

消化管および 泌尿生殖器寄生原虫

51

本書では、主たる病原性原虫に関して、それらがしばしば疾病を引き起こす体内寄生部位にしたがって分類する。消化管および泌尿生殖器寄生原虫は本章にて、血液および組織寄生性原虫は52章に記載する。

- (1) 消化管では、3つの病原体、赤痢アメーバ *Entamoeba histolytica*、ランブル鞭毛虫 *Giardia lamblia*、そして肉胞子虫であるクリプトスポリジウム *Cryptosporidium* がもっとも重要である。
- (2) 泌尿生殖器では、鞭毛虫である膾トリコモナス *Trichomonas vaginalis* がもっとも重要である。

- (3) 血液および組織寄生原虫としては鞭毛虫であるトリパノソーマ *Trypanosoma* とリーシュマニア *Leishmania*、肉胞子虫であるプラスモジウム(マラリア原虫) *Plasmodium* とトキソプラズマ *Toxoplasma* などさまざまな原虫がある。肺における重要な日和見病原体であるニューモシスチス *Pneumocystis* は真菌に分類されるべきだという分子レベルの知見があるものの、本書ではこのグループの中で紹介する。メジャーなそしてマイナーな病原性原虫は表51-1

表 51-1 病原性原虫

寄生部位	種	疾病
重要な原虫		
消化管	赤痢アメーバ	赤痢アメーバ
	ランブル鞭毛虫	ジアルジア症
	クリプトスポリジウム・バルバム	クリプトスポリジウム症
泌尿・生殖器	膾トリコモナス	トリコモナス症
血液と組織	プラスモジウム属(マラリア原虫)	マラリア
	トキソプラズマ・ゴンディ	トキソプラズマ症
	ニューモシスチス・イロベジイ	カリニ肺炎
	トリパノソーマ属	トリパノソーマ症
	クルーズ・トリパノソーマ	シャーガス病
	ガンビア・トリパノソーマ ¹⁾	アフリカ睡眠病
	ローデシア・トリパノソーマ ¹⁾	アフリカ睡眠病
	リーシュマニア属	リーシュマニア症
	ドンバン・リーシュマニア	カラ・アザール(内蔵型リーシュマニア症)
	熱帯・リーシュマニア	皮膚型リーシュマニア症 ²⁾
	メキシコ・リーシュマニア	皮膚型リーシュマニア症 ²⁾
	ブラジル・リーシュマニア	皮膚・粘膜型リーシュマニア症
	その他の原虫	
消化管	大腸バランチジウム	バランチジウム症
	戦争イソスポーラ	イソスポーラ症
	エンテロシトゾーン・ピエヌーシ	微胞子虫症
	エンセファリトゾーン・インテスティナリス	微胞子虫症
	シクロスポーラ・カイエタネシス	シクロスポーラ症
血液と組織	ネグレリア属	アメーバ性髄膜炎
	アカントアメーバ属	アメーバ性角膜炎
	ネズミバベシア	バベシア症

¹⁾ ブルセイ・トリパノソーマ *Trypanosoma brucei* の亜種である。それぞれガンビア・トリパノソーマ *Trypanosoma brucei gambiense*、ローデシア・トリパノソーマ *Trypanosoma brucei rhodesiense* として知られる。

²⁾ 熱帯リーシュマニアとメキシコ・リーシュマニアは各々旧世界および新世界皮膚型リーシュマニア症の原因となる。

表 51-2 医学上重要な原虫の特徴

病原体	伝播様式	米国での有無	診断	治療
I. 消化管および泌尿・生殖器寄生原虫				
アメーバ	飲食物からのシストの摂取	有	糞便中に栄養体もしくはシストを検出, 血清診断	メトロニダゾール, チニダゾール
ジアルジア	飲食物からのシストの摂取	有	糞便中に栄養体もしくはシストを検出	メトロニダゾール
クリプトスポリジウム	飲食物からのシストの摂取	有	acid-fast 染色によるシストの検出	パロモマイシンが有効かも
トリコモナス	性的接触	有	直接塗抹で栄養体を検出	メトロニダゾール
II. 血液および組織寄生原虫				
トリパノソーマ				
クルーズ・トリパノソーマ	サシガメ	まれ	血液塗抹標本, 骨髄, 媒介体診断法	ニフルチモックス
ガンビア・トリパノソーマ ¹⁾ ローデシア・トリパノソーマ	ツェツェバエ	無	血液塗抹標本	スラミン ¹⁾
リーシュマニア				
ドノバン・リーシュマニア	サシチョウバエ	無	骨髄, 脾臓, リンパ節	ステイボグルコネート
熱帯・リーシュマニア, メキシコ・リーシュマニア, ブラジル・リーシュマニア	サシチョウバエ	無	感染局所のぬぐい液	ステイボグルコネート
プラスモジウム(マラリア原虫)				
三日熱マラリア原虫, 卵型マラリア原虫, 四日熱マラリア原虫	ハマダラカ	まれ	血液塗抹標本	感受性ならクロロキン, 三日熱マラリアと卵型マラリアにはプリマキン
熱帯熱マラリア原虫	ハマダラカ	無	血液塗抹標本	感受性ならクロロキン, もしも抵抗性ならメフロキンがキネーネ+ドキシサイクリン
トキソプラズマ	生肉中のシストの摂取, ネコ糞便との接触	有	血清学的診断, 組織の顕微鏡検査, マウスへの摂取	先天性感染と日和見患者ではスルフォナミドとピリメサミン
ニューモシスチス	吸入	有	肺生検, 肺洗浄液	トリメトプリン-サルファメトキサゾール; またはペンタミジンもしくはアトバコン

¹⁾ 中枢神経系が侵されている場合はメラルソプロールを使用。

*¹⁾ (訳注): ガンビア・トリパノソーマにはエフロルニチンが有効である。

表 51-3 消化管寄生原虫の生活環における医学上重要な形態

病原体	媒介昆虫	ヒトに感染する形態	ヒト体内で病態と関連する形態	ヒト体外での重要な形態
アメーバ	無	シスト	栄養体が血性下痢と肝膿瘍を引き起こす	シスト
ジアルジア	無	シスト	栄養体が水性下痢を引き起こす	シスト
クリプトスポリジウム	無	シスト	栄養体が水性下痢を引き起こす	シスト
トリコモナス	無	栄養体	栄養体が膾からの排出物を誘導	無

にあげてある。移民や海外からの帰国者は、寄生虫症に関して米国の内科医を受診できるが、ある寄生虫疾患は米国の外で発症しているようである。米国の中で

罹患しているものも含めて表 51-2 に記載した。医学的に重要な原虫の特徴を表 51-3 に記載した。

消化管寄生原虫

アメーバ

痢や肝膿瘍 liver abscess の原因である。

疾患

赤痢アメーバ *Entamoeba histolytica* はアメーバ赤

重要な特徴

赤痢アメーバの生活環は 2 ステージからなる。動く

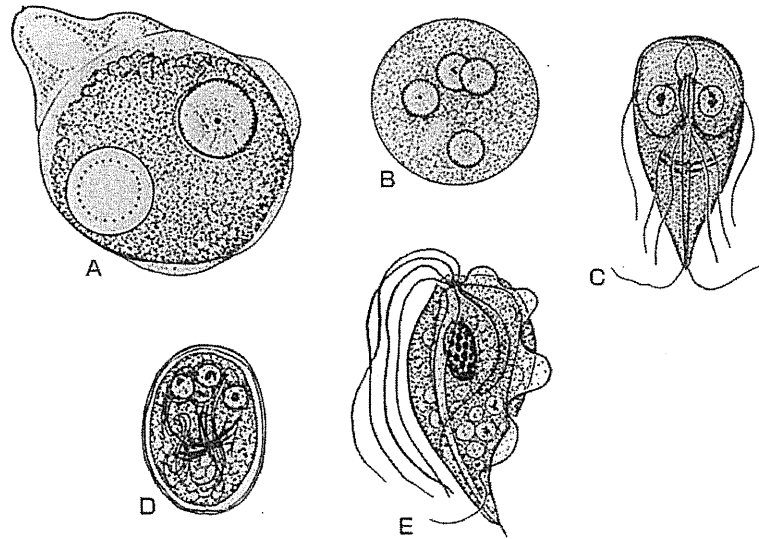


図 51-1 A: 赤痢アメーバの栄養体。核 1 つと貪食した 1 つの赤血球を有する(内側に点線がある円が赤血球である)。 B: 赤痢アメーバ成熟 4 核嚢子。 C: ランブル鞭毛虫栄養体。 D: ランブル鞭毛虫シスト。 E: 腔トリコモナス栄養体 (1 200×)

アメーバ(栄養体)trophozoite と動かないシスト(嚢胞)cyst である(図 51-1A, B, 51-2, 51-3)。栄養体は消化管内や外、下痢便の中に見つかる。シストはおもに普通便の中に見出される。これらのシストはそれほど頑強ではなく、煮沸によって簡単に死滅するし、濾過によって除去されるが、水道水の塩素には抵抗性を示す。

シストは 4 核 four nuclei を有し、これは診断上重要な所見である。消化管で脱嚢すると、4 核アメーバが出てきて、すみやかに分裂し 8 つの栄養体を形成する。成熟栄養体は単核であり、周辺にクロマチンを中央に顕著な核小体を配する(カリオソーム)。

侵入性アメーバ症では栄養体抗原に対して抗体がつけられるが、先行感染が再感染を防御するわけでもなく、そのような意味で抗体が防御に機能するとはいえない。しかしながら抗体は血清診断には有用である。

病原性と疫学

ヒトは食物や水に混入したシストを経口的に摂取することによって感染する(糞口感染 fecal-oral)。たとえば、男性同性愛者の間では肛門-口感染も起こる。保虫動物 reservoir は存在しない。飲み込まれたシストは回腸で栄養体へ分化し、虫垂や大腸に定着する。

栄養体が大腸上皮に侵入し酵素を分泌すると限局性の壊死が引き起こされるが、炎症はその場ではほとんど起きない。組織破壊が筋層まで到達すると典型的なたこいぼ状の潰瘍 flask-shaped ulcer が形成され、それが消化管上皮を広範に蝕み破壊する。粘膜下層への進展は栄養体の門脈系への侵入に繋がる。もっともしばしば影響を受ける臓器は肝臓 liver であり、ここでは栄養体を含む膿瘍が形成される。

赤痢アメーバ感染は世界中に蔓延するものの、特に衛生環境の貧弱な熱帯地方でもっともしばしば認めら

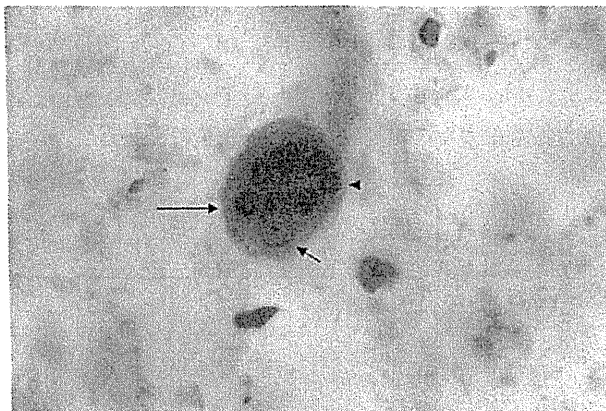


図 51-2 赤痢アメーバの栄養体。長い矢印は赤痢アメーバ栄養体を指す。短い矢印は栄養体の核を指す。矢尻は貪食された 6 つの赤血球の内の 1 つを指す。(CDC 提供)

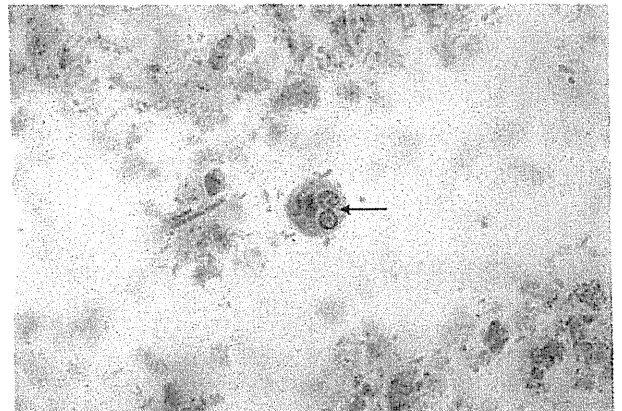


図 51-3 赤痢アメーバのシスト。長い矢印は赤痢アメーバのシストを指す。4 つのうち 2 つの核は矢印のすぐ左側に観察される。(CDC 提供)

れる。米国では1～2%の人々が感染している。この疾患は男性同性愛者の間に多い。

臨床所見

急性腸アメーバ症は下腹部不快感、鼓腸、浚り腹を伴う赤痢 dysentery(たとえば血液と粘液を含有する下痢便)を呈する。慢性アメーバ症はときに下痢、体重減少、全身倦怠感のような軽度な症状を伴う。概して90%の感染者は症状を示さない不顕性感染であるが、彼らはキャリアであり、彼らの糞便は他人に感染し得るシストを含んでいる。何人かの患者では、アメボーマ amoeboma とよばれる肉芽腫性病変が虫垂もしくはS字結腸領域に認められる。これらの病変は大腸のアデノカルチノーマと酷似しており鑑別が不可欠である。

アメーバ性肝膿瘍 amebic abscess of the liver は右季肋部痛、体重減少、熱発、圧痛、肝腫大で特徴づけられる。右葉に形成された膿瘍は横隔膜に浸潤し肺病変を引き起こすことがある。アメーバ性肝膿瘍のほとんどのケースは明瞭な腸アメーバ症を呈さない患者に起こる。肝膿瘍の吸引を行うとアンチヨビペースト anchovy-paste のように粘度の高い黄褐色の膿が得られる。

検査診断

腸アメーバ症の診断は下痢便中の栄養体ないしは固形便中のシストの発見による。下痢便は栄養体によるアメーバ様の動きを観察するために回収1時間以内に検査されるべきである。栄養体は特徴として貪食した赤血球を内含する。糞便中の白血球を栄養体と誤認するのはもっともよくある間違いである。シストは間断的に産生されるので、少なくとも3検体は調べるべきである。腸管外アメーバ症を呈する患者のおよそ半分は便検査で陰性を示す。

赤痢アメーバは以下の点でほかのアメーバと区別される。(1)1つは栄養体の核 nucleus の特徴である。赤痢アメーバの核は中央に小さな核小体を、核膜の境界に沿って鮮明なクロマチン顆粒を有する。ほかのアメーバの核とはかなり異なる。(2)2つめはシストの大きさとその核数にある。赤痢アメーバの成熟シストは4つの核を有し大腸アメーバ *Entamoeba coli* よりも小さく、また大腸アメーバは8つの核を有する。非病原性アメーバ *Entamoeba dispar* の栄養体は赤痢アメーバの栄養体と形態学的に区別ができない。したがって糞便中にシストを排出するヒトは症状が明らかなきのみ治療される。赤痢アメーバに非常に特異的な検査法が2つある。1つは赤痢アメーバの抗原の検出、ほかはPCRに基づいた核酸の検出による。

シストの完全な検査は直接塗沫もしくはヨード染色、トリクローム染色後の検鏡であり、そのいずれも

がシストの形態の異なる側面をみることになる。これらの検査はアメーバ性赤痢と細菌性赤痢の鑑別にも有効である。細菌性赤痢ではアメーバ性赤痢ではみられない多核白血球などの多くの炎症細胞がみられる。

血清学的検査 serologic testing は侵入性アメーバの診断に有用である。間接赤血球凝集試験は侵入性アメーバの患者では通常陽性を示し、シストを産生し続けるものの不顕性感染の個人では陰性を示す。

治療

腸アメーバ症または肝膿瘍で症状を呈する場合にはメトロニダゾール(フラジール)もしくはチニダゾールが第一選択薬である。肝膿瘍に対してドレナージする必要はない。不顕性感染のシストキャリアはヨードキノールもしくはパロモマイシンによって治療される。

予防

糞便の水や食物への混入を避け、手洗いなどで個人の衛生状態を良好に保つことなどが予防となる。通常、公共の上水道の清浄化は効果的であるが、汚染が深刻であるときは、それでも都市生活者において赤痢アメーバのアウトブレイクが起こる。穀物の堆肥としてのヒトの尿尿の使用は禁止されるべきであり、感染の浸淫地において、野菜は調理されるべきである。

ジアルジア

疾患

ランブル鞭毛虫 *Giardia lamblia*(*Giardia intestinalis*)がジアルジア症の原因である。

重要な特徴

生活環は2つのステージからなる。栄養体とシストである(図51-1C, D, 51-4)。栄養体は洋なし型の形態をとり、2つの核と4本の鞭毛を有し、吸盤を用いて消化管壁に接着する。卵形のシストは厚い壁に囲まれており、4核と数本の内部線維を有する。おのおのシストは消化管内での脱嚢の際に2つの栄養体を産み出す。

病原性と疫学

糞便から食物や水に混入したシストを経口的に摂取することによって伝播する(糞口感染)。十二指腸で脱嚢し、そこで栄養体は消化管壁に接着するものの粘膜には侵入せず、また血流には乗らない。栄養体は十二指腸で炎症を引き起こし、タンパク質や脂質の吸収不全 malabsorption を引き起こす。

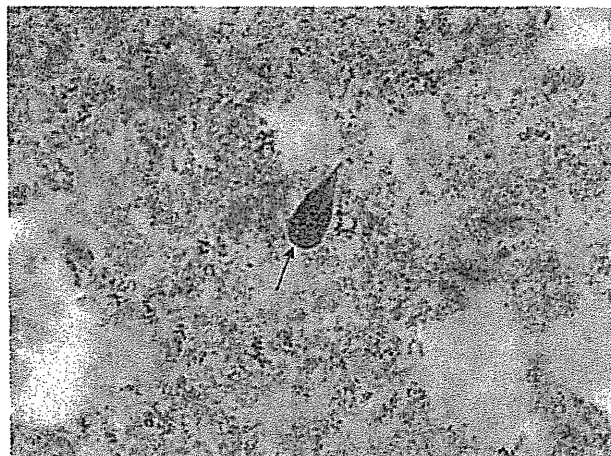


図 51-4 ランブル鞭毛虫の栄養体。矢印はランブル鞭毛虫の洋なし型の栄養体を指す。(CDC/Dr. M. Mosher. 提供)

病原体は世界中で見出され、米国ではおよそ5%の糞便にジアルジア属が見出される。およそ感染者の半分は不顕性感染のシストキャリアであり、何年間もシストを出し続ける。IgA 欠損は発症への非常に大きな危険因子となる。

ジアルジア症は浸淫地に加えて上水道汚染と関連してアウトブレイクする。塩素処理ではシストを殺すことができないが、濾過は有効である。未処置の清流の水を飲むハイカーはしばしば感染する。ヒト同様、多くの哺乳動物は保虫宿主となる。彼らはシストを糞便中に放出し、それが水源を汚染する。ジアルジア症は、口-肛門接触の結果、男性同性愛者においてよくみられる。発生頻度はデイケアセンターの子供たちや神経精神関連病院において高い。

臨床所見

水溶性(非血性)の腐敗臭のする下痢 watery (non-bloody), foul-smelling diarrhea とともに嘔吐、食欲不振、鼓腸、浚り腹などが数週間から数カ月続くことを特徴とする。発熱はない。

臨床診断

診断は栄養体もしくはシストを下痢便中に見出すことによる。固形便の場合、たとえば不顕性感染キャリアではシストだけが認められる。糞便中のジアルジアのシスト壁抗原を検出する ELISA は非常に有効である。もしも糞便の顕微鏡検査が陰性の場合、重しをつけた1本のひもを十二指腸に到達するまで飲み込む単線試験を行う。栄養体はひもに接着しひもを引き出した際に検鏡することができる。血清学的な診断法はない。

治療

治療はメトロニダゾール(フラジール)による。塩酸

キナクリンも用いられる。

予 防

浸淫地やハイキング中の予防は、煮沸、濾過もしくはヨウ素処理した水の摂取による。予防薬やワクチンはない。

クリプトスポリジウム

疾 患

クリプトスポリジウム・パルバム *Cryptosporidium parvum* はクリプトスポリジウム症の原因であり、主症状は下痢である。下痢は、たとえばエイズのような免疫不全 immunocompromised 患者では重篤である。

重要な特徴

生活環には不明な部分もあるが、以下のステージは同定されている。接合子嚢(オーシスト)はスポロゾイトを放出し、栄養体となる。シズントやメロゾイトの形成を含むいくつかのステージが後に続き、最終的にマイクロガメトサイト(雄性生殖母細胞)とマクロガメトサイト(雌性生殖母細胞)となる。これらは接合して接合子(ザイゴート)となり、オーシストに分化する。この生活環は、たとえばイソスポーラ *Isospora* などほかの原虫と共通するいくつかの特徴を有する。分類学上、クリプトスポリジウムはコクシジウム亜綱に位置する。

病原性と疫学

病原体はヒトもしくは動物由来のオーシストの糞口感染によって感染する。オーシストは小腸で脱糞し、そこで栄養体は消化管壁に接着する。侵入は起こらない。空腸はもっとも濃厚に感染する部位である。下痢の病原因子は不明である。毒素は同定されていない。

クリプトスポリジウムは世界中で下痢を引き起こす。米国のいくつかの都市で発生したクリプトスポリジウムによる下痢の集団発症は飲料水の不適切な処理による。シストは塩素処理には非常に抵抗性である。

臨床所見

免疫不全患者は大量の水分喪失を伴う水溶性・非血性下痢 diarrhea を呈する。免疫不全患者では症状が長く遷延するが、健康人では自然治癒する。通常、免疫不全患者がクリプトスポリジウム症で亡くなることはないが、患者は水分喪失や栄養不良によって著しく衰弱する。

検査診断

診断は改変キニョウ抗酸染色法を用いてオーシストを糞便中に検出することによる。血清学的な診断法はない。

治療と予防

免疫不全患者に使用可能な有効な薬物治療法はない

が、パロモマイシンは下痢の軽減に有効かもしれない。ニタゾキサニドはクリプトスポリジウム・バルバムによる下痢に対して1～11歳の子供に対する使用が承認された。健常人では症状は自然治癒する。ワクチンはなく、ほかに特異的な予防の手立てもない。シストは消毒に使用される塩素に耐性を示すので、濾過などによる供給水の清浄化はクリプトスポリジウム症を予防する。

泌尿生殖器寄生原虫**トリコモナス****疾患**

膣トリコモナス *Trichomonas vaginalis* はトリコモナス症 trichomoniasis の原因となる。

重要な特徴

膣トリコモナスは洋なし型の形態をとり、中央に1つの核、前部に4本の鞭毛を有する(図51-1E, 51-5)。緩やかに波打つ膜を有し長さにして2～3倍になる。栄養体としてのみ存在し、シストという形態をとらない。

病原性と疫学

病原体は性的接触によって伝播する。したがって丈夫なシストの形態をとる必要がない。病原体の好定着部位は膣と前立腺である。

膣トリコモナス症は世界でもっとも多い感染症の1つである。米国の女性のおよそ25～50%がこの病原体に感染している。顕性感染の頻度は30歳代では性的に活発な女性の間で高く、閉経後の女性でもっとも低い。

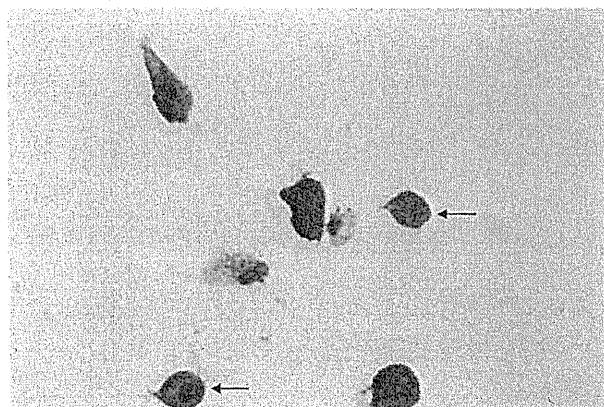


図51-5 膣トリコモナスの栄養体。回虫卵の典型的な波形の縁に着目。(CDC/Dr. M. Mosher. の好意による)

臨床所見

女性では膣から悪臭のする緑色で水性の排出物が認められ、かゆみと激しい痛みを伴う。男性では通常不顕性感染であるが、およそ10%の感染男性は尿道炎を呈する。

検査診断

膣や前立腺からの分泌物の中で、洋なし状の栄養体は特徴的なぎくしゃくした動きをする。血清学的な診断法はない。

治療と予防

再感染を防ぐためにメトロニダゾール(フラジール)を用いてパートナー両方を治療する。膣内のpHを低く保つことも重要である。コンドームは伝播を抑える。予防薬やワクチンはない。

まとめ

本章で解説されているまとめは、523ページを参照。必要最低限の事項が簡潔に要約されている。

練習問題：USMLE(米国医師資格試験)と課程試験

本章で論じられた内容に関する問題は、第12部の米国医師資格試験練習問題を参照(578ページ)。もしくは第13部の米国医師資格試験実践的練習問題を参照(603ページ)。

条 虫

54

扁形蠕虫 *Platyhelminth* は2つの綱に分けることができる。1つは条虫 *Cestoda* (サナダムシ *tapeworm*) であり、もう1つは吸虫 *Trematoda* (*fluke*) である。吸虫に関しては55章に記載している。

条虫は主として2つの部分からなる。頭節 *scolex* とよばれる丸い頭部と片節 *proglottid* とよばれる扁平状の複数の体節からなる部分である。頭節は腸管壁に吸着するための特殊に分化した吸盤、吸溝や小鉤を有する。条虫は頭節のすぐそばにある胚中心から新しい片節をつくり出していくことで成長する。末端に位置する古くなった片節は受胎片節であり、たくさんの虫卵を産み出し、虫卵は糞便中に排泄され、ウシやブタ、サカナのようなさまざまな中間宿主に伝播される。

通常ヒトは不十分に調理された幼虫を含む肉片を摂取して感染する。しかしながら、ヒトの重要な条虫疾患である有鉤囊虫症と胞虫症の場合、摂取されるのは虫卵であり、そこから出てくる幼虫が症状を引き起こす。

医学的に重要な条虫は有鉤(ゆうこう)条虫 *Taenia solium*、無鉤(むこう)条虫 *Taenia saginata*、広節裂頭条虫 *Diphyllobothrium latum*、単包条虫 *Echinococcus granulosus* の4種である。それらの特徴は表54-1に要約してあり、それら病原体において医学的に重要なステージは表54-2に記載した。さほど重要では

ない多包条虫 *Echinococcus multilocularis*、小形条虫 *Hymenolepis nana*、瓜実条虫 *Dipylidium caninum* の3種に関しては本章の末尾に記載した。

テニア(有鉤条虫と無鉤条虫)

テニア属 *Taenia* の中には2つの重要なヒト病原体がある。有鉤条虫(ブタサナダムシ)と無鉤条虫(ウシサナダムシ)である。

1. 有鉤条虫

疾 患

有鉤条虫 *Taenia solium* の成虫はテニア症を引き起こす。幼虫は囊虫(のうちゅう)症 *cysticercosis* を引き起こす。

重要な特徴

有鉤条虫は4つの吸盤 *suckers* と小鉤を有する頭節 *circle of hooks*、そして5~10個の主たる子宮側枝を有する受胎片節で同定される(図54-1A, B, 54-2)。無鉤条虫やエキノコッカス属 *Echinococcus* の条虫卵とは顕微鏡下では区別できない(図54-3A)。

表 54-1 医学上重要な条虫(サナダムシ)の特徴

条虫	伝播様式	中間宿主	ヒト体内のおもな寄生部位	診断	治療
有鉤条虫	(A) 不完全調理ブタ肉中の幼虫(囊虫)の経口摂取	ブタ	消化管	糞便中に片節	ブラジカンテル
	(B) 飲食物に混入したヒト糞便内虫卵の経口摂取		脳と眼(囊虫)	生検、CT スキャン	ブラジカンテル、アルベンダゾール、もしくはシストの外科的切除
無鉤条虫	不完全調理牛肉中の幼虫(囊虫)の経口摂取	ウシ	消化管	糞便中に片節	ブラジカンテル
広節裂頭条虫 ^{*1}	不完全調理したサカナに寄生する幼虫の経口摂取	ケンミンゴとサカナ	消化管	糞便内に卵嚢を有する虫卵	ブラジカンテル
単包条虫 ^{*2}	イヌの糞便中の虫卵が混入した飲食物の経口摂取	ヒツジ	肝、肺、脳(包虫)	生検、CT スキャン、血清診断	アルベンダゾールもしくはシストの外科的切除

*1(訳注): 日本では、日本海裂頭条虫 *Diphyllobothrium nihonkaiense* がみいだされることが多い。

*2(訳注): 日本では、北海道を中心に多包条虫が分布している。

表 54-2 条虫(サナダムシ)の生活環における医学上重要な形態

病原体	媒介昆虫	ヒトに感染する形態	ヒト体内で病態に関連する形態	ヒト体外での重要な形態
有鉤条虫	無	1. 不完全調理ブタ肉中の幼虫(囊虫) 2. 飲食物に混入したヒト糞便内虫卵	腸管に寄生する有鉤条虫成虫 囊虫, 特に脳における囊虫	ブタ筋肉内幼虫(囊虫) 無
無鉤条虫	無	不完全調理牛肉中の幼虫(囊虫)	腸管に寄生する無鉤条虫成虫	ウシ筋肉内幼虫(囊虫)
広節裂頭条虫	無	不完全調理したサカナに寄生する幼虫	消化管に寄生する成虫はビタミンB ₁₂ 欠乏性贫血を引き起こす	サカナに寄生する幼虫
単包条虫	無	飲食物に混入したイヌ糞便内虫卵	特に肝臓や肺に形成される包虫	イヌ腸管に寄生するサナダムシ成虫の排出する虫卵

テニア症では、サナダムシの成虫はヒトの腸管に寄生する。これはヒトが生もしくは不十分にしか調理されていない幼虫(これは囊虫(システイセルシ) *cysticerci* とよばれる)を含むブタ肉 *pork* を摂取した際に起こる(囊虫は陥入した頭節を有する液体を充滿するエンドウ豆サイズの囊からなる)。小腸において、幼虫は腸管壁に吸着し、5メートルに及ぶ成虫になるまで3カ月を要する。多くの虫卵を包む末端受胎片節は毎日剥がれ落ち、糞便中に排泄され、あるときにはブタに食べられる。ブタが虫卵を食べて感染することは生活環において重要である。ブタで見出されるのは幼

虫(囊虫)である。六鉤幼虫(オンコスフェア)はブタの消化管でそれぞれの虫卵から出てくる。幼虫は小血管壁に侵入し筋肉に運ばれる。それらは筋肉内で囊虫に成長し、ヒトに食べられるまで待ち続ける。ヒトは固有宿主(終宿主)であり、ブタは中間宿主である。

囊虫症では、ヒトの糞便に汚染された食物や水の中に混入している虫卵をヒトが経口摂取した場合に、もっと危険な婦結が待ち構えている。ヒトは不十分にしか調理されていないブタ肉によってではなく、ヒトの糞便中に排泄された虫卵によって囊虫症を発症することを明記すべきである。ブタはその腸管に成虫を宿

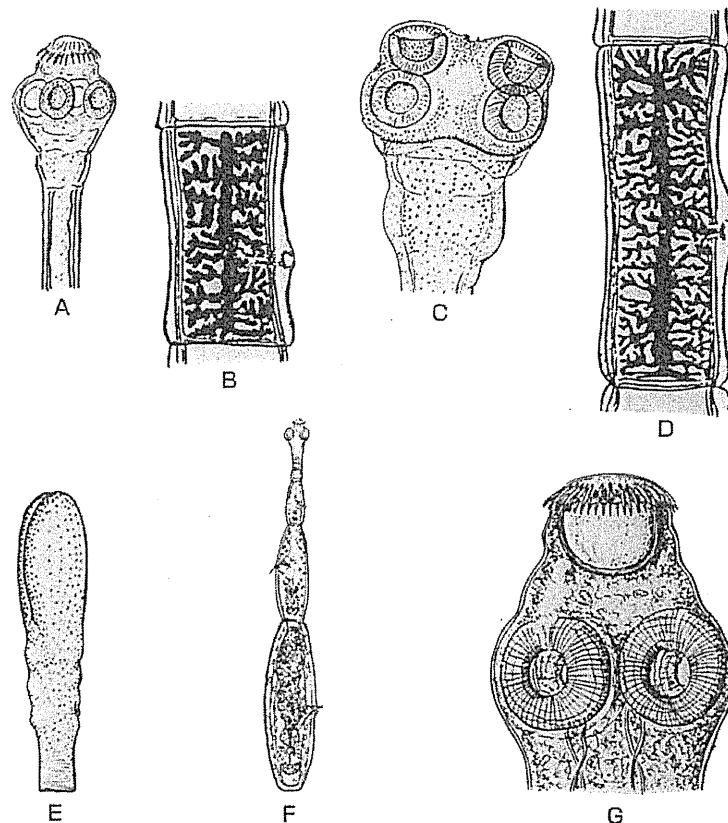


図 54-1 A: 有鉤条虫の吸盤と鉤を有する頭節(10×). B: 有鉤条虫の受胎片節. 有鉤条虫の子宮側鎖の分枝数が無鉤条虫より少ない(2×). C: 無鉤条虫の吸盤を有する頭節(10×). D: 無鉤条虫の受胎片節(2×). E: 広節裂頭条虫の吸溝を有する頭節(7×). F: 単包条虫の成虫の全体像(7×). G: 単包条虫の成虫の頭節(70×)

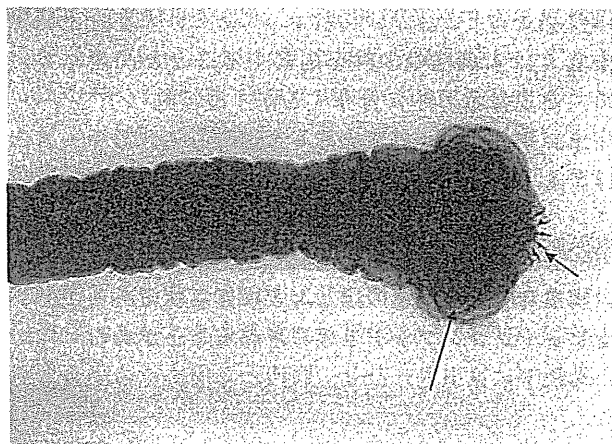


図 54-2 有鉤条虫の頭節といくつかの片節。長い矢印は有鉤条虫の4つある吸盤の1つを指す。短い矢印は円状に並ぶ鉤を指す。片節は頭節からイメージの左の方へ伸びていく。(Dr. M. Melvin, Public Health Image Library, CDC. より許可を得て転載)

すことはなく、したがってブタはヒト囊虫症を引き起こす虫卵の排出源とは成り得ない。虫卵は小腸で孵化し、六鉤幼虫は血管壁に侵入する。それらは多くの臓器、特に眼や脳に播種され、そこで囊虫を形成すべく被囊化する(図 54-4)。囊虫はおのおのその中に幼虫を宿す。

病原性と疫学

サナダムシ成虫は腸管壁に吸着するがダメージをほとんど与えない。一方、囊虫は特に脳 brain ではとても大きくなり、それらは占拠性病変 space-occupying lesion としての特徴を呈するに至る。生きた囊虫は炎症を引き起こさないものの、死滅していくときに炎症反応を惹起する物質を放出する。囊虫は最終的に石灰化する。

テニア症や囊虫症はブタがヒトの糞便に接触すること、ヒトが不完全もしくは未調理のブタ肉を消費することに関連している。疾患は世界中に分布するが、浸淫地はアジア、南米、東ヨーロッパである。米国のケースはほとんどが輸入感染症である。

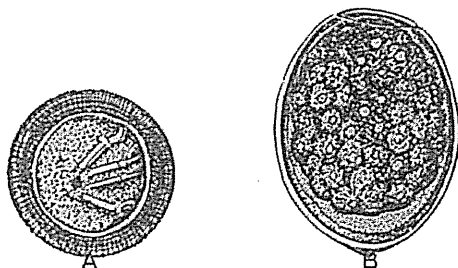


図 54-3 A:六鉤幼虫を有する有鉤条虫。4つの鉤がみられる。無鉤条虫や単包条虫の虫卵は有鉤条虫の虫卵に酷似するが、鉤を有さない。B:広節裂頭条虫の卵嚢を有する虫卵(300×)

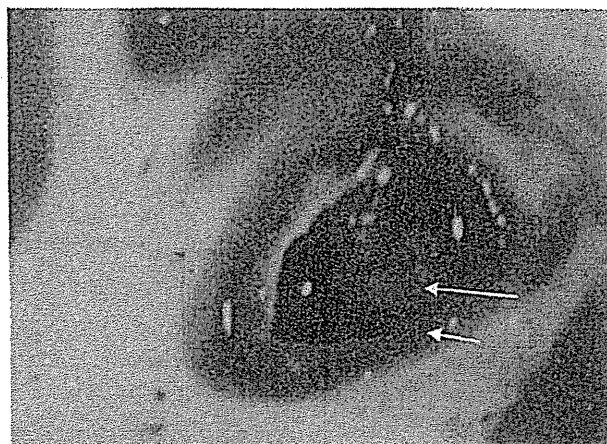


図 54-4 有鉤条虫の脳内囊虫。長い矢印は有鉤条虫の幼虫を指す。短い矢印は虫を包む囊虫壁(sac)を指す。(Rhodes B. Holliman, PhD, Professor Emeritus, Virginia Tech. より許可を得て転載)

臨床所見

成虫を有するほとんどの患者は無症候であるが、食欲不振や下痢が引き起こされることもある。糞便中に排泄された片節に気付く場合もある。脳囊虫症は頭痛、嘔吐、そして発作の原因となる。眼囊虫症はブドウ膜炎や網膜炎を呈し、硝子体中に浮かんでいる幼虫が見出されることもある。囊虫からなる皮下結節は共通して認められる。

検査診断

有鉤条虫の同定は糞便中に各側5~10本に枝分かれした子宮を有する受胎片節を見出すことによる。一方、無鉤条虫の片節は10~20本に枝分かれした子宮を有する。虫卵は糞便中に見出されるが、その発見頻度は片節よりも低い。囊虫症の診断は組織内囊虫の存在証明により、通常は外科的摘出かCTスキャンによる。ELISAのように有鉤条虫抗原に対する抗体検出などの血清学的診断は可能であるが、神経囊虫症では陰性であることもある。

治療

腸に寄生する成虫に対する第1選択薬はブラジカンテルである。囊虫症に対する治療ではブラジカンテルもしくはアルベンダゾールが用いられるが、外科的摘出が必要な場合もある。

予防

ブタ肉を適切に調理することやブタがヒトの糞便を食べることがないように排泄物を適切に処理することがテニア症の予防となる。囊虫症の予防は自家感染を防ぐために患者を治療すること、虫卵の食物への混入

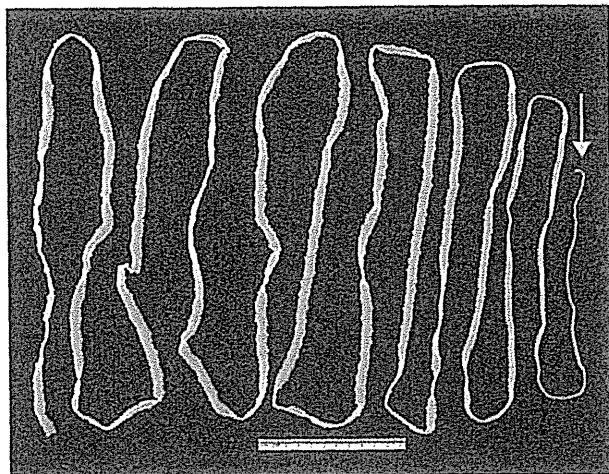


図 54-5 無鉤条虫——サナダムシ成虫。イメージの右側に小さな頭節が、左側に受胎片節があること。白い矢印は頭節を指す。物差しは全長 12 インチ(およそ 30 センチメートル)。(Public Health Image Library, CDC. より許可を得て転載)

などを防ぐために手洗いをはじめとした適切な衛生状況を維持することにある。

2. 無鉤条虫

疾患

無鉤条虫 *Taenia saginata* はテニア症を引き起こす。無鉤条虫の幼虫が囊虫症を引き起こすことはない。

重要な特徴

無鉤条虫は 4 つの吸盤をもつ頭節を有するが、有鉤条虫と異なり小鉤はない。無鉤条虫の受胎片節は片側あたり 15 ~ 25 に枝分かれした子宮を有し、5 ~ 10 に枝分かれしている有鉤条虫とは異なる(図 54-1C, D)。虫卵は形態学的には有鉤条虫と区別できない。

ヒトは生もしくは不十分にしか調理されていない幼虫(囊虫)を含む牛肉 beef の摂取によって感染する。小腸では幼虫は腸管壁に吸着し、10メートルに及ぶ成虫にまで成長するには 3 カ月を要する(図 54-5)。受胎片節は剥がれ落ち、糞便中に排泄され、ウシに食べられる。幼虫(オンコスフェア oncosphere)はウシの腸管で虫卵から外に出て、血管内へ侵入し、骨格筋へ運ばれる。それらは筋肉の中で囊虫に成長する。囊虫が食べられると生活環は一巡する。ヒトは固有宿主(終宿主)であり、ウシは中間宿主である。有鉤条虫と異なり、無鉤条虫は囊虫症 cysticercosis を引き起こさない。

病原性と疫学

小腸に寄生する成虫の存在による病害はほとんどない。無鉤条虫によって引き起こされるテニア症の疫学

はウシがヒトの糞便に接触することと、ヒトが不完全もしくは未調理の牛肉を消費することと関連している。疾患は世界中に分布するが、浸淫地はアフリカ、南米、東ヨーロッパである。米国で見られるケースのほとんどは輸入感染例である。

臨床所見

成虫を有する患者のほとんどは無症状であるが、不定愁訴やクランプが引き起こされることがある。片節が糞便中に見出されたり、肛門から出てくる場合もある。

検査診断

無鉤条虫の同定は 15 ~ 25 に枝分かれした子宮を有する受胎片節を糞便中に見出すことによる。糞便中に虫卵を見出す頻度は受胎片節を見出す頻度より低い。

治療

治療にはブラジカンテルが用いられる。

予防

牛肉を適切に調理することや、ウシがヒトの糞便を食べることがないように排泄物を適切に処理することがテニア症の予防となる。

広節裂頭条虫

疾患

広節裂頭条虫 *Diphyllobothrium latum* はサカナから感染するサナダムシであり、広節裂頭条虫症を引き起こす。

重要な特徴

吸盤を有するほかの条虫と違って、広節裂頭条虫の頭節は 2 つの吸溝 sucking grooves を有し、それによって虫体は消化管壁に吸着する(図 54-1E)。頭節に有鉤条虫やエキノコッカスのような小鉤はない。片節は虫体が長くなるにしたがって幅広くなり、受胎片節はロゼットを形成する。円形のほかの条虫卵と異なり、広節裂頭条虫の虫卵は卵形であり、一端に卵蓋様の構造物 operculum を有する(図 54-3B)。広節裂頭条虫は全長 13メートルに及ぶこともあり、ヒトの最長寄生条虫である。

ヒトは生もしくは不十分にしか調理していない幼虫(プレロセルコイドもしくは孤虫とよばれる)を有するサカナ fish を食べて感染する。小腸において幼虫は腸管壁に吸着し、成虫にまで成長する。受胎片節は生

殖孔から受精卵を産卵し、虫卵は糞便中に放出される。未成熟卵の淡水中への放出は生活環をつなぐためには不可欠である。幼虫は虫卵から出て、小さなケンミジンコ(第一中間宿主)に食べられる。そこで幼虫は分化し体腔の中でプレセルコイドとなる。ケンミジンコが淡水魚(たとえばマスやカワカマス、パーチ)に食べられると、サカナの筋肉の中でプレセルコイドに分化する。生もしくは不完全に調理されたサカナがヒトに食べられると生活環は一巡する。

病原性と疫学

広節裂頭条虫の小腸寄生による病害はほとんどない。条虫によるビタミンの選択的取り込みによるビタミン B₁₂ 欠乏の結果、巨赤芽球性貧血が誘導されることがある。広節裂頭条虫感染は、生もしくは不完全に調理されたサカナの摂取ならびにヒト糞便による淡水魚の汚染と関連している。この疾患は世界中に分布するが、サカナを生で食べる習慣のあるスカンジナビアやロシア北部、日本、カナダ、米国の北中部などの地域が浸淫地となっている。

臨床所見

ほとんどの患者は不顕性感染であるが、腹部不快感や下痢などを引き起こすことがある。

検査診断

診断は糞便中に典型的な虫卵(たとえば卵形で黄色から黄褐色を示し一端に構造物を有するなど)を検出することによる。血清学的検査法はない。

治療

第1選択薬はブラジカンテルである。

予防

予防はサカナの適切な調理やヒト糞便の適切な処理などを含む。

エキノコッカス

疾患

単包条虫 *Echinococcus granulosus* がエキノコッカスの原因である。単包条虫の幼虫が単包虫 hydatid cyst 症の原因である。多包虫症は多包条虫によって引き起こされる。多包条虫は比較的少ない病原体であり、後述する。

重要な特徴

単包条虫は頭節とわずか3つの片節からなり、もともと小さなサナダムシ tapeworm の1つである(図 54-1F, G)。頭節は小鉤を円形に配し、有鉤条虫より単純な4つの吸盤をもつ。イヌ dog はもっとも重要な固有宿主である。中間宿主は通常ヒツジ sheep である。ヒトはほとんどいつも袋小路の(デッド・エンドの)中間宿主となる。

典型的な生活環では、虫はイヌの消化管の中で数千の卵を産み出し、それはヒツジ(またはヒト)に摂取される。小腸で六鉤幼虫が出てきて、肝臓のみならず、肺、骨、脳にも移行する。幼虫は液体の充満する大きな包虫 hydatid cyst に成長し、包囊の中では内部の胚層からたくさんの原頭節が生じる。屠殺されたヒツジの内臓(たとえば包虫を有する肝臓など)がイヌに食べられると、生活環は一巡する。

病原性と疫学

単包条虫はふつう液体の充満する大きな包虫を形成し、その母包囊は胚層の下に数千もの原頭節とたくさんの繁殖包を有する。大きな母包囊の底に散らばるそれぞれの原頭節は「包虫砂」とよばれる。包虫は占拠性病変として周りの組織を圧迫する。包虫の最外層は宿主によって形成される厚めの繊維性の組織である。包虫内の液体は寄生虫の抗原を含み、それによって宿主は感作される。後に包虫が自壊したり外傷や外科的摘出の過程で破れると、致命的なアナフィラキシー反応 anaphylaxis が起こる。包虫の破損は原頭節を広く散布する結果ともなる。この疾病はおもに地中海沿岸、中東、オーストラリアで牧羊を営む者にみられる。米国では西部の州で多数の症例が報告されている。

臨床所見

包虫を有すほとんどの患者は無症状であるが、肝臓に生じた包虫 liver cyst は肝障害の原因となる。肺に生じた包虫は気管を浸食し血性痰の排出に繋がる。脳シストは頭痛や巣状の神経学的徴候を来す。包虫の破損は致死的なアナフィラキシーショックの原因となる。

検査診断

診断は顕微鏡を用いて多くの原頭節を含む繁殖囊の存在を証明するか、たとえば間接赤血球凝集試験のような血清学的検査による。

治療

第1選択薬はアルベンダゾールであり、シスト(囊胞)の摘出術を伴う場合もある。手術の過程では原頭

節の放出を未然に防ぐために極度のケアが必要となる。偶発的に病原体が体内に拡散することを予防する目的で、原頭節を殺すような物質、たとえば高張の食塩水など、がシストの中に注入される。

予 防

ヒトの病気の予防は屠殺されたヒツジの内臓をイヌに与えないことによる。

比較的重要性の低い条虫症

1. 多包条虫

多包条虫 *Echinococcus multilocularis* の特徴の多くは単包条虫と同じであるが、固有宿主は主としてキツネであり、中間宿主はさまざまなげっ歯類である点が異なる。ヒトはキツネの糞便に汚染された食物を偶発的に摂取した場合に感染する。この病気には漁師や毘師が罹患することが多く、北欧、シベリア、カナダや米国の西部地方が浸淫地であり、北・南ダコタやアラスカで流行がみられる。

ヒトの肝臓の中で、原頭節をほとんど有しない多包条虫を生じる。外側の繊維性の嚢は形成されないの、シストは増殖し続け、数百の小さな粒子からなるハチの巣状の構造が形成される。通常、臨床症状としては黄疸と体重減少が認められる。予後は不良である。アルベンダゾールによる治療は成功する場合もある。外科的摘出も可能な場合がある。

2. 小形条虫

小形条虫 *Hymenolepis nana* は米国でもっともしばしば見出される条虫である。全長は3～5センチメートルで、虫卵が直接ヒトに対して感染性があるという点でほかの条虫とは異なる。たとえば、摂取された虫卵は中間宿主なしで成虫まで成長する。十二指腸の中で虫卵は孵化してシステイセルコイド幼虫に分化し、次いで成虫になる。受精卵は剥がれ、自壊し、受精卵を放出する。虫卵は糞便中に排出されるかもしくは

小腸で再感染する(自家感染)。ほかのサナダムシの感染ではしばしば1隻のサナダムシが寄生するが、小形条虫の場合は多くの(ときに数百の)成虫が見出される。

感染による病害はほとんどなく、ほとんどの患者は不顕性感染を示す。病原体は世界中に分布し、特に熱帯地方では普遍的にみられる。米国では、南部の州で通常は子供でもっとも蔓延している。診断は糞便中に虫卵を検出することによる。小形条虫の虫卵の特徴は8～10個の極性を有するフィラメントが六鉤幼虫と虫卵の間に位置することである。治療はプラジカンテルによる。予防は個人的に良好な衛生状態を保つことと、食物や水が糞便に汚染されることを防ぐことによる。

3. 瓜実条虫

瓜実条虫 *Dipylidium caninum* はイヌとネコのもっとも一般的なサナダムシである。ときにヒトに感染し、通常は子供がペットと遊んでいるときに感染する。ヒトはイヌやネコの糞虫を有するノミを飲み込んだときに感染する。ヒト感染例のほとんどは不顕性感染であるが、下痢や肛門掻痒が起こることがある。動物やヒトでの診断は典型的なたる型の片節を糞便やおしめの中に検出することによる。治療にはニクロサミドが使用される。

まとめ

本章で解説されているまとめは、527ページを参照。必要最低限の事項が簡潔に要約されている。

練習問題：USMLE(米国医師資格試験)と課程試験

本章で論じられた内容に関する問題は、第12部の米国医師資格試験練習問題を参照(578ページ)。もしくは第13部の米国医師資格試験実践的練習問題を参照(603ページ)。

線 虫

56

線虫 *Nematod* (*Nemathelminth*) は線形蠕虫としても知られ、円筒形の体躯で、口から始まり肛門に終わる完全な消化管を有する。体は抵抗性の強いクチクラとよばれる非細胞性コーティングで覆われている。線虫は雌雄異体であり、通常雌は雄より大きい。典型的な雄はコイル状に曲がった尾部を有する。

医学的に重要な線虫はそれらの体内寄生部位によって大きく消化管 *intestinal* 寄生線虫と組織 *tissue* 寄生線虫の2つに大別される。

- (1) 消化管寄生線虫には蟯虫(ぎょうちゅう) *Enterobius*、鞭虫 *Trichuris*、回虫(かいちゅう) *Ascaris*、鉤虫(こうちゅう) (*Necator*, *Ancylostoma*)、糞線虫 *Strongyloides*、旋毛虫 *Trichinella* がある。蟯虫、鞭虫と回虫は虫卵の経口摂取によって感染する。そのほかは幼虫から感染する。幼虫には2つの形態がある。第1・2期幼虫 (*rhabditiform*) は非感染型で食餌を摂取する。一方、第3期幼虫 (*filariform*) は感染型で食餌を摂取しない。これらの線虫の成虫はヒトの体内に寄生し、例外的に糞線虫の成虫だけは土壌の中にも存在する。
- (2) 重要な組織寄生線虫であるバンクロフト糸状虫 *Wuchereria*、回旋糸状虫 *Onchocerca*、ロア糸状虫 *Loa* はマイクロフィラリア *microfilaria* とよばれ、血中や組織中で動く幼虫を産み出すために「フィラリア *filarial worm*」とよばれている。これらの病原体は吸血性のカ、ブユやアブによってヒトからヒトへ伝播されている。4番目の種はメジナ虫症を引き起こすドラクンクルス(メジナ虫) *Dracunculus* であり、その幼虫は非常に小さなケンミジンコに寄生

し、水を飲むときに摂取される。

上述の線虫は体内に成虫が存在するために病態が引き起こされる。付け加えると、いくつかの種はヒトの体内で成虫にまで成熟することができない。これらの疾患の中でもっとも重篤なものは内臓幼虫移行症であり、主としてイヌ回虫 *Toxocara canis* 幼虫による。イヌやネコの鉤虫 *Ancylostoma caninum* や *Ancylostoma braziliensis* による皮膚幼虫移行症の症状はそれほど重篤ではない。3番目の病気はアニサキス症であり、生海産物の中にあるアニサキス *Anisakis* 幼虫の摂取による。

たとえば糞線虫、旋毛虫、回虫、それから2つの鉤虫であるズビニ鉤虫、アメリカ鉤虫など体内を移行するある種の線虫によって引き起こされる感染では、好酸球数の著しい増加(好酸球增多症 *eosinophilia*) が起こる。好酸球は病原体を貪食しないが、IgE を介して寄生虫の表面に接着し好酸性顆粒の中に含まれている細胞傷害性を有する酵素を分泌する。蠕虫に対する宿主の防御はヘルパー T 細胞 *helper T cell* (Th) の Th2 サブセットによって合成されるインターロイキン *interleukin* (IL) によって刺激される。たとえば、IgE 産生は IL-4 によって上昇し、好酸球数は IL-5 によって増加する(58章を参照)。虫の体内移行を容易にすべく虫によって産生されるシステインプロテアーゼは IL-5 産生を刺激する。

医学的に重要な線虫の特徴は表 56-1 に要約してある。消化管寄生線虫の中で医学的に重要なステージに関しては表 56-2 に記載してあり、組織寄生線虫のそれに関しては表 56-3 に記載してある。

消化管寄生線虫

蟯 虫

疾 患

蟯虫 *Enterobius vermicularis* が蟯虫症を引き起こす。

重要な特徴

生活環はヒトに限られる。虫卵の摂取によって感染する。虫卵は小腸で孵化し、幼虫は成虫へと成熟分化し、大腸へと降りていく。成虫の雄と雌は大腸に寄生し、そこで交配する(図 56-1A)。夜間、雌は肛門か

表 56-1 医学上重要な線虫の特徴

寄生部位	線虫	疾病の通称	伝播様式	浸淫地	診断	治療
腸	蟻虫	蟻虫症	虫卵の経口摂取	世界中	皮膚上の虫卵	メベンダゾール, ビランテル・パモエート
	鞭虫	鞭虫症	虫卵の経口摂取	世界中, 特に熱帯	糞便内虫卵	メベンダゾール
	回虫	回虫症	虫卵の経口摂取	世界中, 特に熱帯	糞便内虫卵	メベンダゾール, ビランテル・パモエート
	ズビニ鉤虫 アメリカ鉤虫	鉤虫症	幼虫の経皮感染	世界中, 特に熱帯 (ズビニ鉤虫), 米 国(アメリカ鉤虫)	糞便内虫卵	メベンダゾール, ビランテル・パモエート
	糞線虫	糞線虫症	幼虫の経皮感染 と自家感染	熱帯	糞便内幼虫	イベルメクチン
	旋毛虫	旋毛虫症	不完全調理肉中 の幼虫	世界中	筋肉内被覆幼 虫, 血清診断	成虫に対しては チアベンダゾール
	アニサキス	アニサキス症	不完全調理 海産物中の幼虫	日本, 米国, オラ ンタ	臨床診断	治療薬なし
組織	バンクロフト糸状虫 マレー糸状虫 チモール糸状虫	リンパ系フィラ リア症	カの吸血	熱帯	血液塗抹標本	ジエチルカルバマジン
	回旋糸状虫	オンコセルカ症 (河川盲目症)	ブユの吸血	アフリカ, 中央ア メリカ	皮膚生検	イベルメクチン
	ロア糸状虫	ロア糸状虫症	アブの吸血	熱帯アフリカ	血液塗抹標本	ジエチルカルバマジン
	メジナ虫	ギニア虫症	淡水中ケンミジ ンコの摂取	熱帯アフリカと アジア	臨床診断	虫体摘出に向けては チアベンダゾール
	イヌ回虫	内臓幼虫移行症	虫卵の経口摂取	世界中	臨床診断, 血清診断	アルベンダゾール, メベンダゾール
	イヌ鉤虫	皮膚幼虫移行症	幼虫の経皮感染	世界中	臨床診断	チアベンダゾール

ら体外へ移行し、肛門周囲の皮膚の上や環境中に数千の受精卵を放出する。6時間以内に、虫卵は幼虫包蔵卵へと成熟し、感染性を有するようになる(図 56-2A, 56-3)。痒いところを引っ掻いた指を口にもっていくと再感染が起り得る。

病原性と臨床所見

肛門周囲掻痒 perianal pruritus はもっとも顕著な特徴である。掻痒感は雌成虫もしくは虫卵に対するアレルギー反応である。痒いところの掻爬によって細菌の2次感染が起きやすくなる。

疫学

蟻虫は世界中でみられ、米国でももっともよくみられる蠕虫である。12歳より若い子供がもっとも感染している集団である。

検査診断

虫卵は肛門周囲の皮膚からセロハンテープ scotch tape 法を用いて回収され、顕微鏡下に観察される(図 56-3)。ほかの消化管寄生線虫の虫卵と異なり、蟻虫卵は糞便中には検出できない。小さくて白っぽい成虫

表 56-2 腸管寄生性線虫の生活環における医学上重要な形態

病原体	媒介昆虫	ヒトに感染する形態	ヒト体内で病態に関連する形態	ヒト体外での重要な形態
蟻虫	無	虫卵	雌成虫が肛門から外に出て肛門の皮膚上に産卵し掻痒を惹起	無
鞭虫	無	虫卵	大腸内成虫が脱腸を誘発	環境内での虫卵の生存
回虫	無	虫卵	幼虫が肺を移行し肺炎を惹起	環境内での虫卵の生存
鉤虫	無	フィラリア型幼虫が皮膚へ浸入	大腸内成虫が血液喪失を引き起こす(貧血)	虫卵 → ラブディティス型幼虫 → フィラリア型幼虫
糞線虫症	無	フィラリア型幼虫が皮膚へ浸入	日和見状態の患者で虫がさまざまな組織に播種(自家感染)	虫卵 → ラブディティス型幼虫 → フィラリア型幼虫, また土壌内自由生活世代
旋毛虫症	無	食肉内幼虫の摂取	筋肉内被覆幼虫が筋肉痛を惹起	ブタ, クマ, 他の動物内の筋肉内幼虫
アニサキス症	無	海産物内幼虫の摂取	消化管粘膜内寄生幼虫	サカナの筋肉内幼虫

表 56-3 組織寄生性線虫の生活環における医学上重要な形態

種	媒介昆虫	ヒトに感染する形態	ヒト体内で病態に関連する形態	ヒト体外での重要な形態
バンクロフト糸状虫	カ	幼虫	雌成虫が肛門から外に出て肛門の皮膚上に産卵し搔痒を惹起	カによるヒト血液内 マイクロフィラリアの摂取 → 幼虫
回旋糸状虫	ブユ	幼虫	組織内成虫。眼内 マイクロフィラリア(失明)	ブユによるヒト皮膚内 マイクロフィラリアの摂取 → 幼虫
ロア糸状虫	アブ	幼虫	組織内成虫(皮膚や結膜)	アブによる マイクロフィラリアの摂取 → 幼虫
メジナ虫	無	飲用水中のケンミジンコ内 幼虫の経口摂取	雌成虫が皮膚に水疱をつくり、 成虫の頭部がみられる	ケンミジンコによる 幼虫の摂取
イヌ回虫	無	イヌ糞便内の虫卵	内臓内幼虫	イヌ消化管内成虫 → 虫卵
イヌ鉤虫	無	フィラリア型幼虫の 経皮侵入	皮下組織内幼虫	イヌ消化管内成虫 → 虫卵 → 幼虫

は糞便中もしくはおしめをした子供の肛門に見出される。血清学的検査法はない。

治療

メベンダゾールもしくはピランテル・パモエートが有効である。それらは大腸内の成虫を殺すものの虫卵を殺すことはできないので、2週後の再治療が推奨される。再感染は高頻度で起こる。

予防

予防法はない。

鞭 虫

疾患

鞭虫 *Trichuris trichiura* は鞭虫感染(鞭虫症)を引き起こす。

重要な特徴

ヒト糞便が混入した食物や水の経口摂取によって感染する(図 56-2B, 56-4)。虫卵は小腸で孵化し、そこで幼虫は未成虫への分化をはじめ、次いで大腸へ移行して成虫へと分化し、交配し、毎日数千の受精卵を産み、虫卵は糞便中へ排出される。温かく湿った土壤に産み落とされた虫卵は幼虫を宿すようになる。幼虫包蔵卵が摂取されると、生活史は一巡する。図 56-1B には鞭虫成虫の特徴的な「鞭様」の外見が図示されている。

病原性と臨床所見

鞭虫成虫は鞭様の前端部を消化管粘膜の中へ押し入れるが、鉤虫感染時のような貧血は引き起こさない。鞭虫は下痢の原因となることがあるが、ほとんどは不顕性感染である。

鞭虫は濃厚感染した子供で直腸脱 rectal prolapse

の原因となることがある。直腸脱は虫を排出する反応の結果として起こる蠕動運動の増強による。白っぽい虫が脱腸粘膜面に認められることもある。

疫学

鞭虫は世界中、特に熱帯地方で蔓延しており、5億人以上の人々が感染している。米国ではおもに南部の州でみられる。

検査診断

診断は典型的な虫卵、たとえば、糞便中に両端に栓子を有するたる状(レモン状)の虫卵の検出に基づく(図 56-2B, 56-4)。

治療

治療にはメベンダゾールが用いられる。

予防

排泄物を適切に処理することが伝播の予防となる。

回 虫

疾患

回虫 *Ascaris lumbricoides* は回虫症 ascariasis を引き起こす。

重要な特徴

ヒト糞便が混入した食物や水の経口摂取によって感染する(図 56-2C, 56-5)。虫卵は小腸で孵化し、幼虫は消化管壁を通過して血流に乗り肺へ到達する。肺胞腔へ入り、気管支や気管を昇って、嚥下される。それらは小腸で成虫へと分化する(図 56-1C)。成虫は消化管に接着せずに管腔内に寄生し、取り込んだ食物から栄養を吸収する。成虫は最大の消化管寄生線虫 large

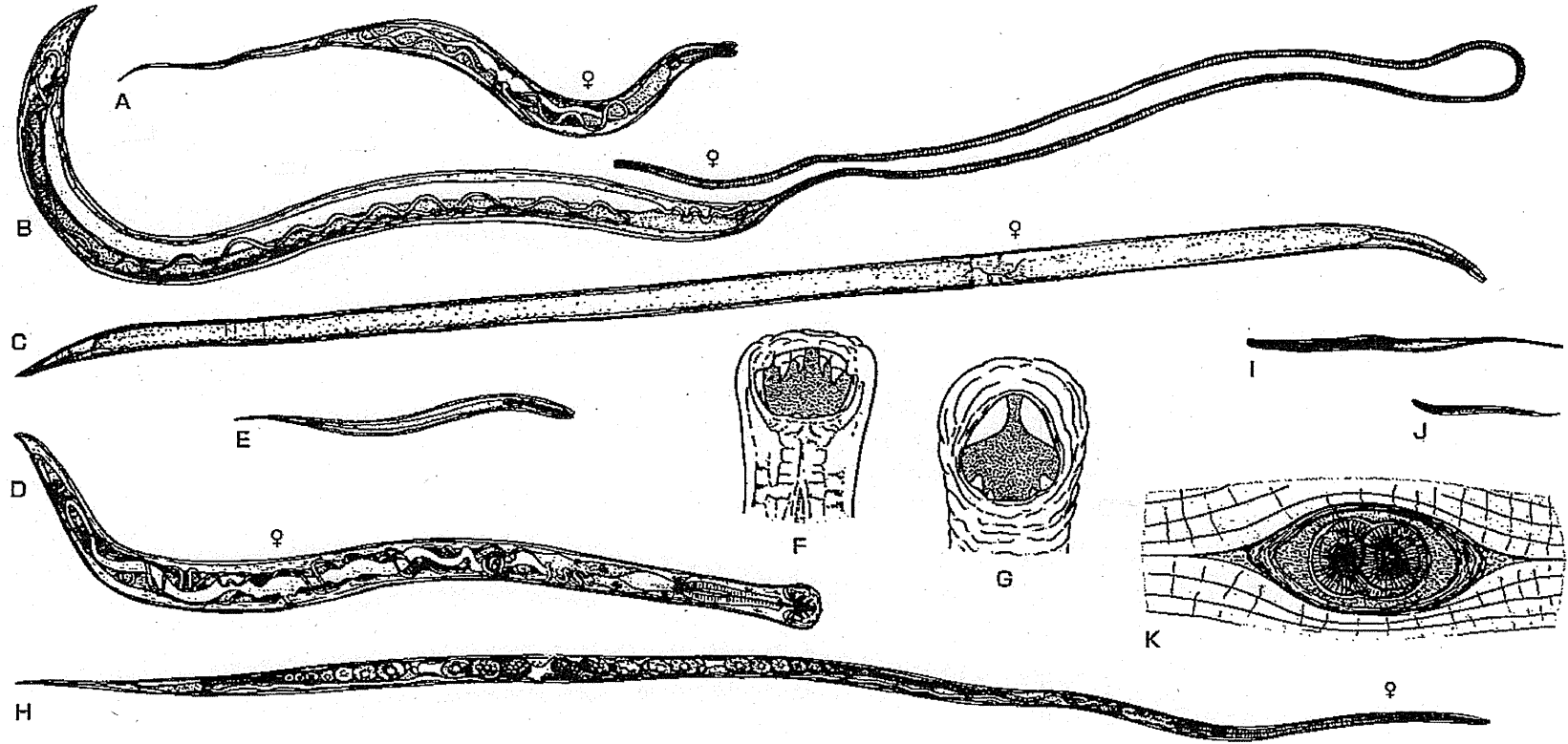


図 56-1 A: 蟻虫 雌成虫(6×). B: 鞭虫 雌成虫 細い鞭様の前端構造に着目(6×). C: 回虫は雌成虫(0.6×). D: スピニ鉤虫 雌成虫(6×). E: スピニ鉤虫 フィラリア型幼虫(60×). F: スピニ鉤虫 頭部と歯牙(25×). G: アメリカ鉤虫 頭部と歯板(25×). H: 糞線虫 雌成虫(60×). I: 糞線虫 フィラリア型幼虫(60×). J: 糞線虫 ラブディティス型幼虫(60×). K: 旋毛虫 筋肉内に被覆する2隻の幼虫(60×).

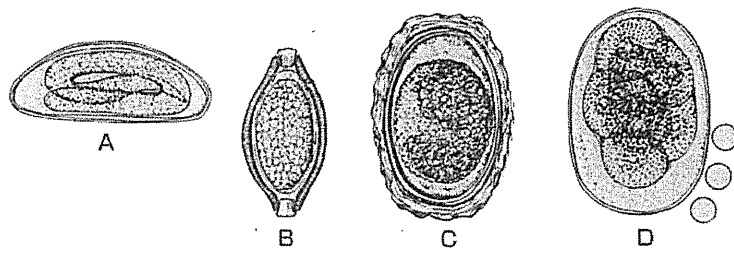


図 56-2 A: 蟻虫卵. B: 鞭虫卵. C: 回虫卵. D: 鉤虫卵もしくは (300×) (円は赤血球の大きさを代表)

est intestinal nematode であり、しばしば 25 センチメートルやそれ以上にまで成長する。回虫は「巨大な回虫」として知られている。毎日数千の虫卵を産卵し、糞便中とともに体外へ排出され、温かく湿った土壤の中で虫卵は幼虫を宿すようになる(図 56-2C)。幼虫包蔵卵が摂取されると、生活史は一巡する。

病原性と臨床所見

主たる病害は成虫の消化管寄生よりもむしろ幼虫移行期に引き起こされる。組織反応の主たる場は肺 lung であり、そこでは幼虫抗原に反応し好酸球浸潤 eosinophilic exudate を伴う炎症が惹起される。成虫は摂取された食物から栄養を搾取するので、濃厚な感染は特に発展途上国の子供たちに栄養不良を引き起こす。

ほとんどの感染は不顕性感染である。熱発、咳そう、好酸球増多症を伴う回虫性肺炎 *ascaris pneumonia* は濃厚な幼虫移行によって引き起こされる。腹痛や腸閉塞は腸に寄生する成虫によって引き起こされる。

疫学

回虫感染は、特に熱帯地方ではとてもありふれていて、数億人のヒトが罹患している。米国で見られるケースのほとんどは南部である。

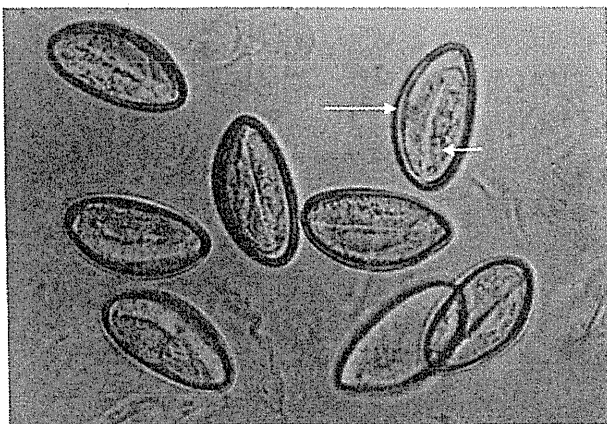


図 56-3 蟻虫卵——長い矢印はスコッチテープの上に回収された蟻虫卵を指す。短い矢印は虫卵内幼虫を指す。(Public Health Image Library, CDC. より許可を得て転載)

検査診断

診断は通常糞便中に虫卵を検出することによる。虫卵は表面が不規則な卵形である(図 56-2C, 56-5)。ときに患者は糞便中に成虫を見出すことがある。

治療

治療にはメベンダゾールやピランテル・パモエートが有効である。

予防

排泄物を適切に処理することが予防となる。

鉤 虫

疾患

ズビニ鉤虫 *Ancylostoma duodenale* やアメリカ鉤虫 *Necator americanus* が鉤虫感染の原因である。

重要な特徴

湿った土壤にいるフィラリア型幼虫 filariform larvae が皮膚(通常は足や脚)から浸入すると感染する(図 56-1E, 56-6)。それらは血流に乗って肺まで運ば

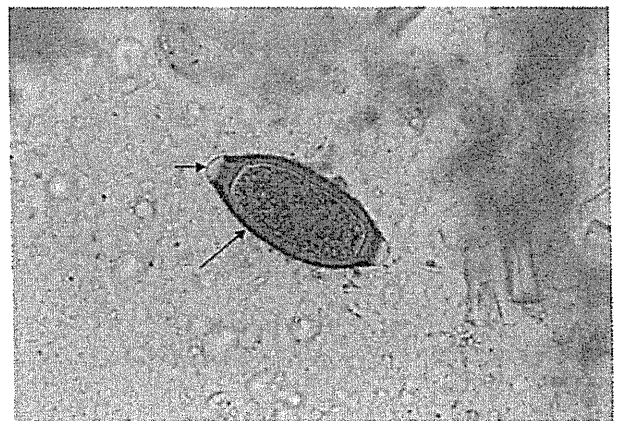


図 56-4 鞭虫卵。長い矢印は鞭虫卵を指す。短い矢印は虫卵両端の栓子を指す。(Public Dr. M. Melvin, Health Image Library, CDC. より許可を得て転載)

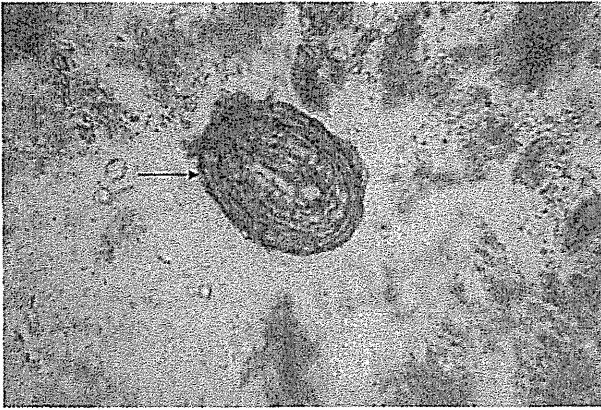


図 56-5 回虫卵。矢印は回虫卵を指す。回虫卵の典型的な波形の縁に着目。(Public Health Image Library, CDC, より許可を得て転載)

れ、肺胞へ移行し、気管支・気管を上行し、そして嚥下される。幼虫は小腸で成虫になり、歯板(アメリカ鉤虫)や歯牙(ズビニ鉤虫)によって小腸壁へ噛みつく(図 56-1D, F, G, 56-7)。成虫は腸管微絨毛に分布する毛細血管を流れる血液を餌とする。毎日、数千の虫卵が糞便とともに産み出される(図 56-2D, 56-8)。虫卵はまず感染性がなく摂食可能なラブジス型幼虫に成長するが、その後、感染性を有し摂食できないフィラリア型幼虫へと成長し(図 56-1E)、これが皮膚に侵入すると生活環が一周する。

病原性と臨床所見

主たる病害は成虫が寄生する小腸からの血液の喪失による。成虫 1 匹につき毎日 0.1 から 0.3 ミリリットルの血液が失われる。虫によって作り出された抗凝固因子によって血液は滲みだし、血液は虫によって消費される。血液喪失による小球性貧血のために虚弱で

蒼白になる。これらの症状は栄養が血液喪失を補償できない患者において顕在化する。幼虫が皮膚に入る部分に、「土壌痒疹 ground itch」とよばれる掻痒性の丘疹もしくは小水疱がみられる。幼虫が肺を移行する時期に一致して好酸球性の肺炎が認められる。

疫学

鉤虫は熱帯を中心に世界中に分布する。米国では南部の田舎でアメリカ鉤虫が浸淫している。土の上を裸足で歩くと感染しやすい。子供が学校に行くときに靴を履くことが公衆衛生学上重要である。

検査診断

診断は顕微鏡下に糞便中の虫卵を同定することによる(図 56-2D, 56-8)。にはしばしば便潜血が認められ、好酸球増多症の頻度も高い。

治療

治療にはメベンダゾールやピランテル・パモエイトが有効である。

予防

排泄物を適切に処理することと靴を履くことが予防となる。

糞線虫

疾患

糞線虫 *Strongyloides stercoralis* が糞線虫症の原因である。

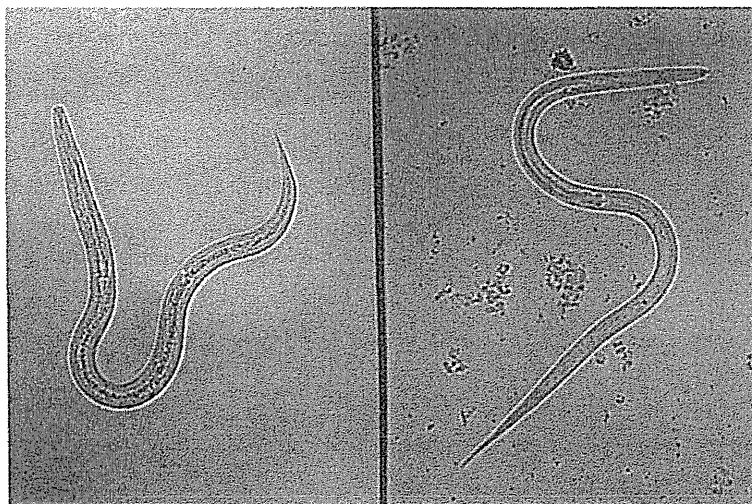


図 56-6 アメリカ鉤虫と糞線虫のフィラリア型幼虫。左がアメリカ鉤虫のフィラリア型幼虫。右が糞線虫のフィラリア型幼虫。フィラリア型幼虫は皮膚に侵入する感染型幼虫である。(Public Health Image Library, CDC, より許可を得て転載)

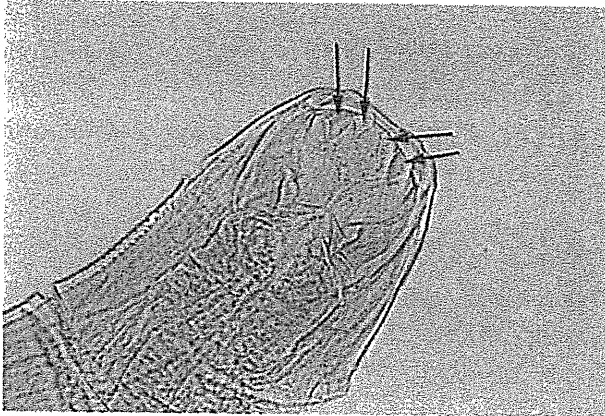


図 56-7 スズメ鉤虫——成虫の頭部。矢印は鉤虫の4つの歯牙を指す。(Dr.M.Melvin, Public Health Image Library, CDC. より許可を得て転載)

重要な特徴

糞線虫は異なる2つの生活環を有する。1つはヒト体内寄生であり、もう1つは、土壤中での自由生活である。ヒト体内での生活環は感染型(フィラリア型)幼虫 infectious (filariform) larva (図 56-II, 56-6) が通常は足の皮膚に侵入し、肺へ移行することから始まる。幼虫は肺胞へ入り、気管支と気管を上行し、嚥下される。小腸で幼虫は脱皮して成虫となり(図 56-1H), 粘膜に入って産卵する。

虫卵は通常粘膜の中で孵化して、ラブジチス型幼虫を生じ(図 56-1J), それが発便中へ出てくる。ある幼虫は脱皮してフィラリア型幼虫となり、宿主外に出たり肺へ移行することなく、直接消化管壁へ侵入する(自家感染 autoinfection)。健常者では、これはめったに起こらず、臨床的には余り重要ではない。しかしたとえば、エイズとかステロイドの大量投与を受けている日和見状態の患者や極度の栄養不良状態にある患

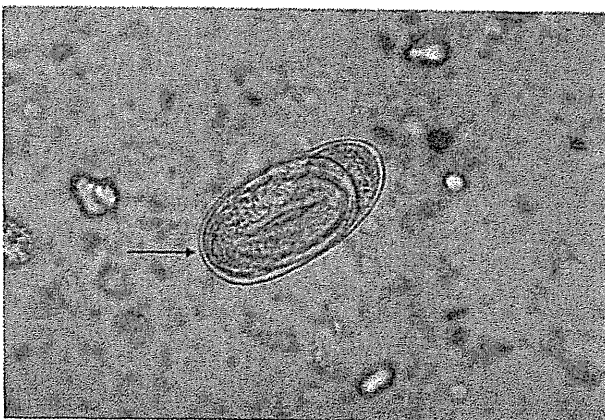


図 56-8 鉤虫卵 矢印は鉤虫卵の端を指す。スズメ鉤虫とアメリカ鉤虫の卵は区別できない。幼虫が中でとぐろを巻いている点に着目(Public Health Image Library, CDC. より許可を得て転載)

者では、自家感染は大量の再感染に繋がり、幼虫はさまざまな臓器を移行し、重篤でときに致死的な結果を迎える。

幼虫が糞便中に排出され温暖湿潤な土壤に入ると、幼虫は脱皮して成虫の雄と雌になる。交配の後、虫卵、幼虫、成虫の生活環のすべては土壤の中で完結し得る。何度かの自由生活サイクルの後、フィラリア型幼虫が形成されると、その幼虫はヒトの皮膚から浸入し、ヒト体内で再び寄生世代が始まる。

病原性と臨床所見

ほとんどの患者は、特に少数寄生の場合は、不顕性感染を示す。小腸壁内に寄生する雌成虫は炎症を惹起し、水様性下痢を引き起こす。自家感染において、幼虫は腸管粘膜に侵入し甚大な傷害をもたらすために、腸内細菌による敗血症が起こる。肺内の幼虫は回虫によって引き起こされる肺炎と同様の症状をもたらす。幼虫の皮膚侵入部位では、鉤虫感染のときと同様に掻痒を伴う皮疹が生じる。

疫学

糞線虫は熱帯を中心に分布し、特に東南アジアに多い。地理上の分布パターンは、同様の土壤を必要とする鉤虫とそっくりである。米国では糞線虫症は南東部に多い。

検査診断

診断は糞便中に(虫卵よりはむしろ)幼虫 larva を同定することによる。多くの線虫感染と同様、幼虫は組織を移行し、好酸球増多症 eosinophilia が誘導される。幼虫を検出できないときには血清学的検査が有用である。幼虫抗原に対する抗体の存在を検出する酵素免疫法がアトランタのアメリカ疾病予防管理センター(CDC)で可能である。

治療

治療にはイベルメクチンが有効である。トリベンダゾールが代替薬となる。

予防

排泄物を適切に処理することならびに靴を履くことが予防となる。

旋毛虫

疾患

旋毛虫 *Trichinella spiralis* が旋毛虫症の原因である。

重要な特徴

いかなる哺乳動物も感染し得るが、米国でのヒトの病気に関しては、ブタ pig がもっとも重要な保虫宿主である(アラスカは例外でそこではクマが保虫宿主となっている)。ヒトは筋肉内被囊幼虫を有する生もしくは不完全調理の肉を食べると感染する(図 56-1K)。幼虫は脱囊し小腸の粘膜内で成虫へと成長する。虫卵は雌成虫の中で孵化して幼虫が産み出され、血流に乗ってさまざまな臓器に広がる。しかしながら、幼虫は横紋筋細胞 striated muscle cell の中でのみ成長できる。これら「ナース細胞 nurse cell」とともに、幼虫は線維性の被膜に覆われ、最終的に石灰化するまで、何年もその中で生き続ける(図 56-9)。

寄生虫は自然界の中では保虫宿主の中のサイクル、主としてブタとラットの中で維持されている。ヒトはほかの動物に食べられることがなくデッドエンド(行き止まり)宿主 end-stage host である。

病原性と臨床所見

不完全調理された肉(ふつうはブタ肉)を食べると、患者は数日後に下痢を患い、1~2週後に熱発 fever、筋肉痛 muscle pain、眼窩周囲の浮腫 periorbital edema や好酸球増多症を呈する。結膜下出血は重要な診断基準である。幼虫はさまざまな組織を移行するので、心臓ならびに中枢神経系の病気の徴候もしばしば認められる。死亡に至ることはまれであるが、うっ血性心不全や呼吸麻痺を引き起こすことがある。

疫学

旋毛虫症は世界中に分布し、特に東ヨーロッパと西アフリカに多い。本症は未調理の餌でブタを飼育して



図 56-9 筋肉内の旋毛虫の幼虫。3つの矢印は横紋筋の中の「ナース細胞」中の旋毛虫幼虫を指す。(Public Health Image Library, CDC. より許可を得て転載)

いる農場での自家製ソーセージの摂取と関連している。クマやアザラシも感染源になり得る。本症は、多くの国では、未調理の獲物を食する猟師に多い。

検査診断

筋肉生検によって横紋筋内の幼虫 larvae を検出することによる(図 56-1K, 56-9)。血清学的検査は感染3週間後に陽転化する。

治療

旋毛虫症に対する治療はないが、重症の患者にはステロイドとメベンダゾールを併用する価値はある。トリベンダゾールは感染初期の成虫には有効である。

予防

ブタ肉を適切に処理し、調理した餌をブタに与えることが予防となる。

組織寄生線虫

バンクロフト糸状虫

疾患

バンクロフト糸状虫 *Wuchereria bancrofti* はリンパ系フィラリア症 filariasis を引き起こす¹。象皮病はこの病気の典型的な症状である。熱帯性肺好酸球症は肺内のバンクロフト糸状虫に対する即時型過敏反応である。

¹マレー糸状虫 *Brugia malayi* もリンパ系フィラリア症を引き起こすフィラリアであり東南アジアや南アジアに分布する。

重要な特徴

雌のカ female mosquito(特にハマダラカ *Anopheles* やアカイエカ *Culex*) が吸血し、刺し傷の上に幼虫を残したときにヒトは感染する。幼虫は皮膚を侵入し、リンパ節に入り、1年後に成虫となりミクロフィラリアを産み出す(図 56-10A, 56-11)。ミクロフィラリアは特に夜間に血中を循環し、カの吸血とともに吸い込まれる。ミクロフィラリアはカの中で次の吸血時に感染できるよう感染型幼虫へ分化する。ヒトは唯一の固有宿主である。