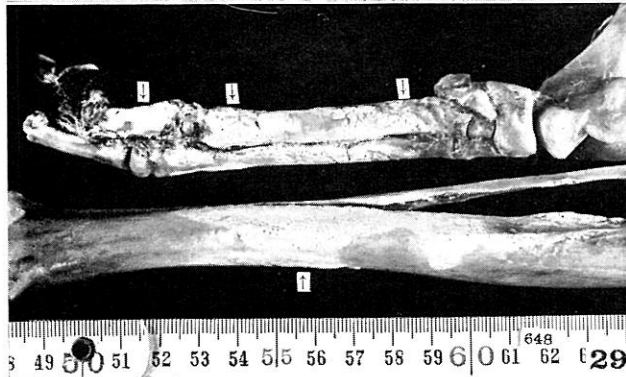
26



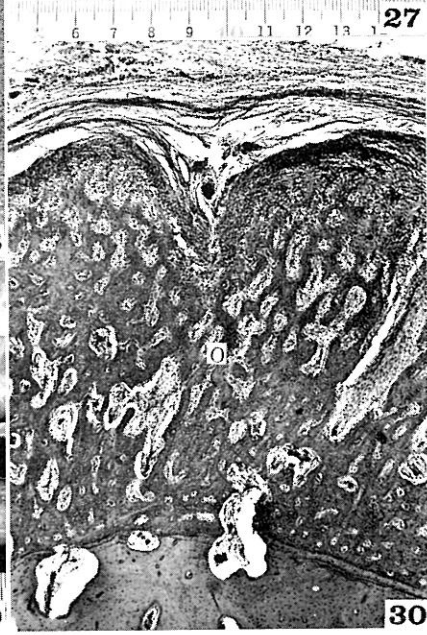
27



28



29



30

Abstract

STUDIES ON PARADOXICAL EMBOLIZATION WITH  
*DIROFILARIA IMMITIS* IN DOGS

TAMOTSU TOMIMURA, NORIO FUNAHASHI, TAKAO KOTANI, TAKENORI OKA  
HIROSHI MOCHIZUKI, SYUSAKU NODA AND KOICHI NOMURA  
(School of Veterinary Science, College of Agriculture, University of  
Osaka Prefecture, Sakai, Osaka, Japan)

Paradoxical embolization was first described by Cohnheim in 1877. Since then, more than 110 human cases have been reported according to our knowledge. In the veterinary literatures, however, only little have been found with occurrence of systemic arterial embolism caused by the venous thrombo-emboli, which had passed through a shunt of the heart.

Recently, the authors had occasions to examine six dogs of systemic arterial embolism produced by the heart worm, *Dirofilaria immitis*. The dogs showed clinical signs of sudden lameness, terrible pain, coolness and necrosis of the soft tissues in their hind legs.

Pathological examinations were made to demonstrate the existence and dimensions of the patent foramen ovale, the existence of *D. immitis* passing through there, the most favorite site for the occurrence of paradoxical embolization with the heart worms in the systemic arteries, and the relationship between paradoxical and pulmonary embolism.

The results obtained are as follows :

1) The diameter of the patent foramen ovale of these six dogs varied from 0.2 to 0.8 cm with an average of 0.39 cm.

2) A single heart worm was discovered accidentally in the patent foramen ovale in one case. It seemed that the parasites harboring in the right side of the heart could give rise to the systemic arterial emboli, when some vestigial structures, peculiar to the fetal circulation, persisted during the adult life just as in the case of these six dogs.

3) Examining every systemic artery of these six dogs, it was cleared that the arteries of the pelvis and hind legs which are divided from the abdominal aorta had provided the most favorite seat for parasitic embolism. In severer cases, dirofilarial embolism was also found in the renal, common hepatic, splenic, jejunal, testicular and common carotid arteries.

4) There seemed to be some correlation between the number of parasites invading into the systemic arteries and pathological changes as well as clinical signs. In milder cases, they showed merely lameness in the unilateral hind leg with necrosis of the soft tissues of their paw. But in severer cases, they took very acute fatal course, showing sudden lameness and extensive necrosis of the soft tissues in the bilateral hind legs and heavy cortical necrosis of the kidney.

5) By post mortem angiography of the lungs, moderate to marked degrees of the filling defect due to embolism of *D. immitis* and organization of the dead parasites as well as the thrombi were demonstrated clearly in the pulmonary artery and its branches in these six dogs. Severe excentric hypertrophy of the right heart and congestive induration of the liver were also noted in every case. From these pathological findings of chronic cor pulmonale which are pe-

cular to canine filariasis, it can readily be understood that the parasites have been facilitated to pass from the right to the left atrium through a patent foramen ovale by increased pressure within the right side of the heart.

6) This report might be the first description on paradoxical embolization caused by the parasite. Distinguishing this disease from ordinary dirofilariasis, the authors would like to name it as "paradoxical *D. immitis* embolization".