



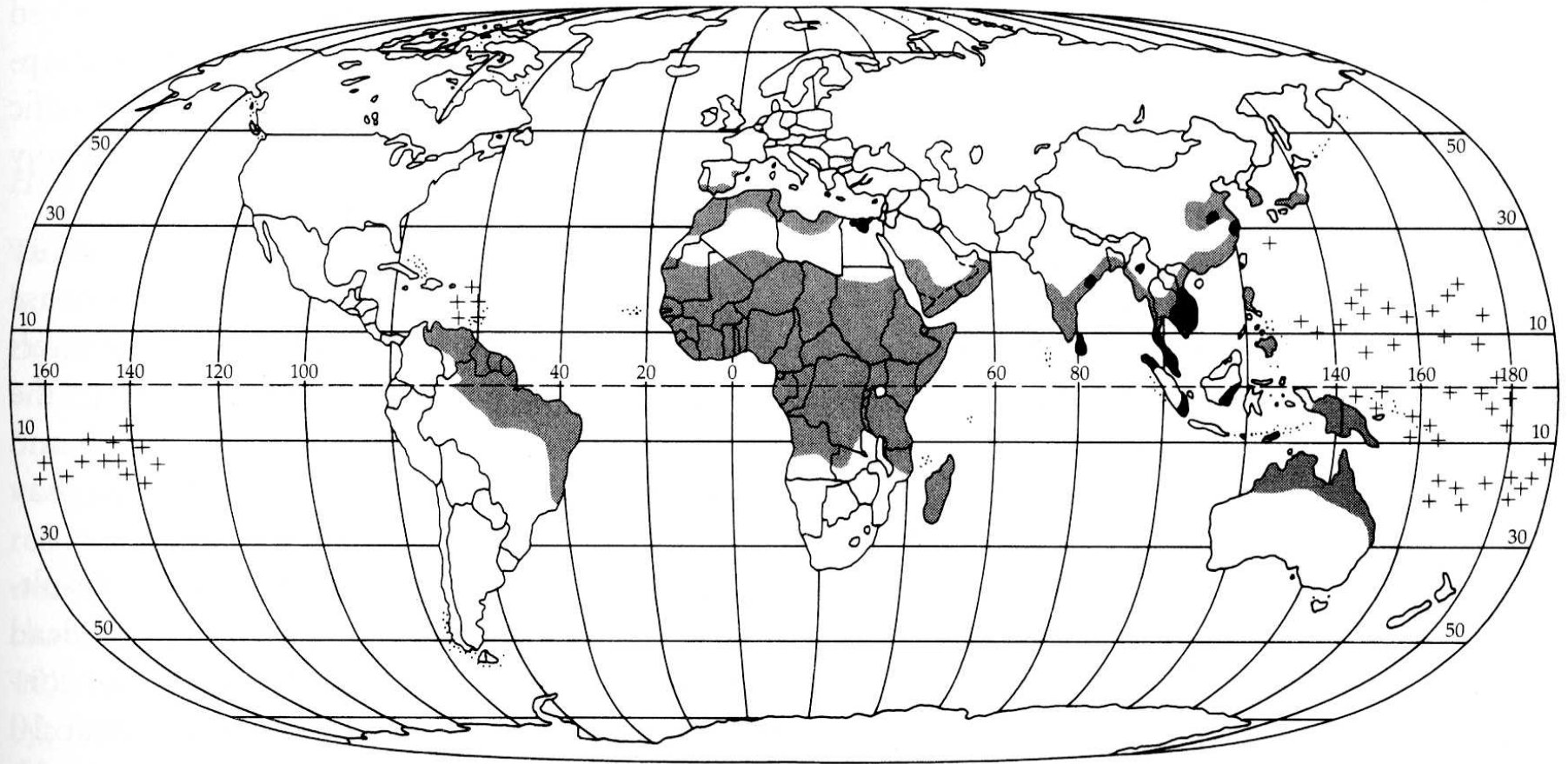
# HLÍSTICE IV



## *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi*

- Lymfatická filariáza je působena mikroskopickými tenkými nematody zvanými filarie. Jejich dospělci žijí v lymfatickém systému člověka. Z člověka na člověka je tato nemoc přenášena.
- Lidé napadení touto filariosou velmi trpí protože dochází k otokům některých částí těla, např. scrotum u mužů – hydrocele, elephantiasis končetin. Lymfatická filarióza vede k trvalému poškození zdraví a vyřazení člověka ze společnosti. Lidská společnost totiž obvykle vyčleňuje tyto nemocné na svůj okraj, což je pro jejich rodiny velká zátěž.

# Lymfatická filariosa - rozšíření

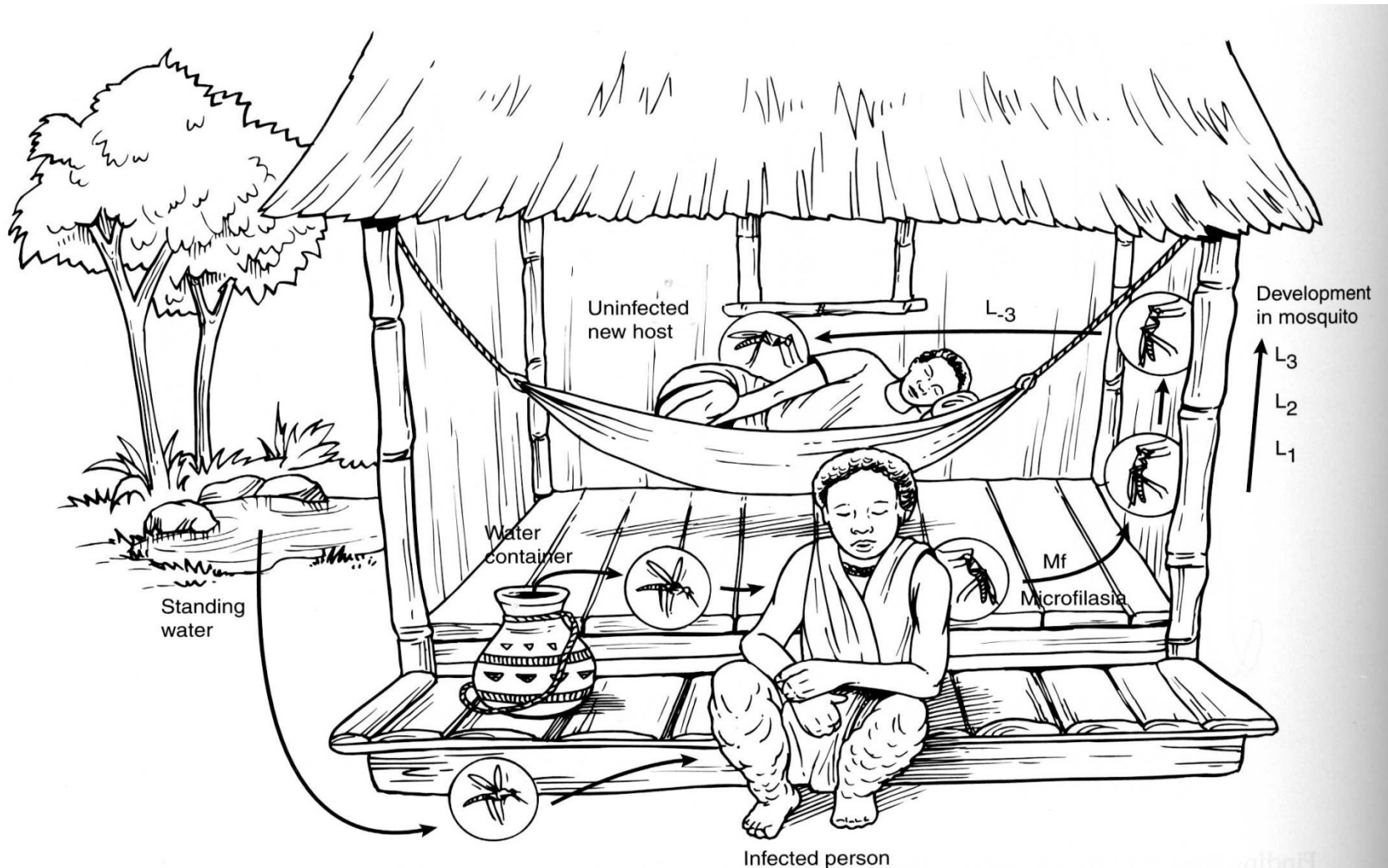


**FIGURE 17-3**

**Distribution of *Wuchereria bancrofti*.**

(+, Islands; black areas, concurrent *Brugia malayi*).

# Lymfatická filariósa

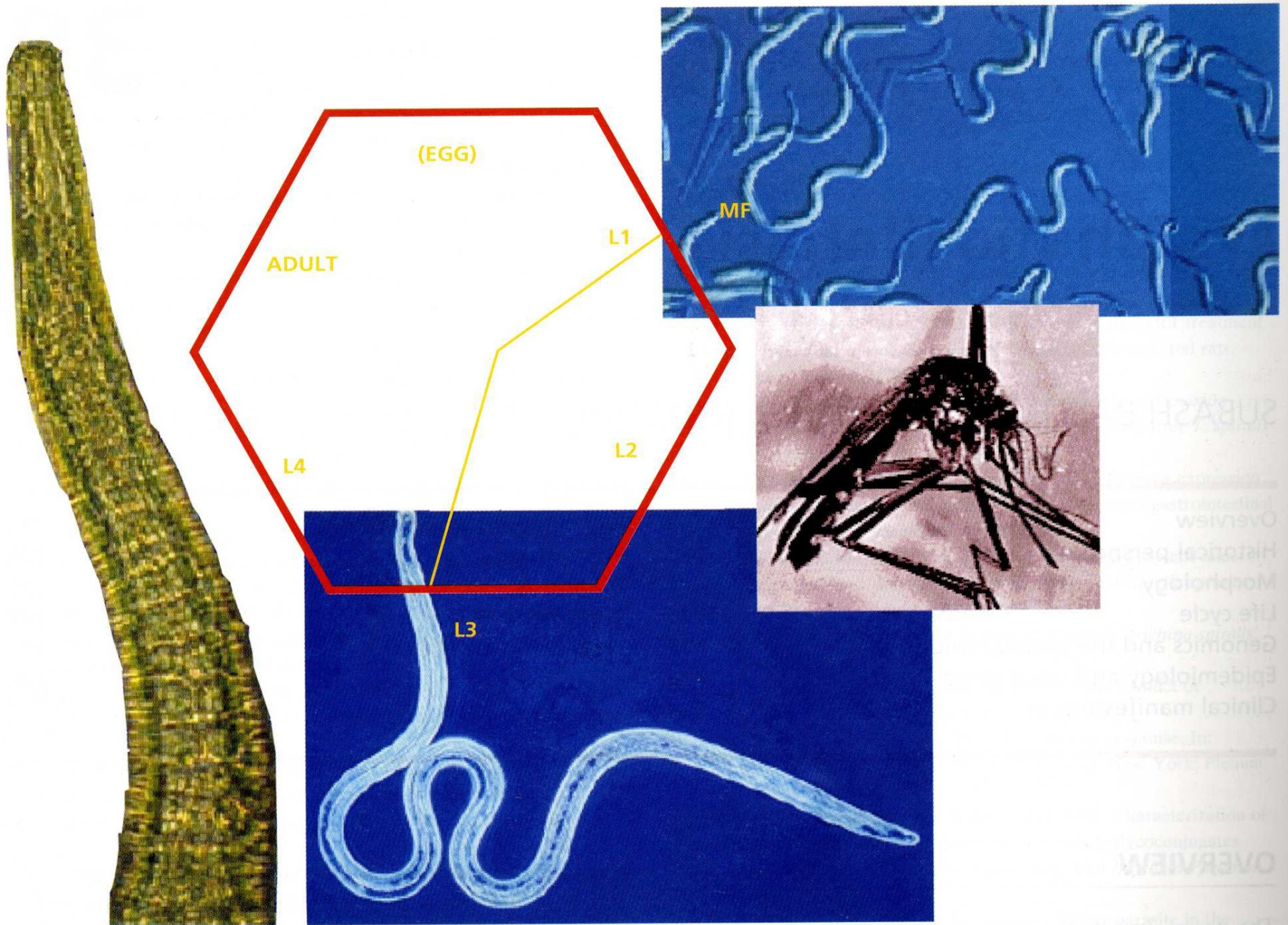


**FIGURE 34.7** Life cycle of *Wuchereria bancrofti* and *Brugia malayi*. Both life cycles are much alike with the exception that some geographic strains of *B. malayi* are zoonotic and have reservoirs in various wild animals.



# Wuchereria bancrofti

- **Wuchereria bancrofti**
- Mízní uzliny člověka
- Délka 30 – 40 cm
- Mezihostitelé komáři (Culex, Mansonia, Aedes, Anopheles)
- Těžké záněty mízních uzlin – chylurie
- Chylózní kýla (lymfokélé)
- elefantiáza



**Figure 38.1** Life cycle of the filarial parasites showing the microfilarial stages (MF), the mosquito, the infective stage (L3) larvae, and adult worm

# Wuchereria bancrofti

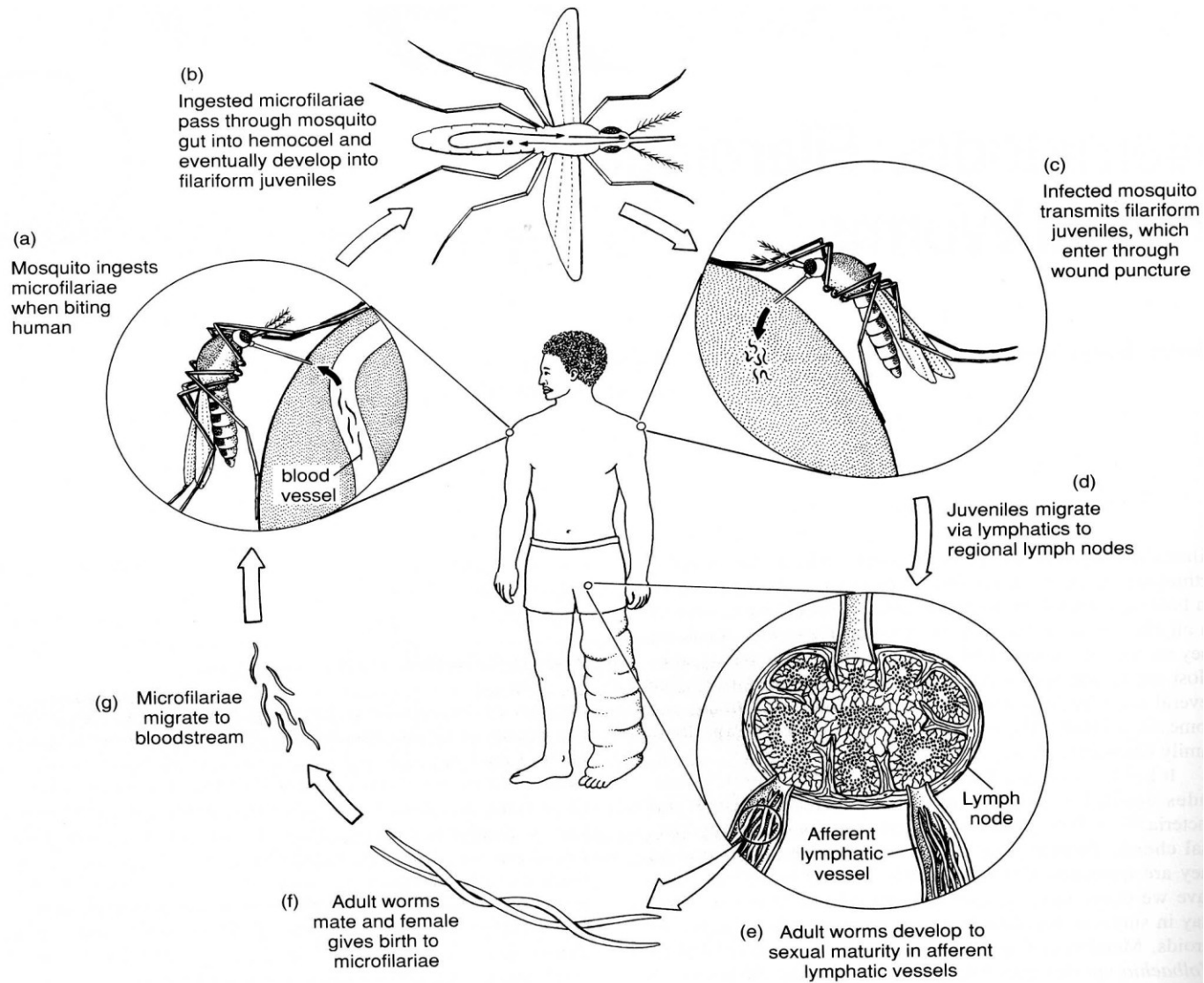


Figure 29.1 Life cycle of *Wuchereria bancrofti*.

# Wuchereia bancrofti

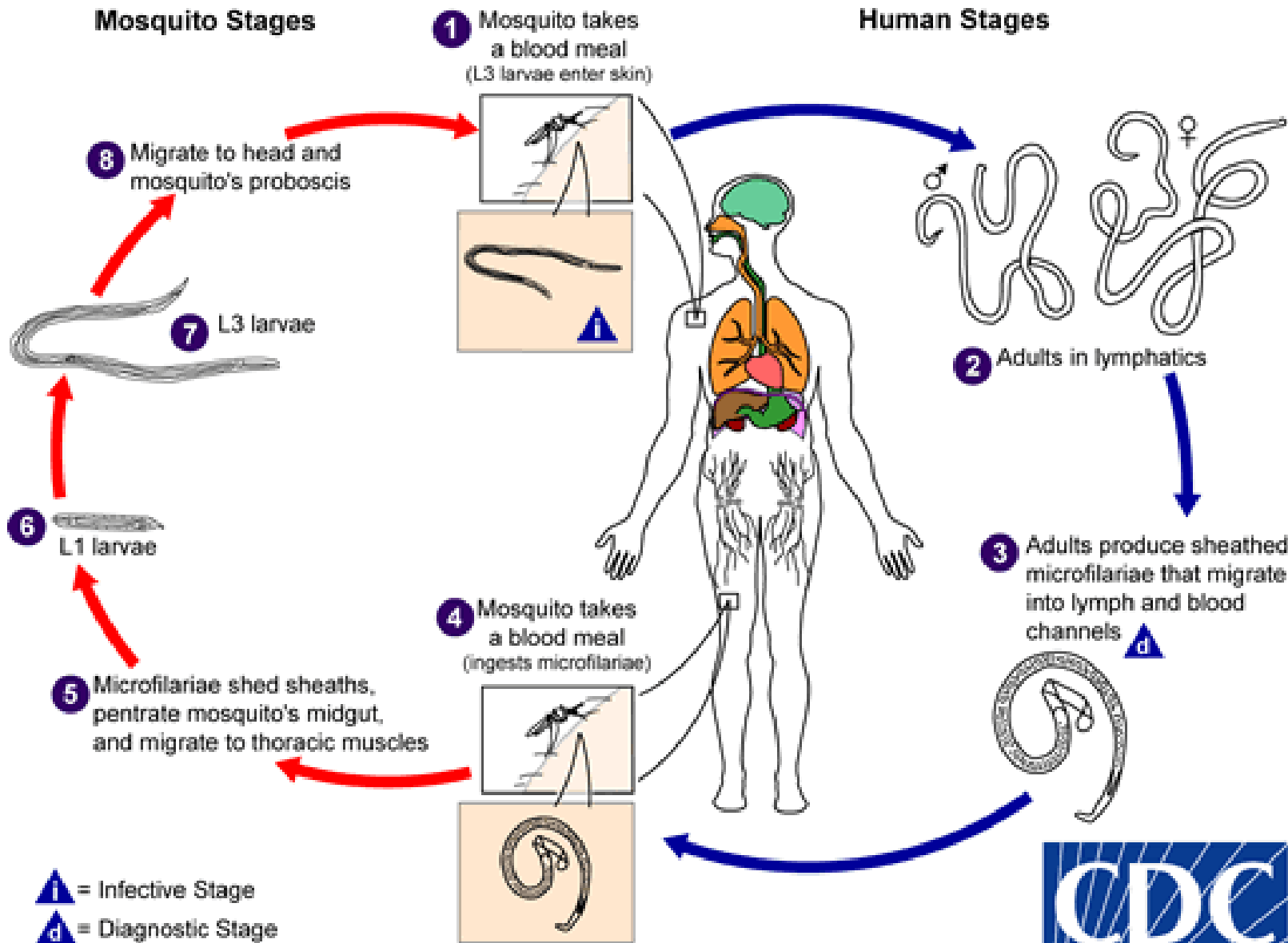
- Vektorem nematoda *W. bancrofti* jsou v závislosti na geografickém rozšíření různé druhy komárů. Patří mezi ně: **Culex** (*C. annulirostris*, *C. bitaeniorhynchus*, *C. quinquefasciatus*, a *C. pipiens*); **Anopheles** (*A. arabinensis*, *A. bancroftii*, *A. farauti*, *A. funestus*, *A. gambiae*, *A. koliensis*, *A. melas*, *A. merus*, *A. punctulatus* a *A. wellcomei*); **Aedes** (*A. aegypti*, *A. aquasalis*, *A. bellator*, *A. cooki*, *A. darlingi*, *A. kochi*, *A. polynesiensis*, *A. pseudoscutellaris*, *A. rotumae*, *A. scapularis*, a *A. vigilax*); **Mansonia** (*M. pseudotitillans*, *M. uniformis*); **Coquillettidia** (*C. juxtamansonia*).
- Při sání infikovaní komáři přenášejí larvy L3 do těla člověka. Tyto se zde vyvíjejí v dospělé žijící v lymfatickém systému svého hostitele.
- Samičky měří 80 až 100  $\mu\text{m}$  do délky a mají průměr od 0.24 do 0.30  $\text{mm}$ , zatímco samci měří jen 40  $\mu\text{m}$  a 0.1  $\text{mm}$ . Dospělé samice produkují mikrofilárie měřící od 244 do 296  $\mu\text{m}$  a o průměru 7.5 až 10  $\mu\text{m}$ , které mají na svém povrchu (vaječný obal) a mají noční periodicitu. Výjimkou jsou mikrofilárie v jižním Pacifiku, které nemají žádnou periodicitu.
- Mikrofilárie migrují do lymfatického a krevního řečiště a pohybují se rychle krví a lymfou. Komár nasaje mikrofilárie při svém sání na hostiteli. Po pozření mikrofilárie ztrácejí své obaly a některé se dostávají přes proventriculus a část středního střeva komára až do hrudních svalů.
- Zde se mikrofilárie vyvíjejí v L1 a následně až v L3, která je infekční. Larva L3 migruje přes hemocel komára do jeho sosáku a napadá při sání komára dalšího člověka.



# *Wuchereria bancrofti*

## Mosquito Stages

## Human Stages

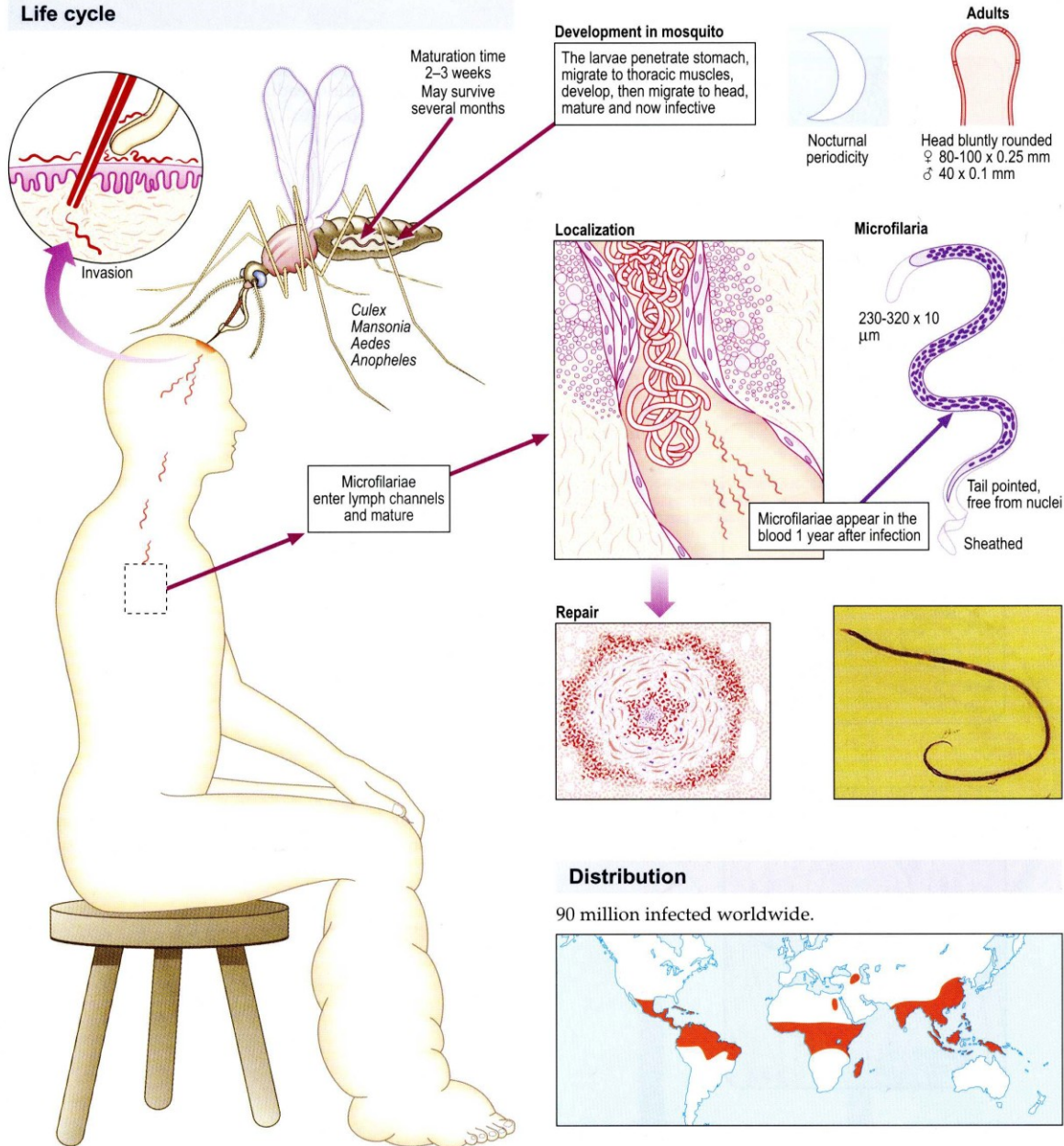


SAFER • HEALTHIER • PEOPLE™

<http://www.dpd.cdc.gov/dpdx>

# Wuchereria bancrofti

## Life cycle

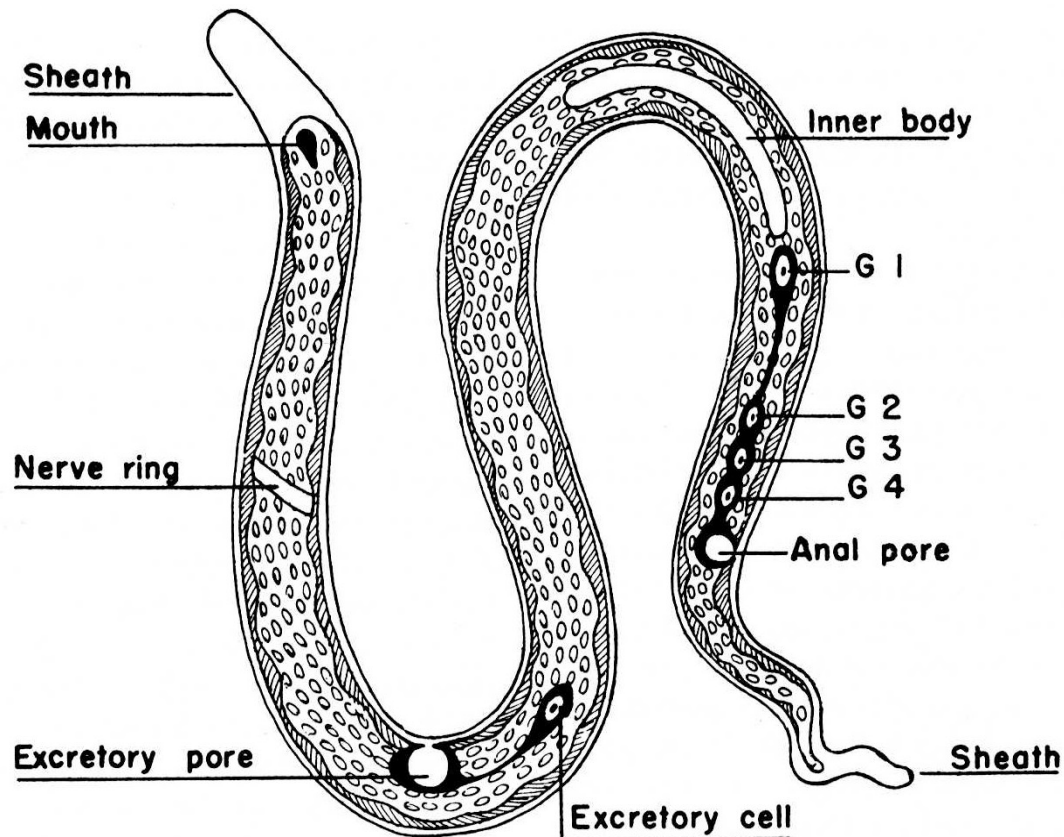




# Wuchereria bancrofti - mikrofilarie



# Morfologie mikrofilarie



**Fig. 14-17.** An embryonic nematode (microfilaria) showing the sheath and other structures. G1 to G4, genital cells. (From the United States Navy Medical School Laboratory Guide.)



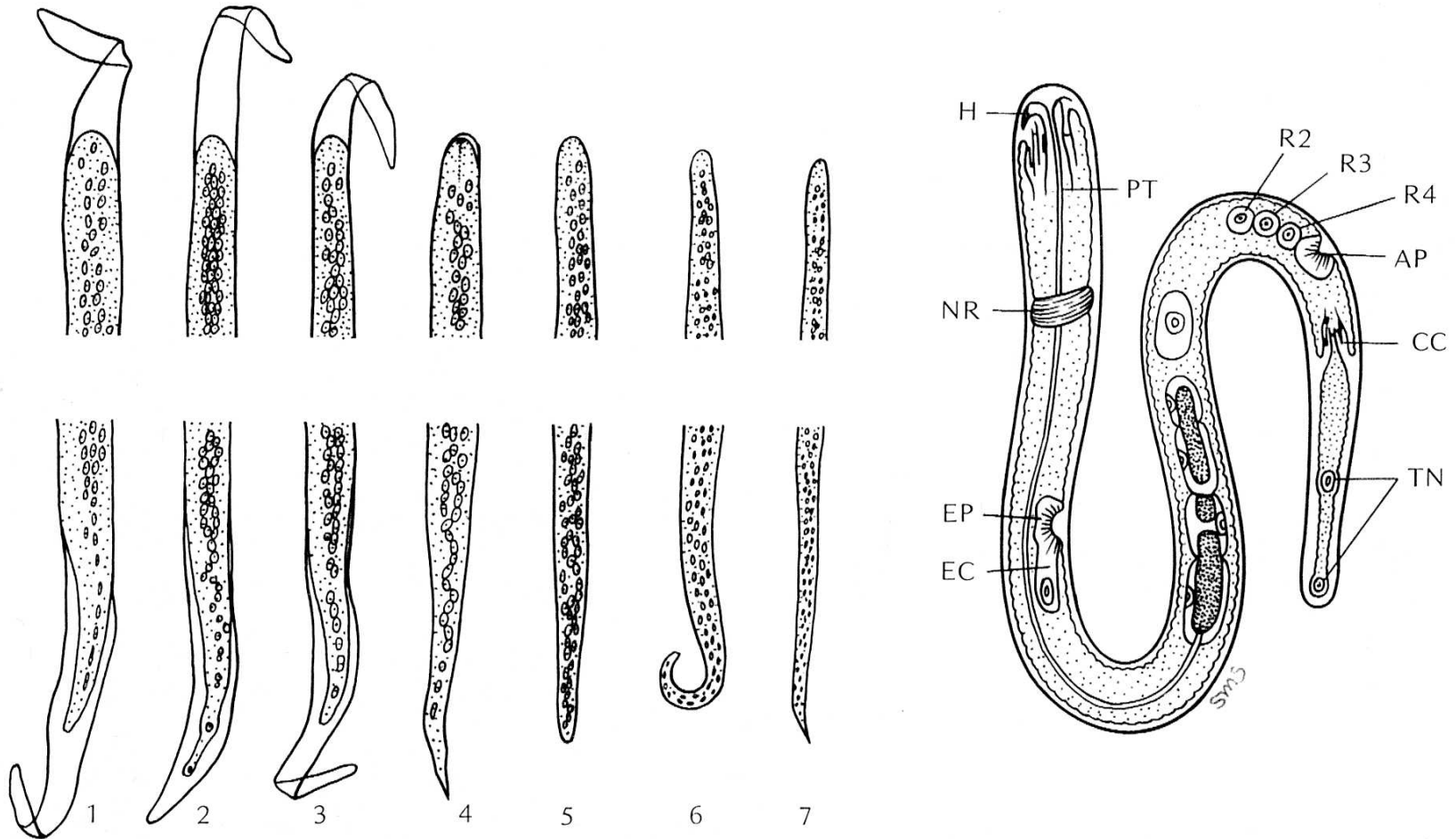
# Wuchereria bancrofti - mikrofilarie



# Wuchereria bancrofti - adulti

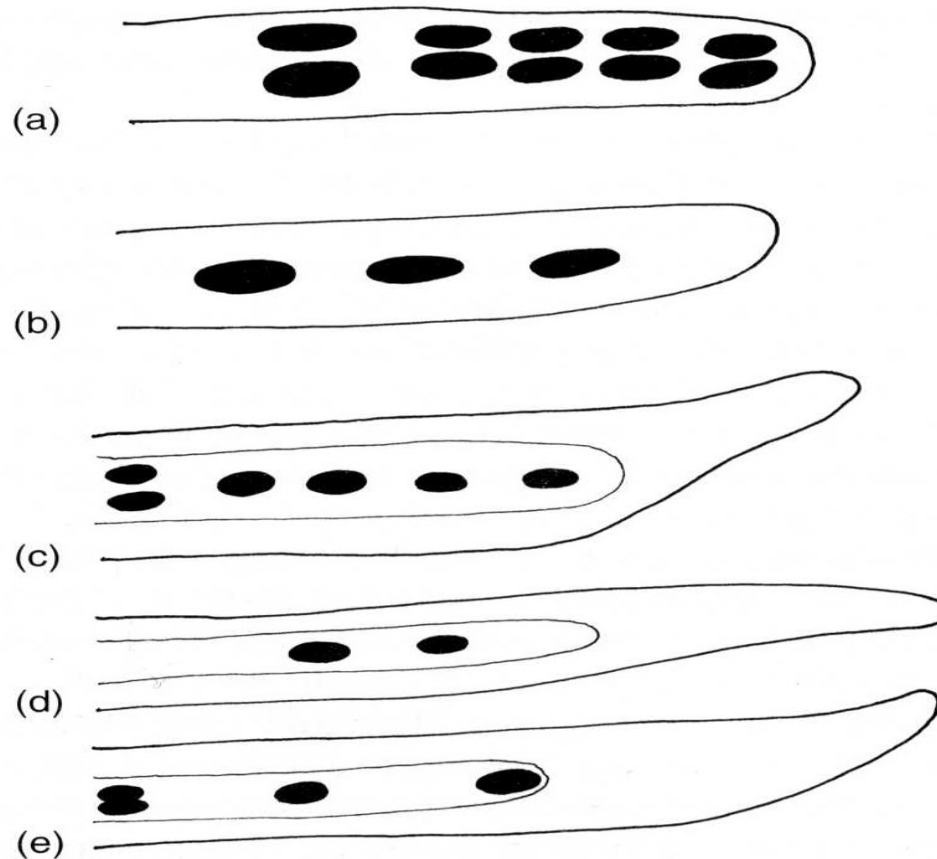


# Morfologie mikrofilárií



**FIGURE 34.6** Morphology of microfilariae found in humans. (1) *Wuchereria bancrofti*, (2) *Brugia malayi*, (3) *Loa loa*, (4) *Onchocerca volvulus*, (5) *Dipetalonema perstans*, (6) *D. streptocerca*, (7) *Mansonella ozzardi*. Abbreviations: AP—anal pore; CC—caudal canal; EC—excretory pore; H—hook; NR—nerve ring; PT—pharyngeal thread; R2–R4—rectal cells; TN—terminal nuclei.

# Identifiklance mikrofilarií

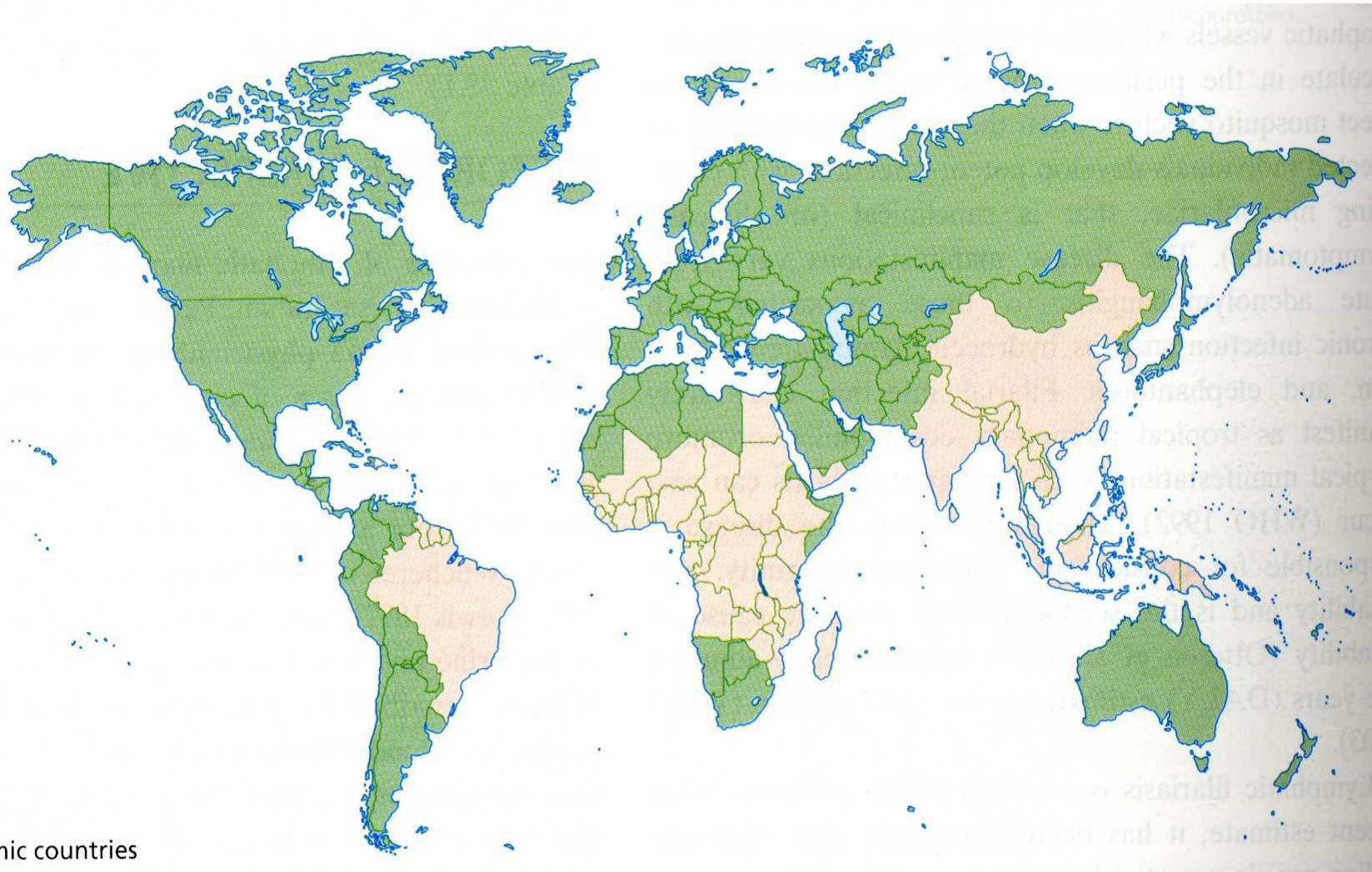


**Figure 29.4** Presence or absence of a sheath and the arrangement of nuclei in the tail are useful criteria in identifying microfilariae.

(a) *Mansonella perstans*; (b) *Mansonella ozzardi*; (c) *Loa loa*; (d) *Wuchereria bancrofti*; (e) *Brugia malayi*.



# Lymfatická filariósa



 Endemic countries

**Figure 38.2** Geographical distribution of lymphatic filariasis. Lymphatic filariasis is endemic in Asia, Africa, Latin America, and Pacific

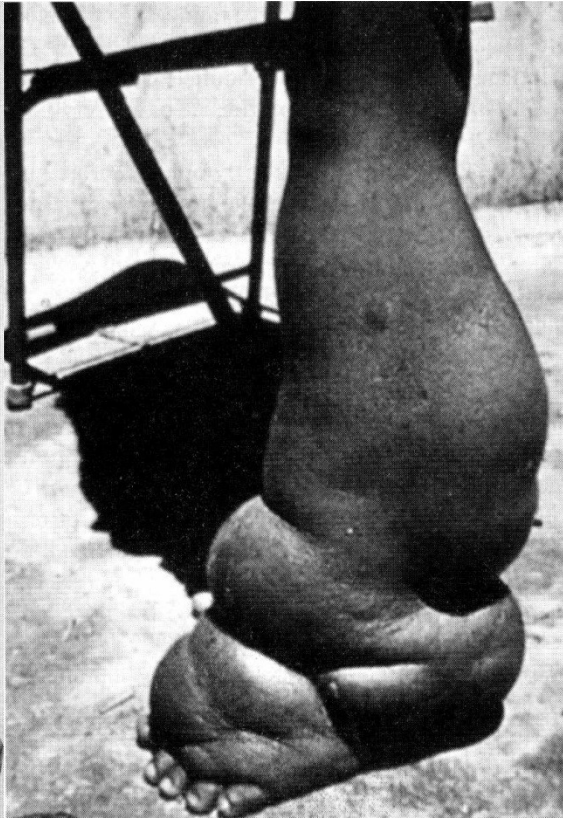
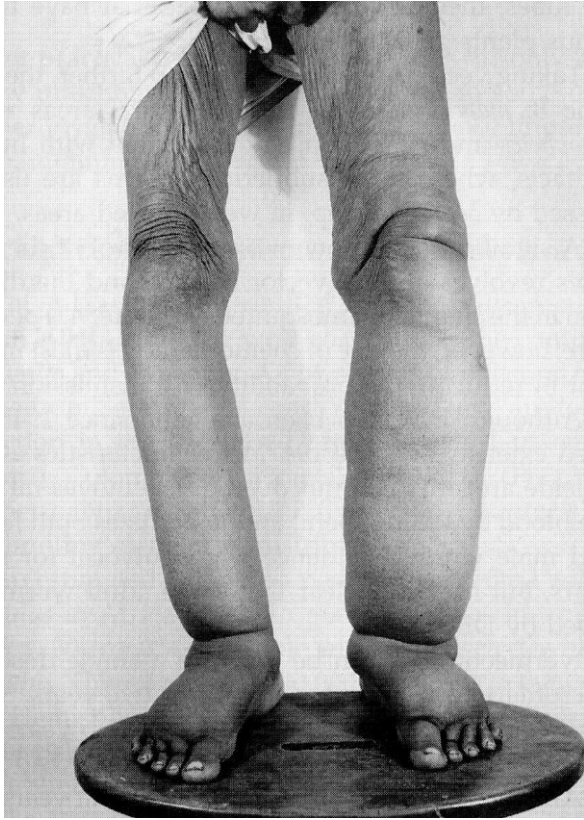


# Wuchereria bancrofti – klinické příznaky



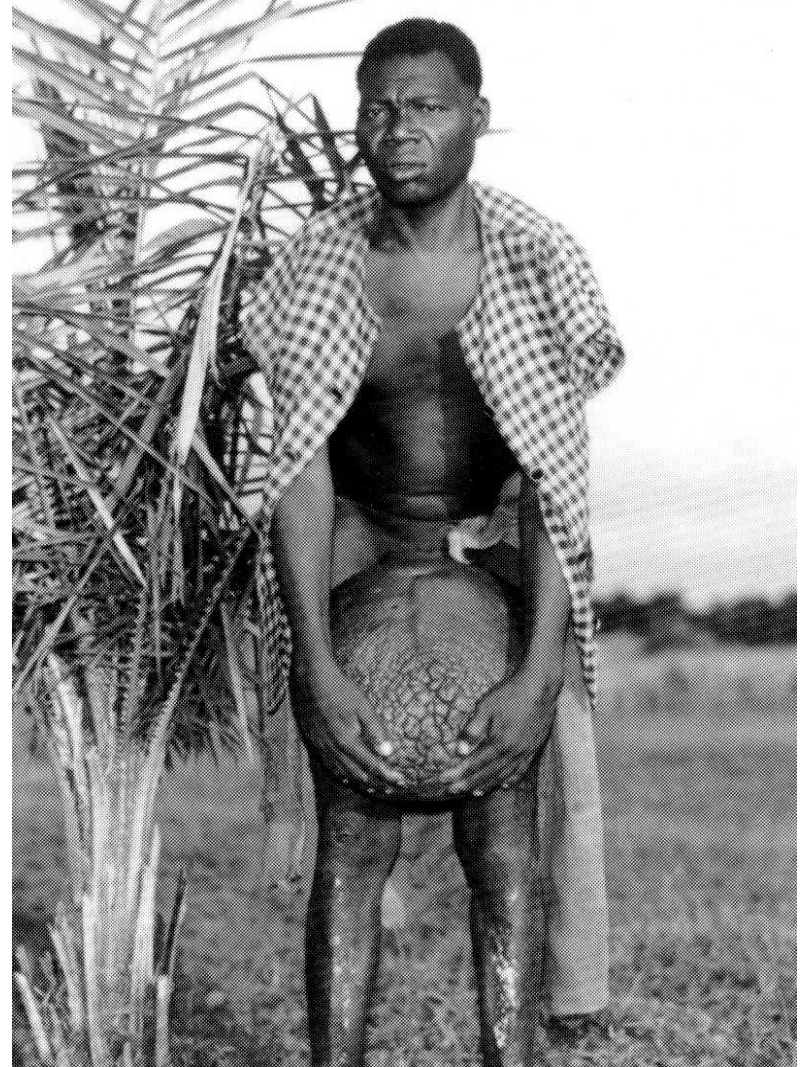
**Figure 38.4** Chronic manifestations of lymphatic filariasis. **(a)** Early lymphedema (grade 1) of both the lower limbs; **(b)** Advanced lymphedema (grade 3) of both the lower limbs with mild skin changes; **(c)** Elephantiasis of the lower limb with verrucous and fibrotic skin changes; **(d)** Hydrocele in a male patient.

# Elefantiasis



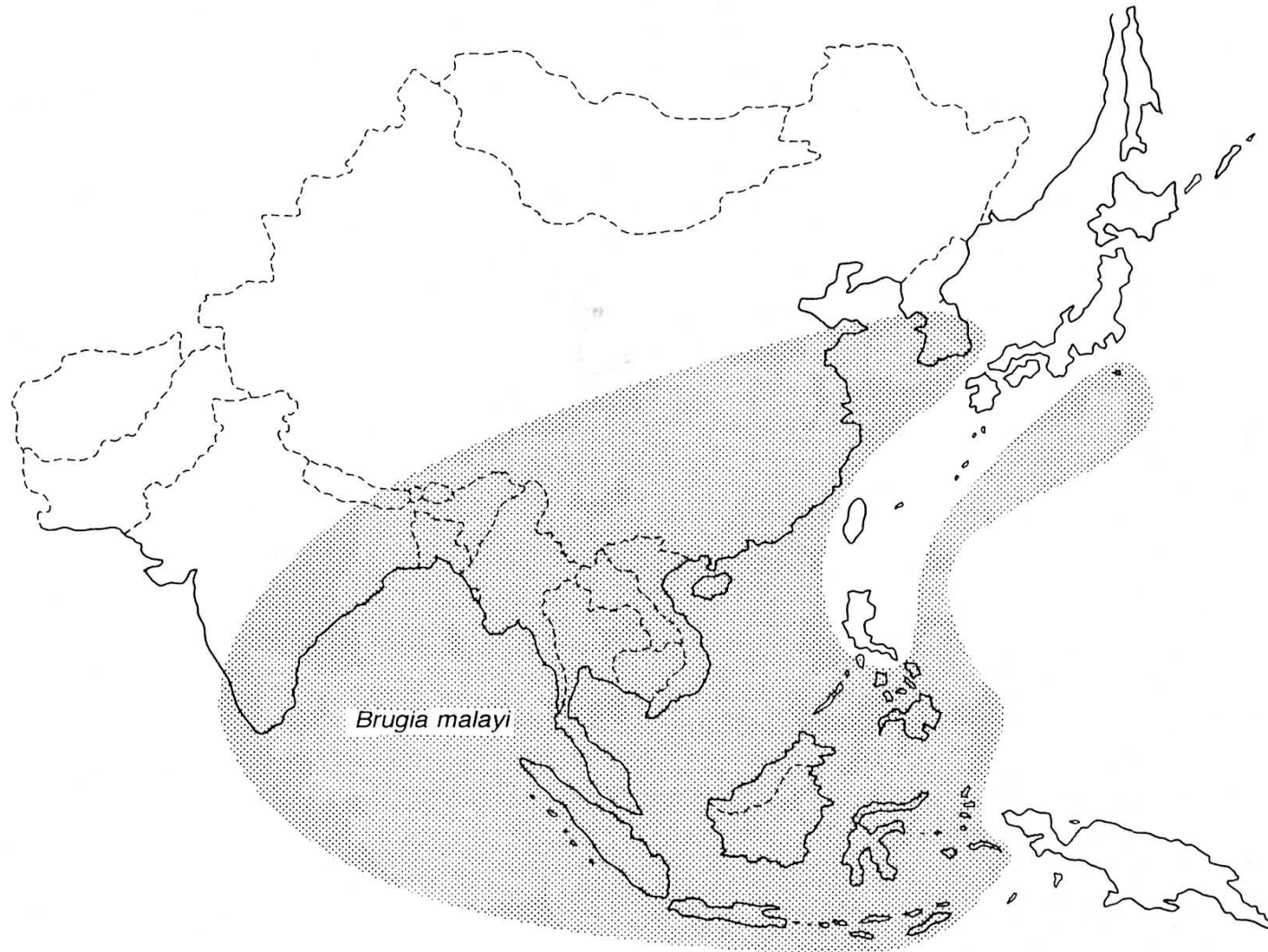


# Elefantiasis





# Brugia malayi – rozšíření



**FIGURE 34.5** Geographic distribution of *Brugia malayi* in East Asia to show more detail than seen in Figure 34.4.

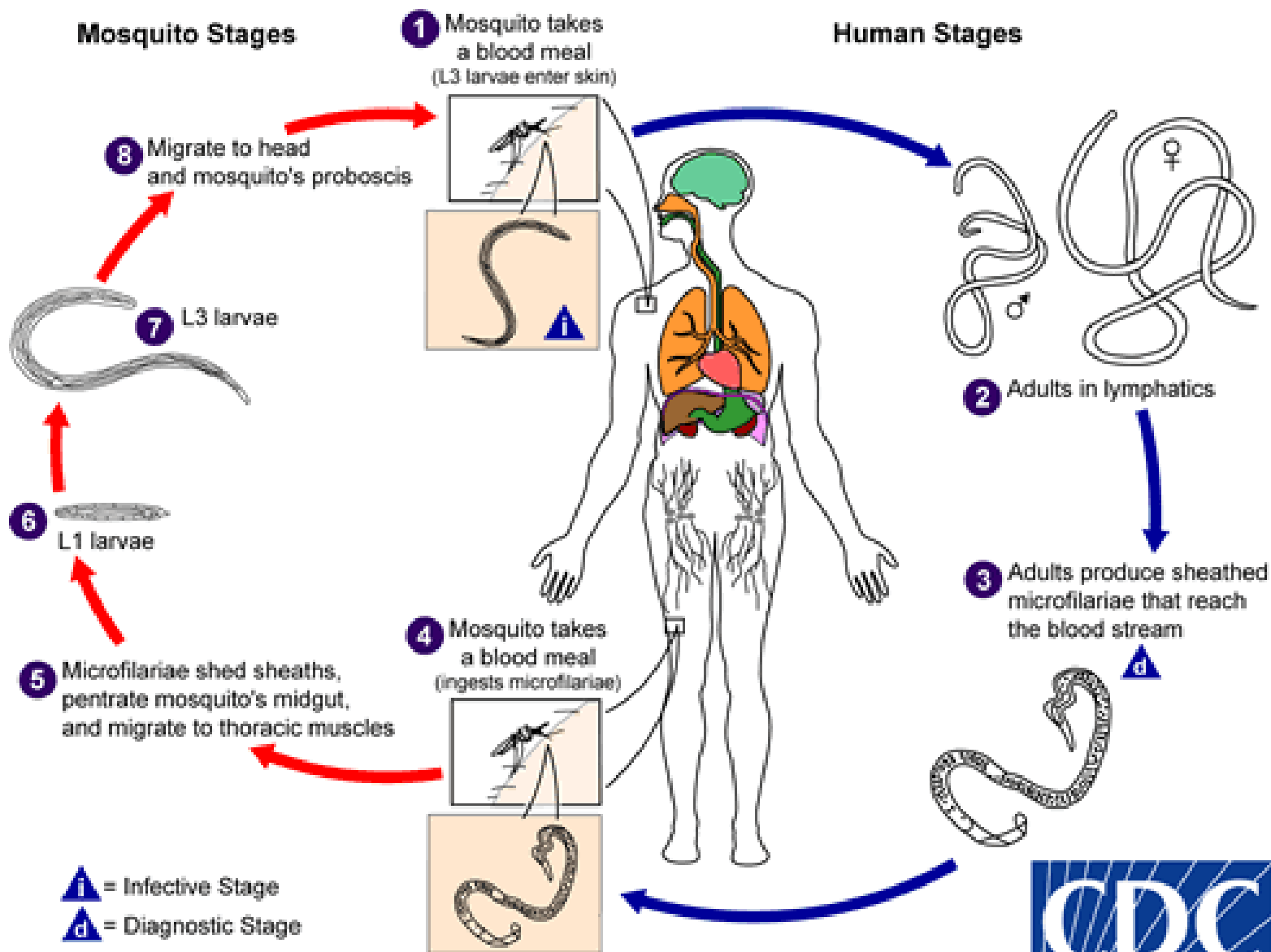
# Brugia malayi

- Typický vektor filariosy působené druhem *Brugia malayi* jsou komáři rodů *Mansonia* a *Aedes*. Při sání napadený komár přenáší larvy L3 pod kůži člověka, které pak penetrují ranku po vpichu.
- Larvy se vyvíjejí v dospělce a žijí v lymfatickém systému. Dospělci připomínají *W. bancrofti* ale jsou menší. Samičky jsou 43 až 55 mm dlouhé a široké od 130 do 170  $\mu\text{m}$  a samci měří od 13 do 23 mm na délku a jsou 70 až 80  $\mu\text{m}$  širocí. Dospělci produkují mikrofilárie o velikosti 177 až 230  $\mu\text{m}$  na délku a 5 až 7  $\mu\text{m}$  na šířku, tyto mikrofilárie mají pochvu a noční periodicitu.
- Mikrofilárie migrují do lymfatického a krevního systému a dosahují tak periferní krve. Komár nasaje mikrofilárie při sání na člověku.
- Po pozření mikrofilárie ztrácejí své obaly a některé se dostávají přes proventriculus a část středního střeva komára až do hrudních svalů.
- Zde se mikrofilárie vyvíjejí v L1 a následně až v L3, která je infekční. Larva L3 migruje přes hemocel komára do jeho sosáku a napadá při sání komára dalšího člověka.

# *Brugia malayi*

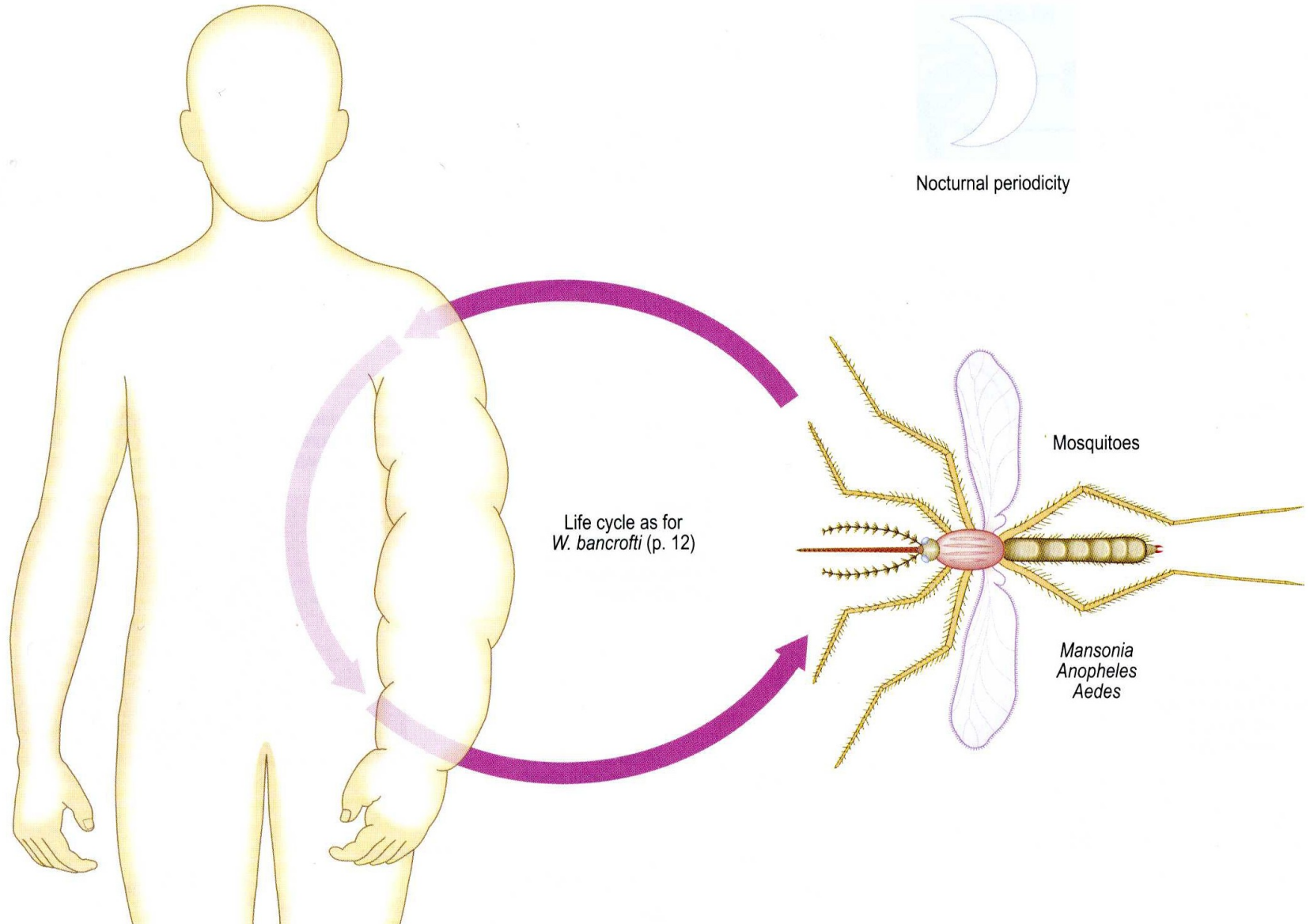
## Mosquito Stages

## Human Stages



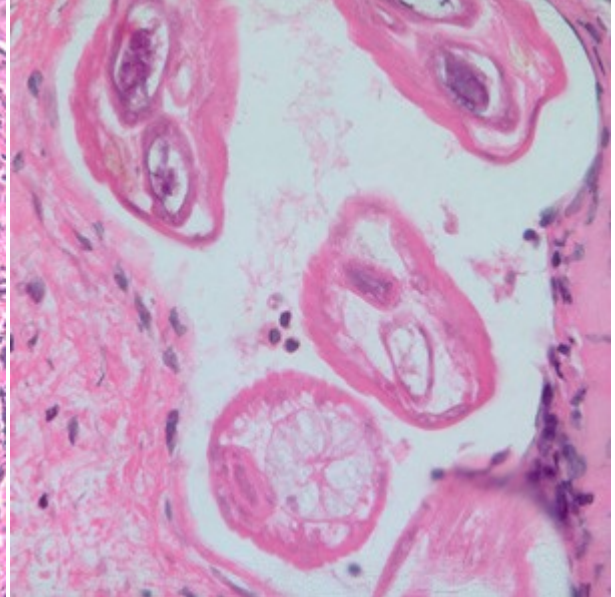
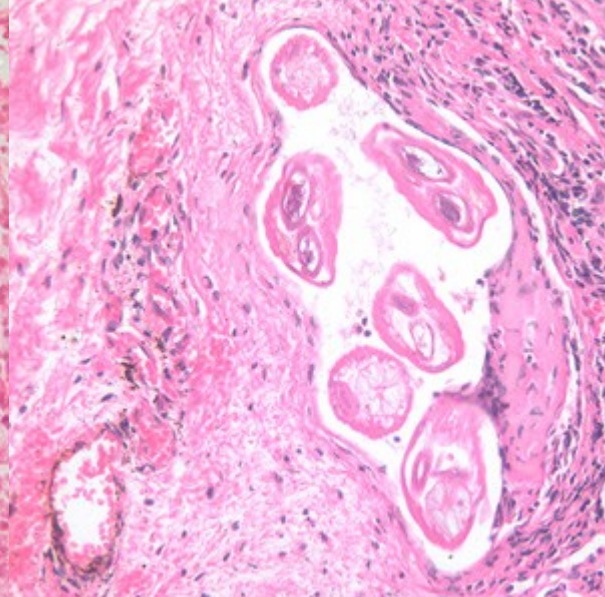
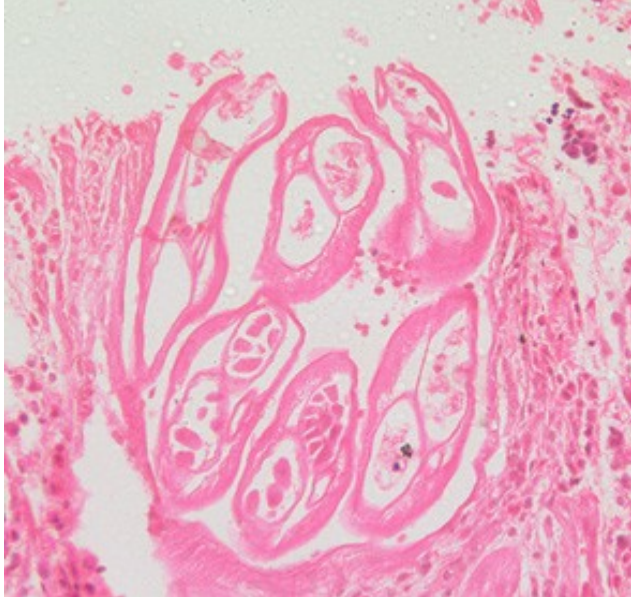
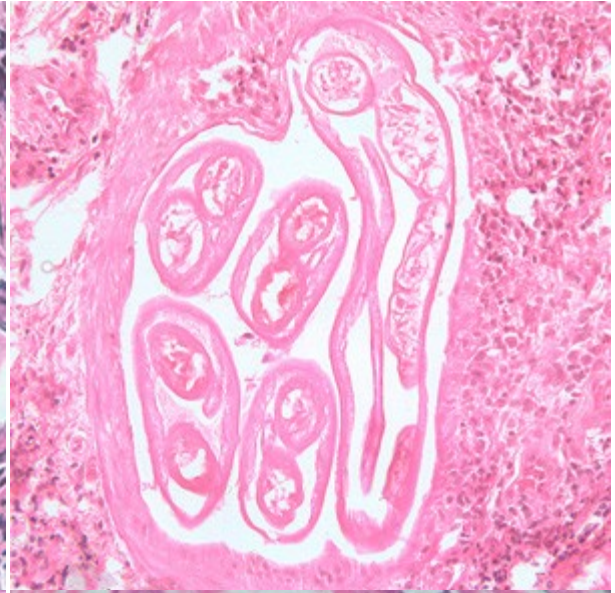
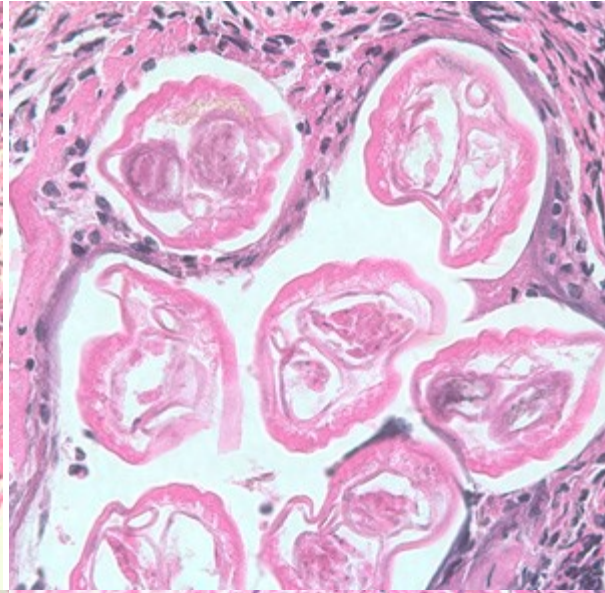
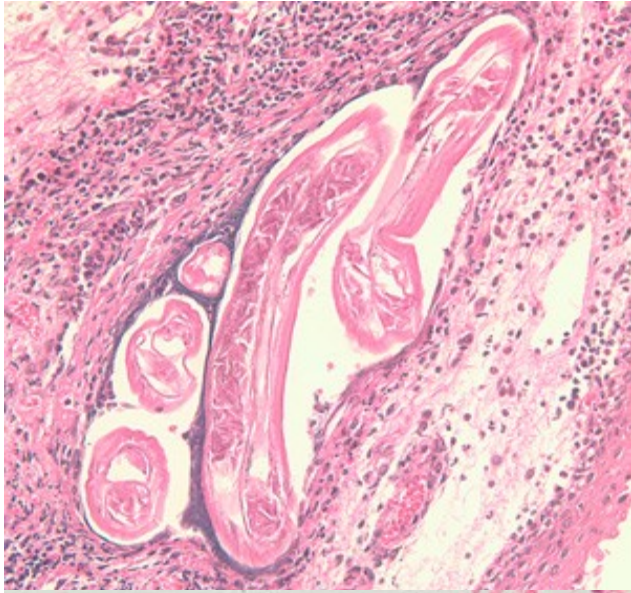
# Brugia malayi

## Life cycle



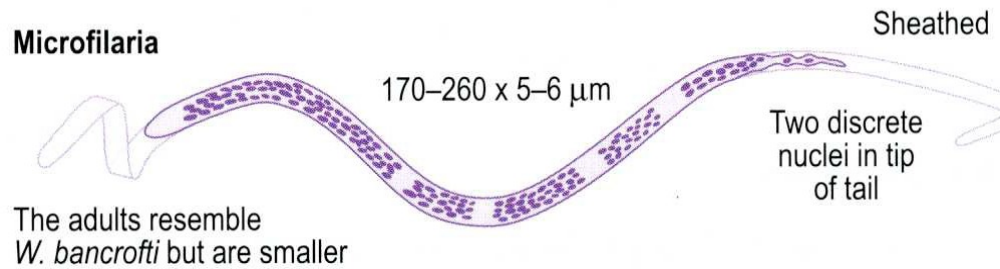


# Brugia malayi –ve tkáních





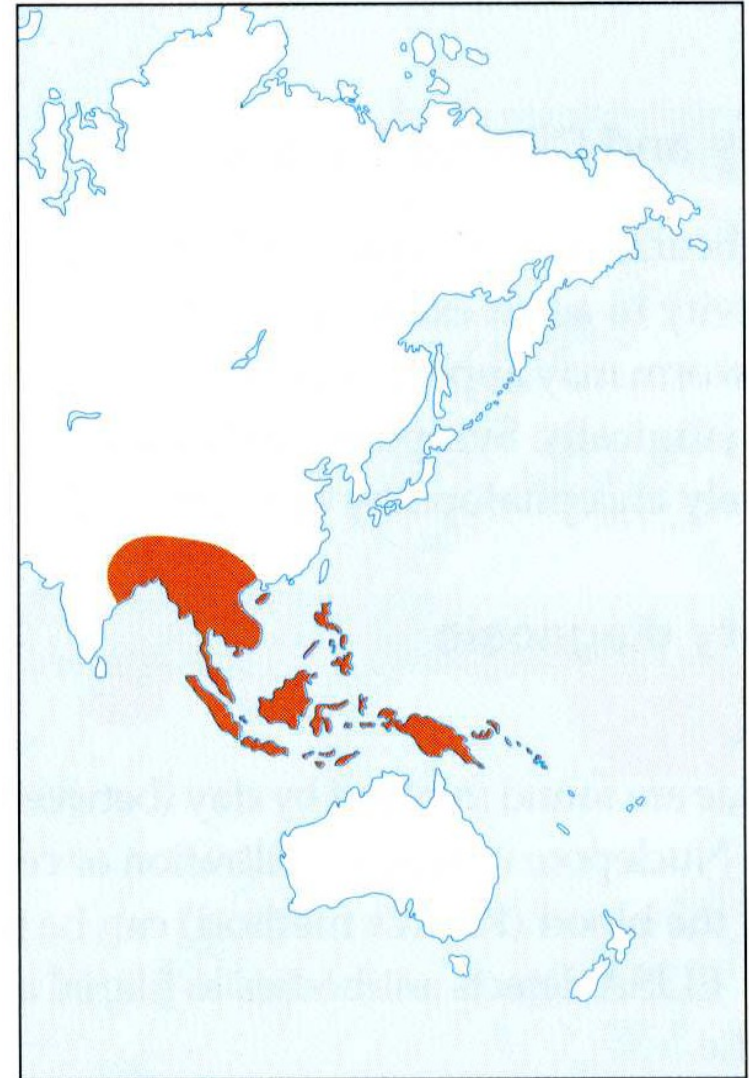
# Laboratorní diagnostika



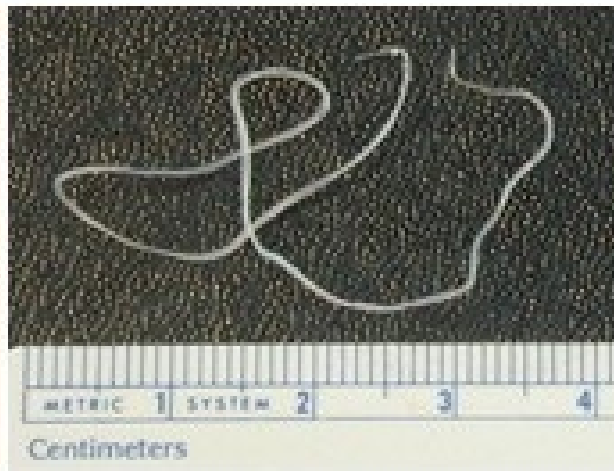
## Pathology and Clinical features

These are similar to those of *Wuchereria*, but *Brugia* more commonly affects the upper limbs. Hydrocoele, other genital lesions and chyluria are rare.

## Rozšíření







## Dirofilaria immitis

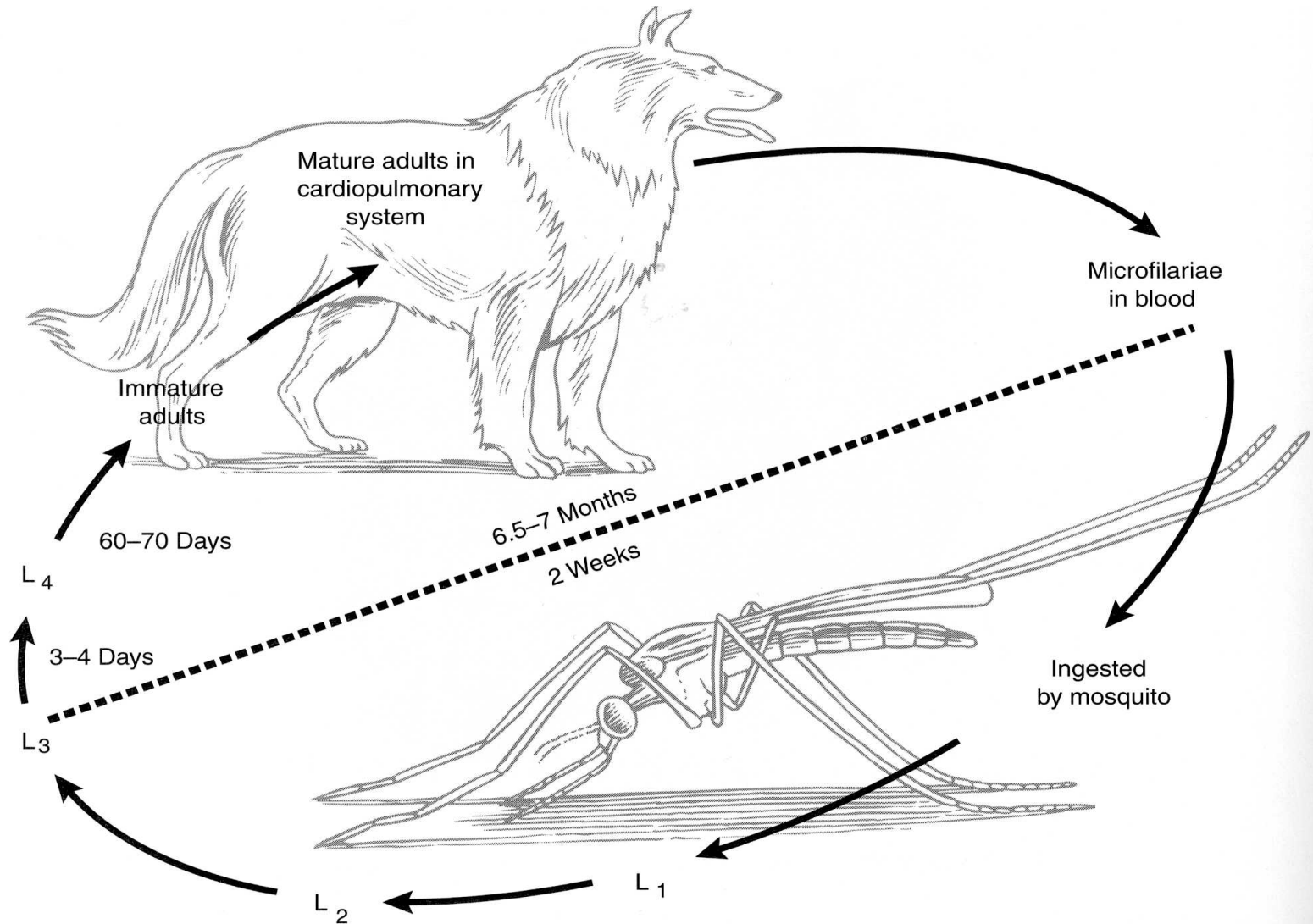
Dirofilariósa je onemocnění člověka působené cizopasníky druhu *Dirolaria immitis*.

Přirozeným DH jsou psovité šelmy a mývalové.

Člověk je napaden larvami *Dirofilaria* při sání komára, který tuto nemoc přenáší.

Nemoc se projevuje vznikem podkožních nodulů onemocněním rohovky a plicními granulomy.

# Dirofilaria immitis

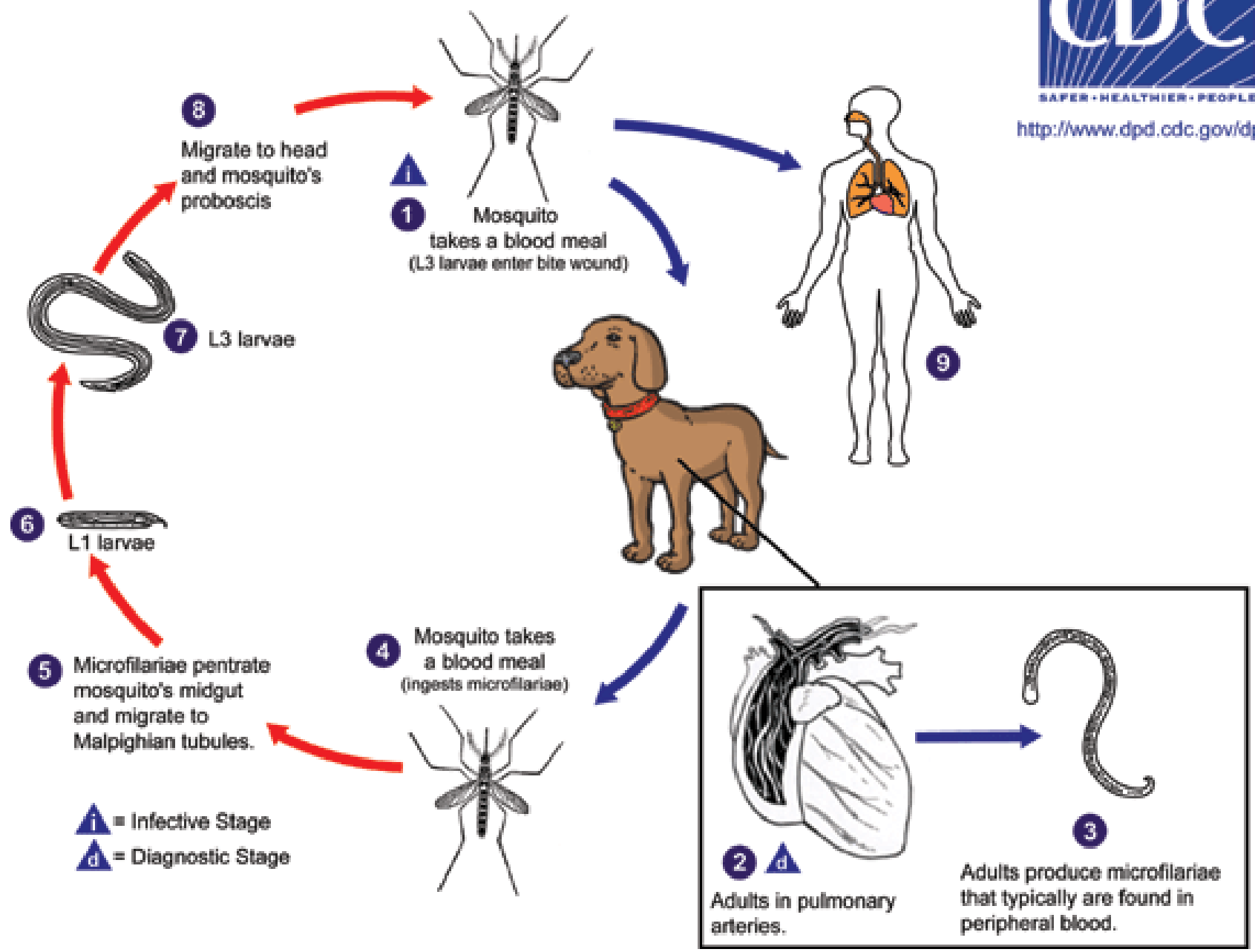


**FIGURE 34.13** Life cycle of *Dirofilaria immitis* in the dog. Ten to sixteen days are required for development in the mosquito in order to reach the L<sub>3</sub>. The prepatent period in the dog is about 180 days.

# Dirofilaria immitis

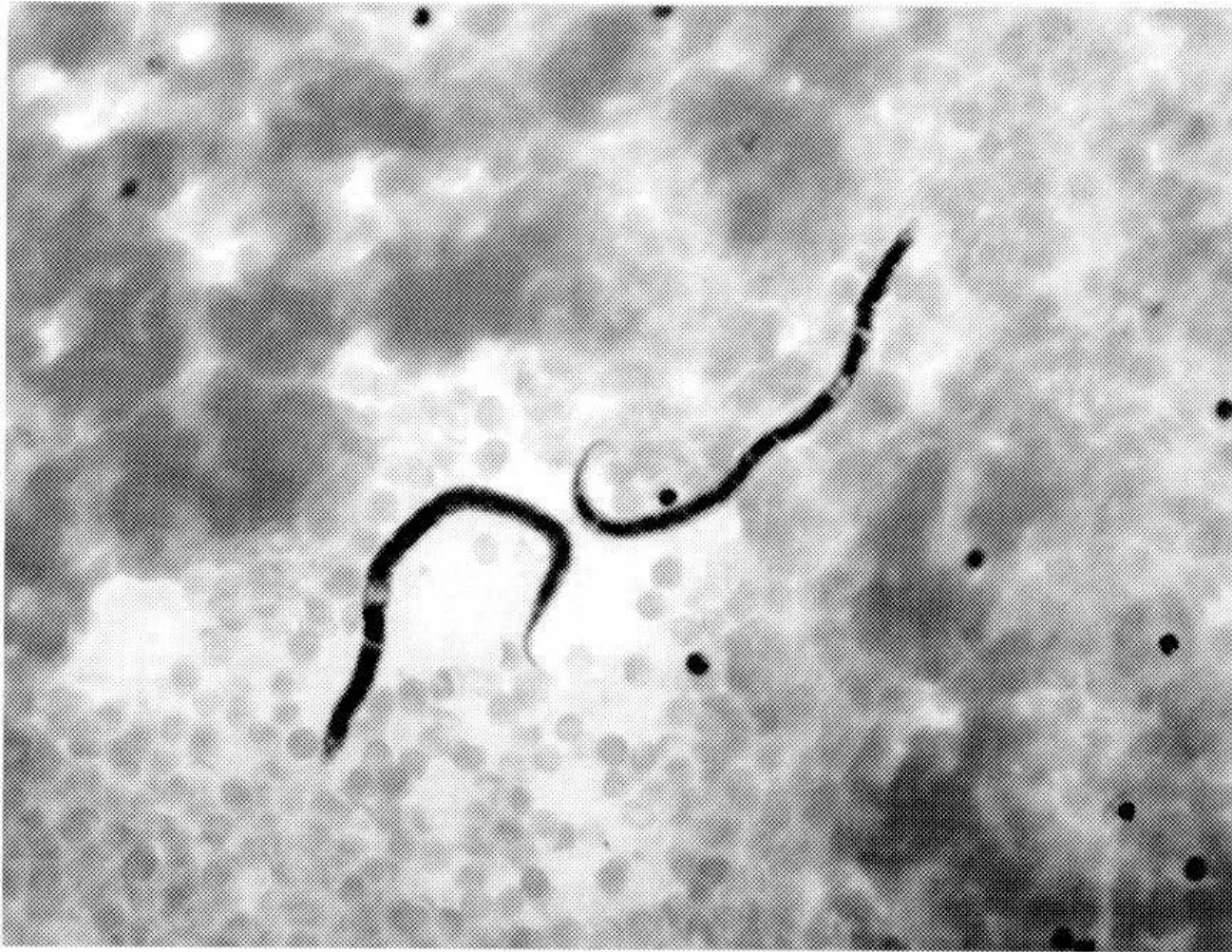
- Při sání infikovaný komár (*Aedes*, *Culex*, *Anopheles*, *Mansonia*) přenáší larvu L3 *Dirofilaria immitis* do kůže DH, což je obvykle pes nebo koťátko (USA), ale široké spektrum dalších živočichů včetně koček, lasiček, ploutvonožců, bobrů, koní a lidí.
- V DH larva L3 prodělává další dvě svlékání na L4 a adulta. Adultní cizopasník žije v plicních tepnách a příležitostně se vyskytuje také v pravé komoře srdeční.
- Dospělé samičky jsou obvykle 230-310  $\mu\text{m}$  dlouhé a cca 350  $\mu\text{m}$  široké; samci jsou obvykle 120-190  $\mu\text{m}$  dlouzí a 300  $\mu\text{m}$  širocí. Dospělci žijí 5 - 10 let. V srdci je samička schopna produkovat mikrofilarie celý svůj život.
- Mikrofilarie se vyskytují v periferní krvi, kde je nasaje sající komár. Po nasátí mikrofilarie migrují přes hemocel do Malpighických tubic v zadečku.
- Zde se mikrofilarie vyvíjejí do stadia L1 a následně do L3. Tato infekční larva migruje do sosáku komára a odtud infikuje DH při sání krve komárem.
- U člověka, larva *D. immitis* prodělává stejnou migrační cestu jako ve psu, která končí v plicích, ve kterých žijí v malých dutinkách. Působí infarkty a typické léze viditelné na RTG.

### *Dirofilaria immitis*



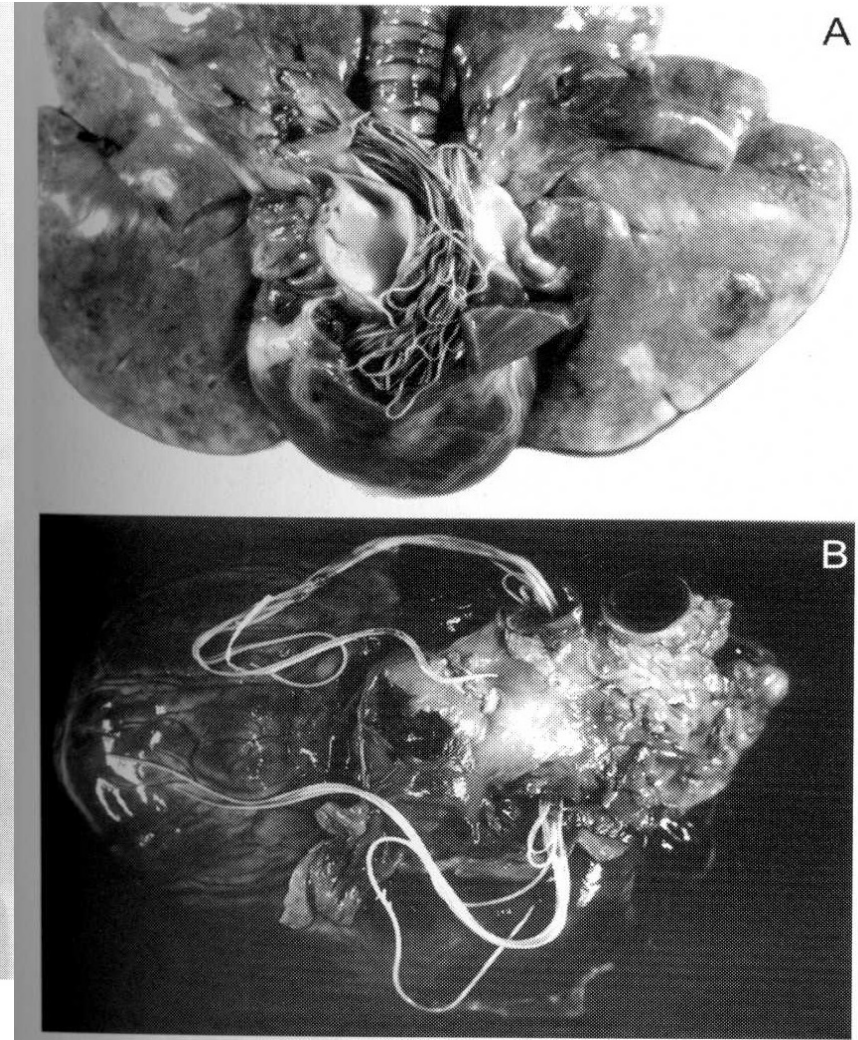
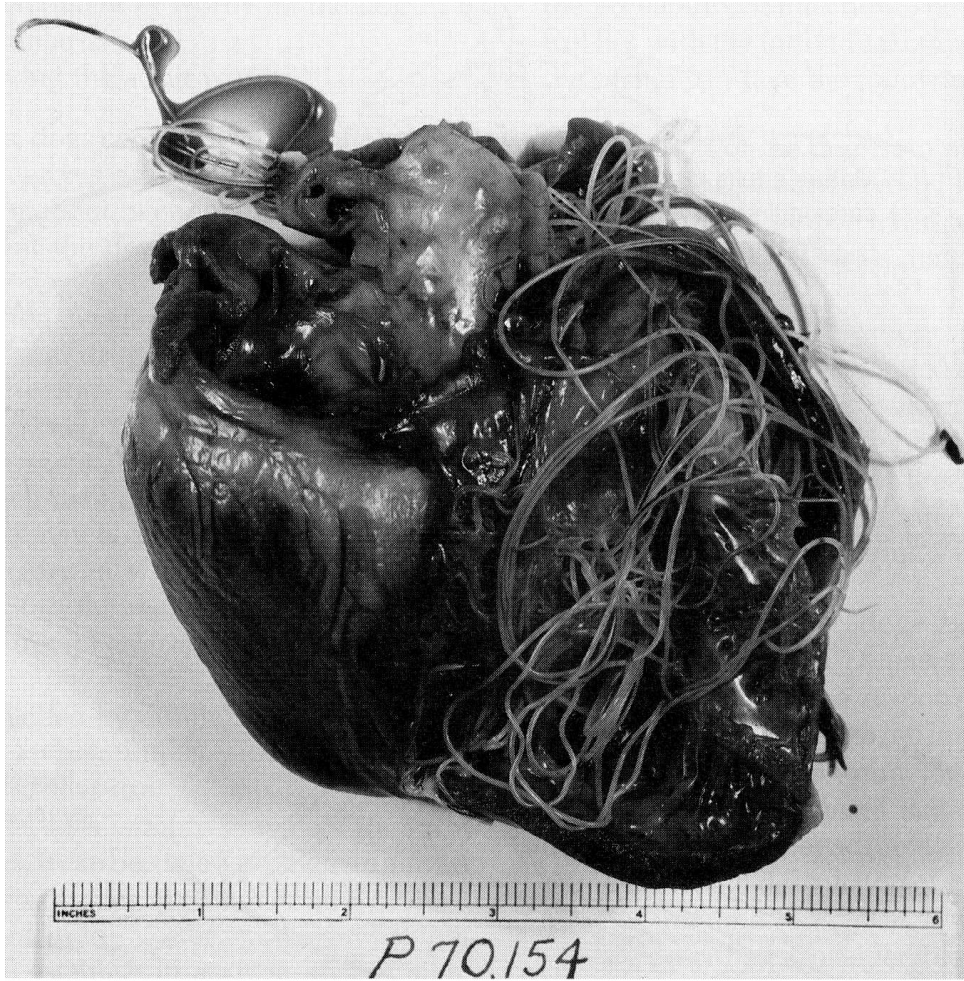


# Dirofilaria immitis



**Fig. 5.27** Microfilariae of *Dirofilaria immitis* from the peripheral circulation of a dog.

# Dirofilaria immitis



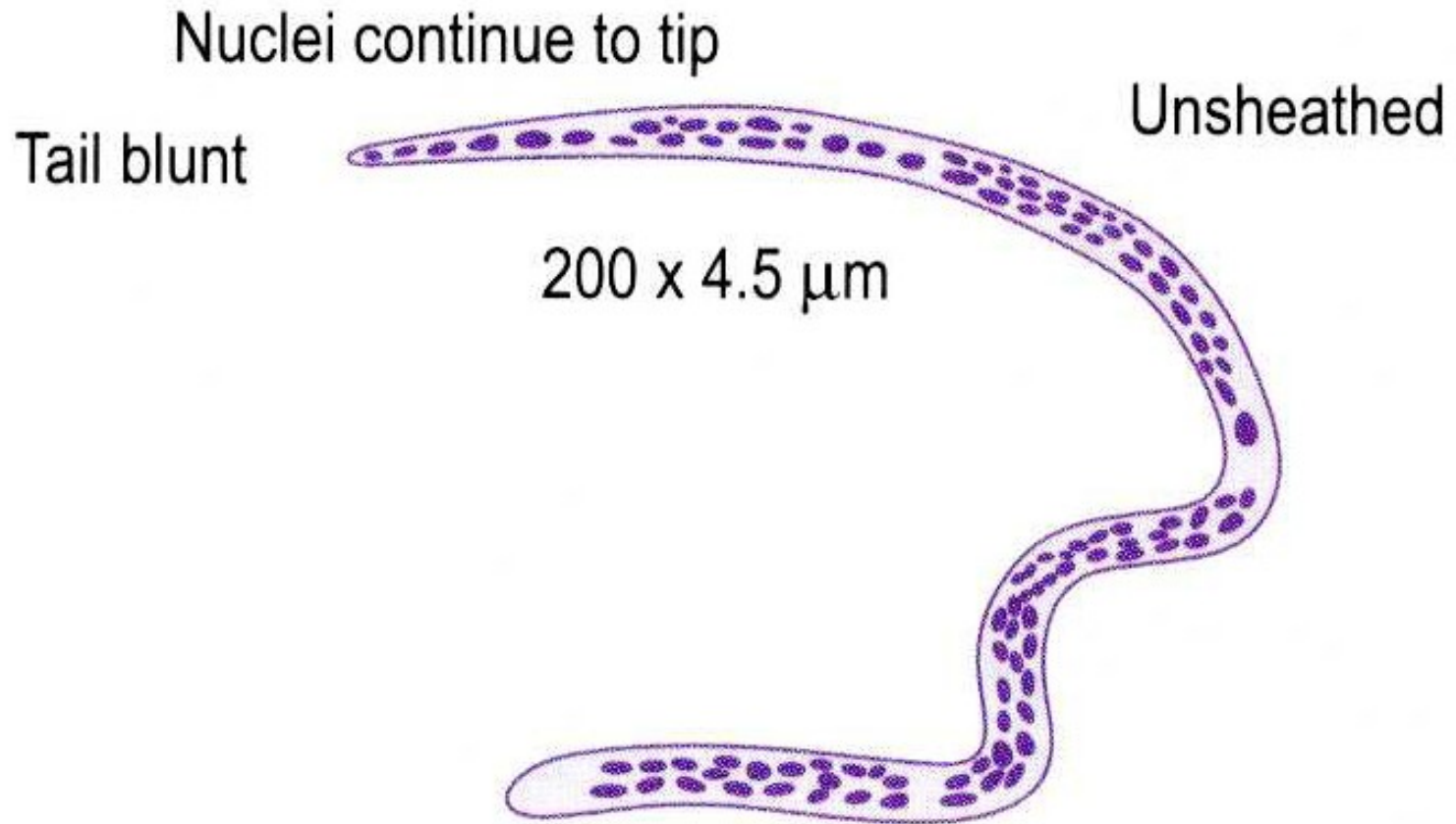
**FIGURE 34.12** *Dirofilaria immitis* adults in the heart of a dog.

# Původci dalších filarióz

Tito cizopasníci jsou mnohem méně patogenní, mikrofilarie nemají na povrchu pochyvu a lze je nalézt v krvi a tkáních a je nezbytné je odlišit od *Wuchereria* a *Brugia*. Nevykazují periodicitu.

- ***Mansonella perstans*** – Tropická Afrika a pobřeží Jižní a Střední Ameriky, vektor – *Culicoides*, mikrofolarie v krvi
- ***Mansonella streptocerca*** – Afrika, vektor – *Culicoides*, mikrofiolarie v podkoží
- ***Mansonella ozzardi*** – Jižní Amerika, karibská oblast, vektor – *Culicoides*, mikrofilarie v krvi a v podkoží

# Mansonella perstans



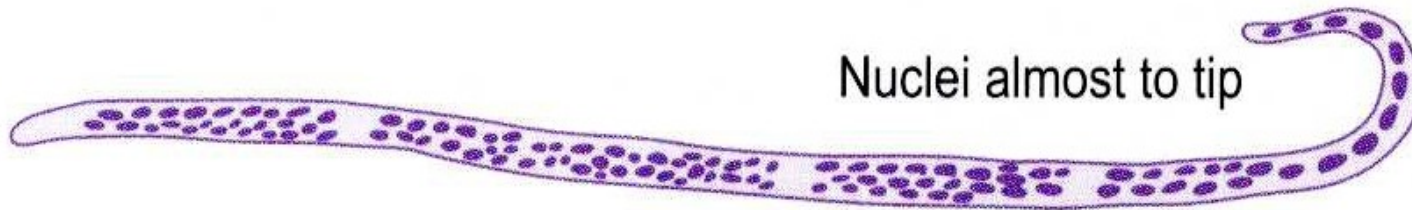


# Mansonella streptocerca

Blunt tail, tapered and curved into a crook

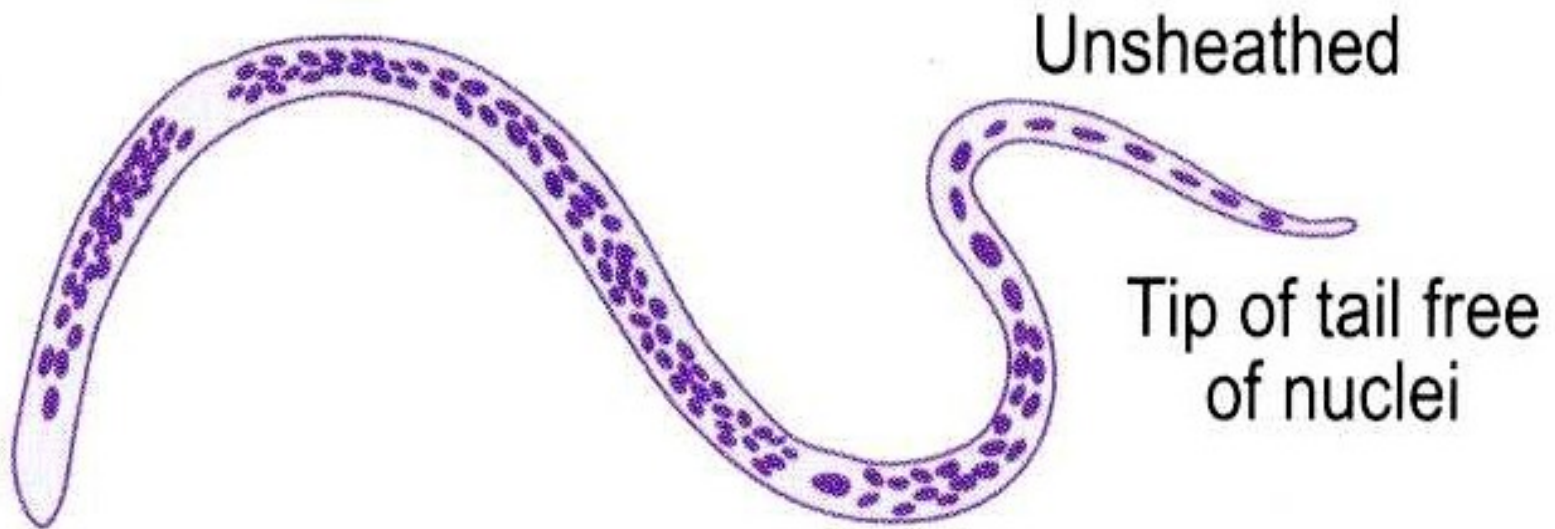
Nuclei almost to tip

Unsheathed

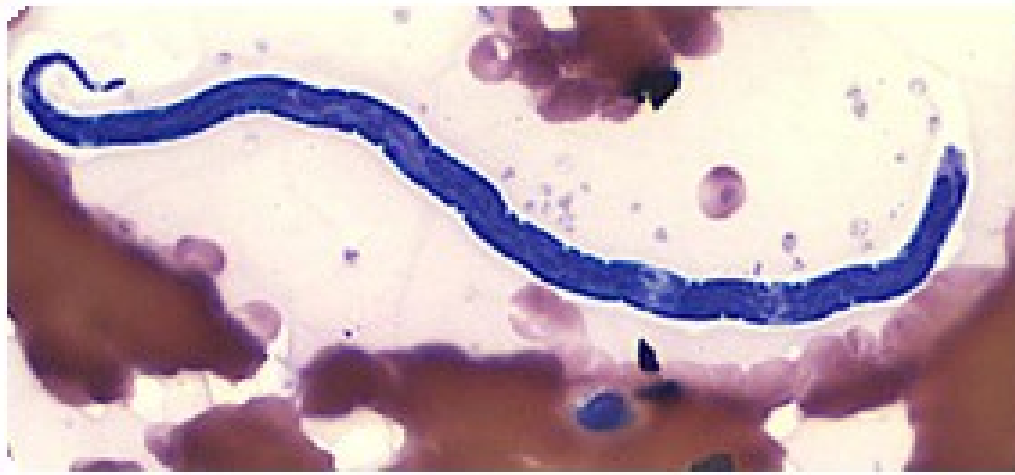


180–240 x 3  $\mu\text{m}$

# Mansonella ozzardi



175–240 x 4.5  $\mu\text{m}$



## Loa loa

- Loiaósa je také známa jako africká oční nemoc a je působena cizopasníkem druhu *Loa loa*. Tento je přenášen ovády rodu *Chrysops*.
- Ovadi, kteří tuto nemoc přenášejí se rozmnožují v lesích střední a západní Afriky a ve střední Americe.
- Rozpoznání infekcí *Loa loa* bylo velmi významné v Africe protože přítomnost infekce *Loa loa* mělo jen velmi malou podporu v ozdravných programech eliminujících onchocerkósu a lymfatickou filariósu.



# Loa loa

- Podkožní svalovina
- Vzácně oční filarióza
- Afrika, Blízký východ
- Mezihostitelé ovádi (Tabanidae – Chrysops)

# Loa loa - rozšíření



FIGURE 34.11 Distribution of *Loa loa* in Africa.

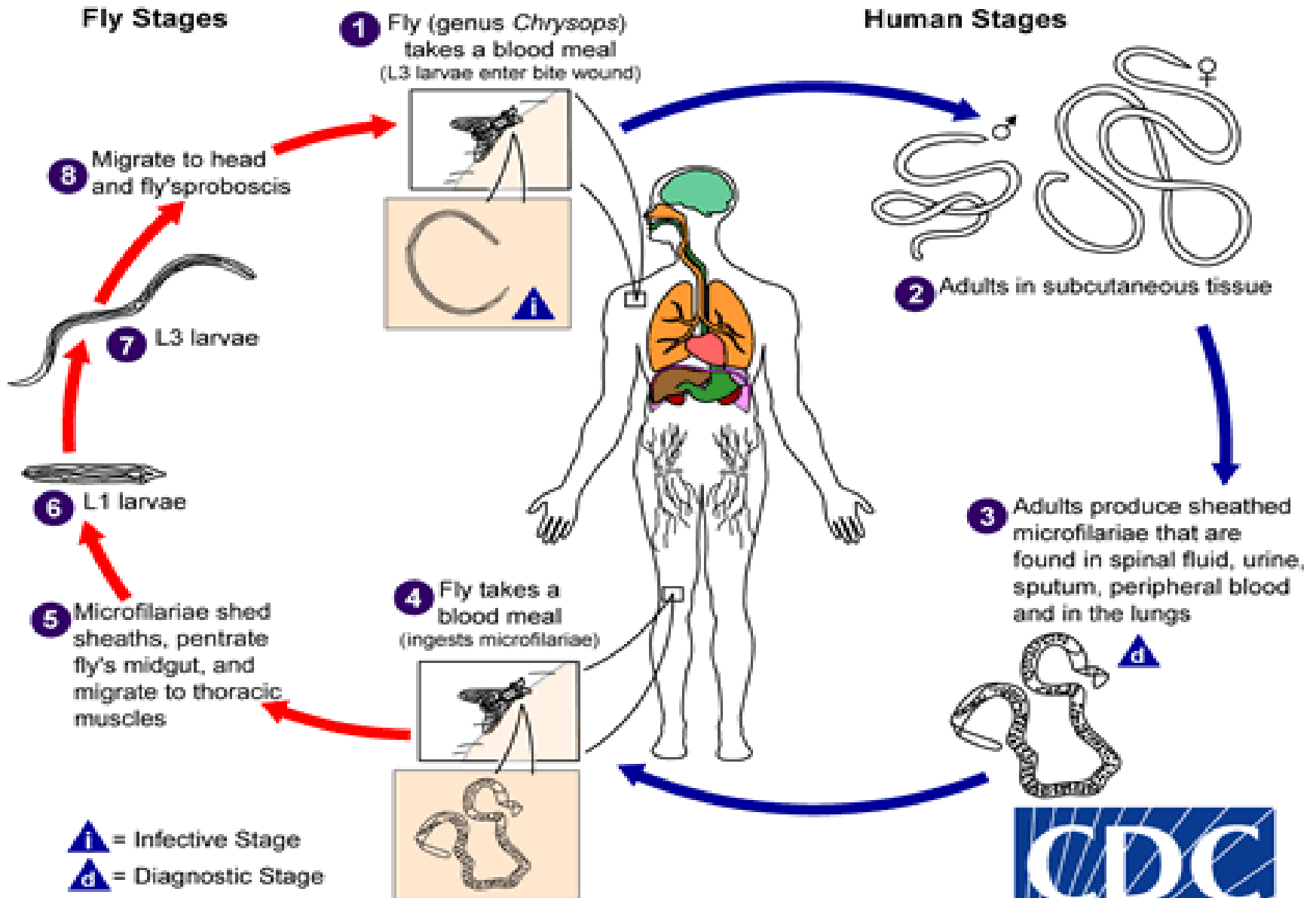
# Loa loa

- Vektorem filariosy působené *Loa loa* jsou ovádi dvou druhů rodu *Chrysops*. *Chrysops* - *C. silacea* a *C. dimidiata*.
- Při jejich sání (jsou to denní mouchy) je larva L3 přenesena do kůže člověka a penetruje okolí vpichu.
- Larvy se vyvíjejí v dospělce a zůstávají v podkoží. Samice měří 40 až 70 mm na délku a 0.5 mm v průměru, zatímco samci měří jen 30 až 34 mm a mají průměr 0.35 až 0.43 mm. Adulti produkují mikrofilarie měřící 250 až 300  $\mu\text{m}$  a 6 až 8  $\mu\text{m}$ , které mají pochvu a diurnální periodicitu.
- Microfilárie byly nalezeny v míšním moku, moči a sputu. Během dne se nacházejí v periferní krvi a během fáze kdy necirkulují jsou v plících.
- Ovádi se nakazí při sání a po pozření mikrofilarie ztrácejí pochvu a migrují do středního střeva mouchy a pak přes hemocel do hrudních svalů členovce.
- Zde se mikrofilarie vyvíjejí v larvu L1 a pak následně L3. Tato larva L3 je infekční a migruje do sosáku ováda a je při sání přenesena na jiného člověka.

# Loa loa

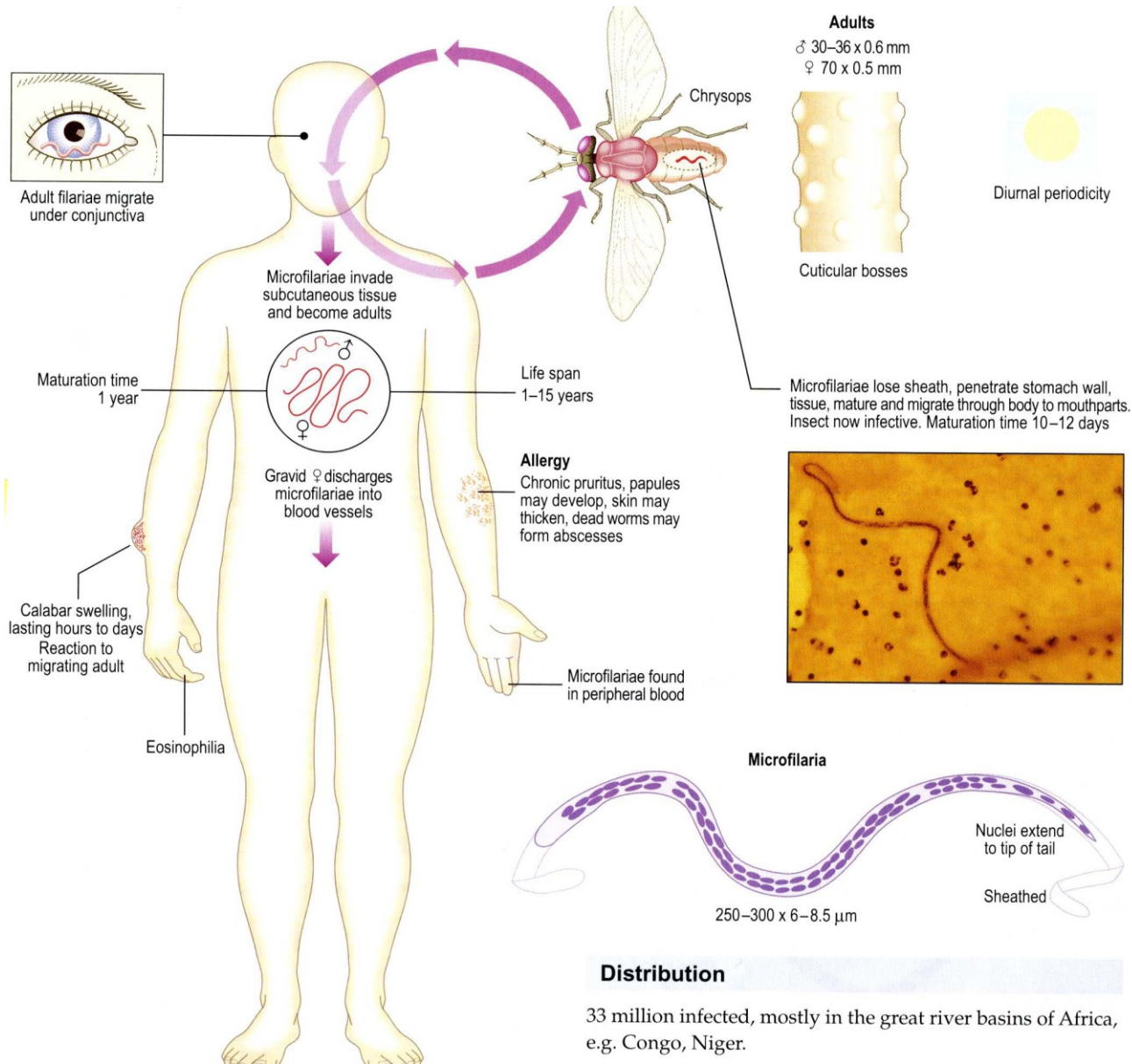
## Fly Stages

## Human Stages

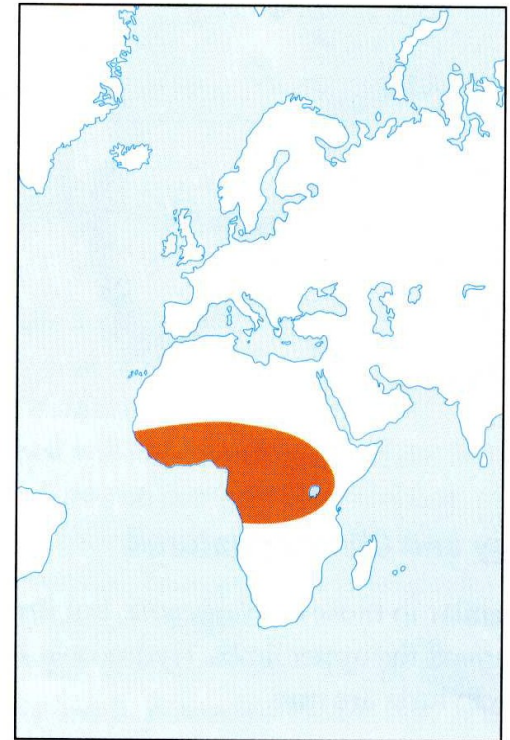




# Loa loa



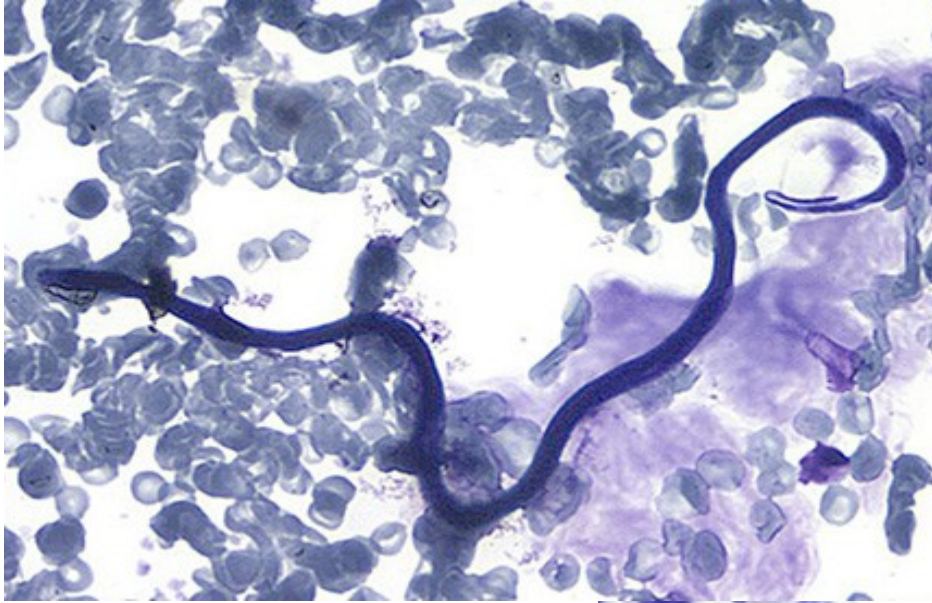
## Rozšíření



### Distribution

33 million infected, mostly in the great river basins of Africa, e.g. Congo, Niger.

# Mikrofilárie – *Loa loa*



# Dospělci *Loa loa*





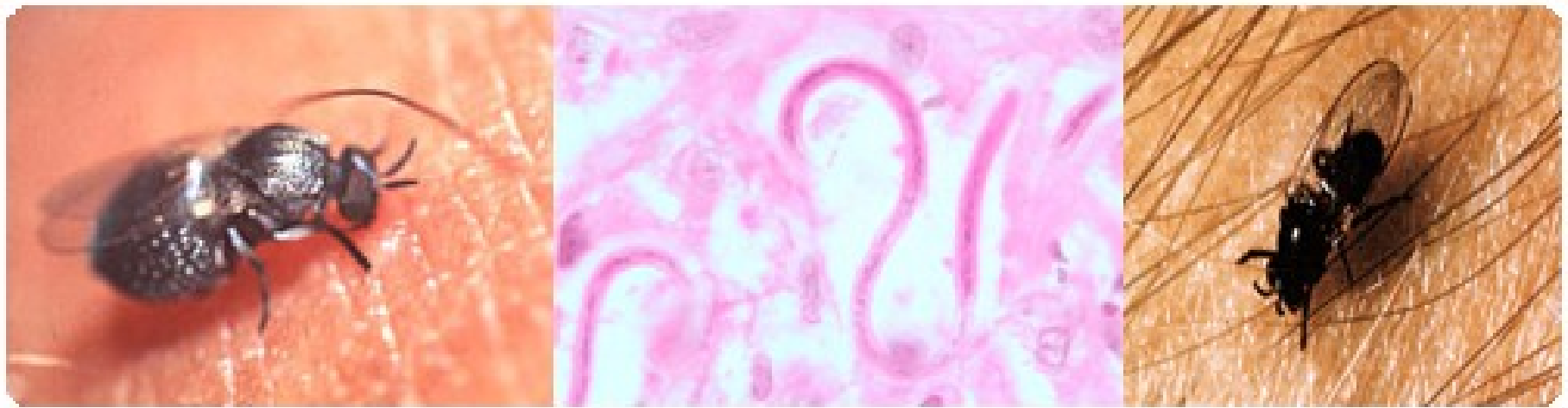
# Loa loa



Figure 29.14 Adult female *Loa loa* visible under the







## Onchocerca volvulus

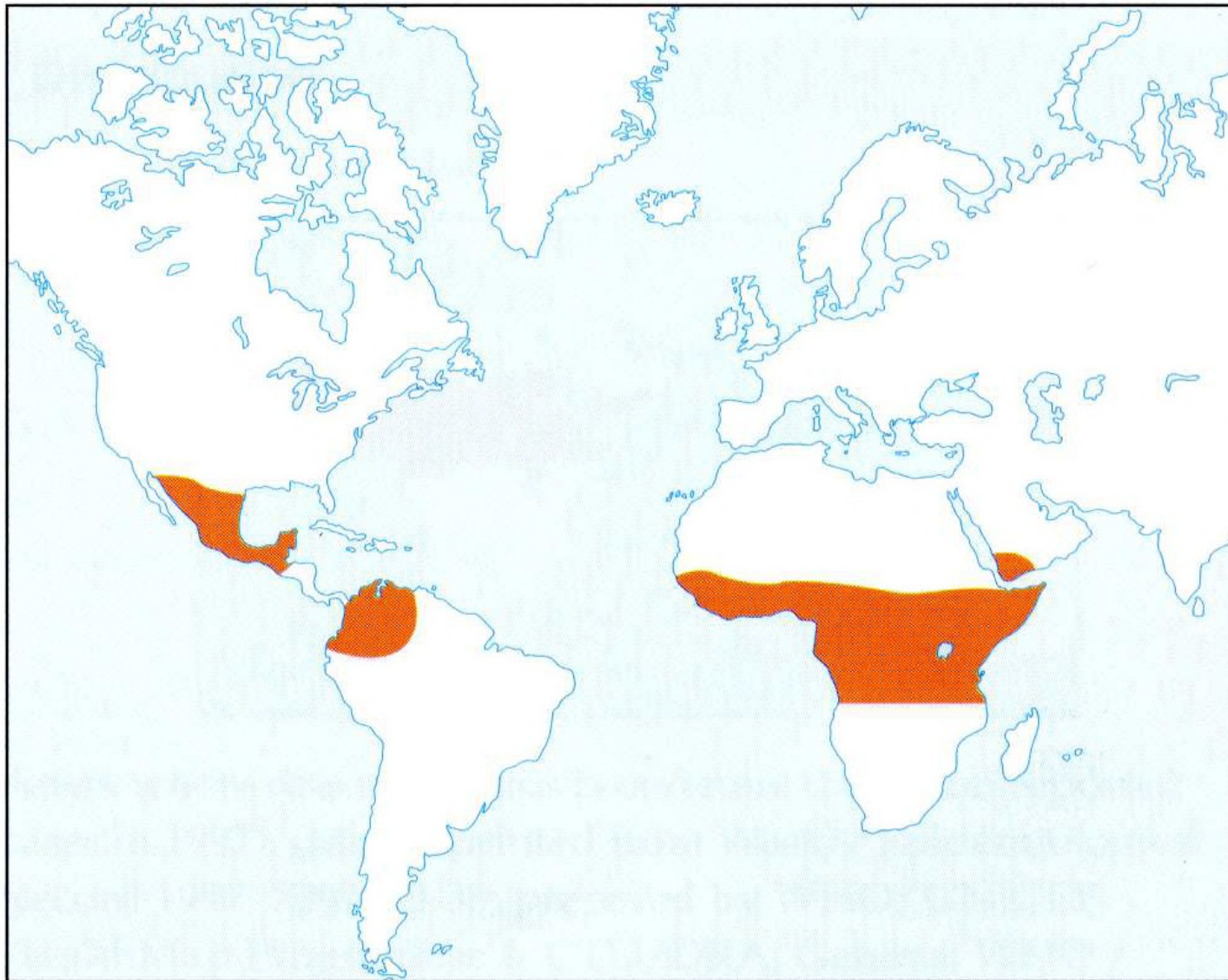
- Onchocerkósa, neboli říční slepota, je nemoc působená parazitickými nematody druhu *Onchocerca volvulus*
- Tato nemoc je přenášena muchničkami rodu *Simulium*. Onemocnění je také někdy nazýváno říční slepota, protože muchničky žijí v blízkosti tekoucích vod.
- Mimo to, že může působit slepotu je to onemocnění také kůže (noduly).

# Onchocerca volvulus

- Řád: Spirurida
  - Čeleď: **Onchocercidae**
- Onchocerca volvulus
- Podkožní vazivo, mikrofilárie migrující často do oční (říční slepota)
- Mezihostitelé – muchničky (Simuliidae)

# Onchocerca volvulus - rozšíření

17 million infected worldwide.



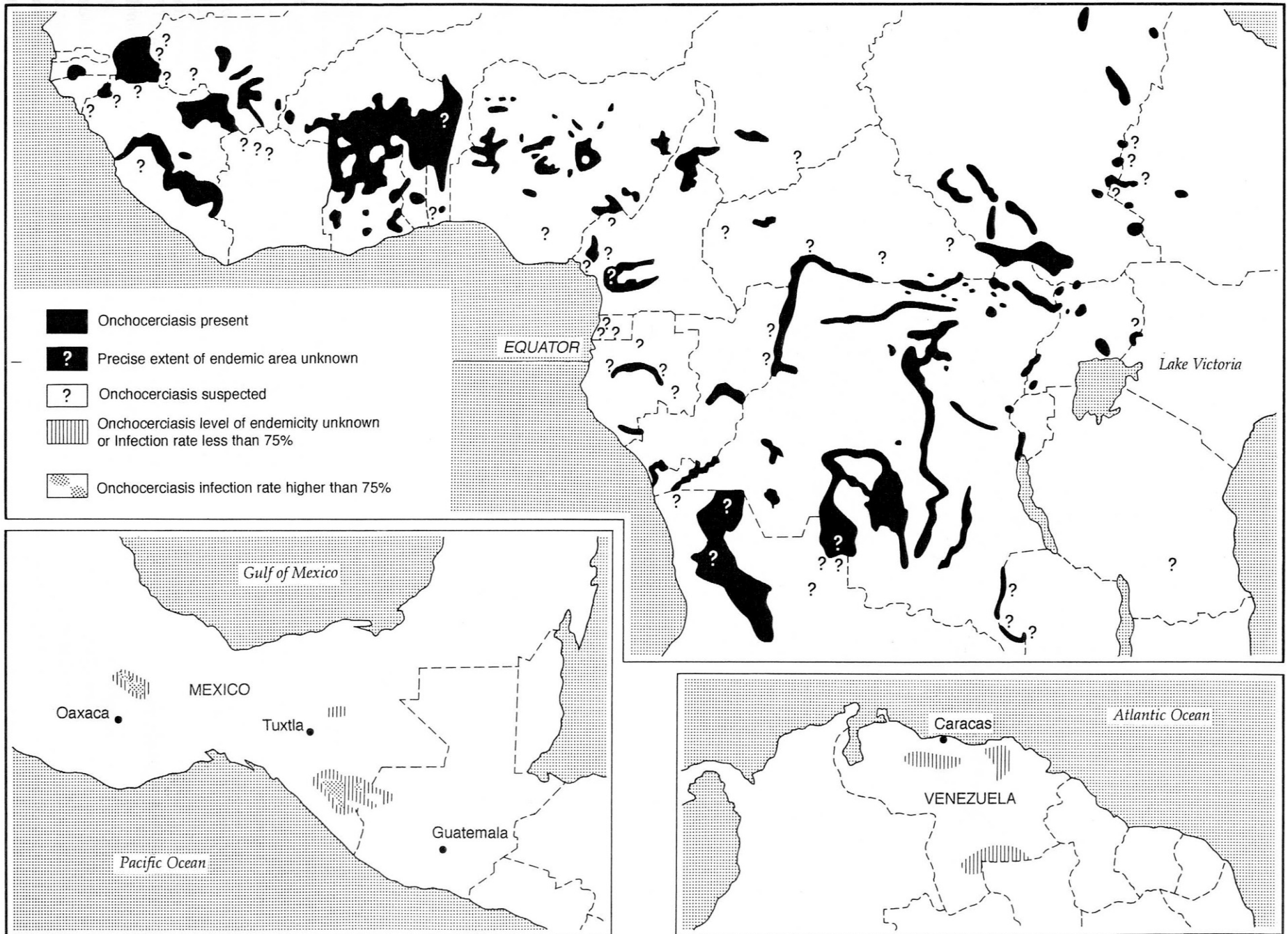


FIGURE 34.10 Distribution of *Onchocercia volvulus* in Africa and in the New World. [Redrawn from Sasa, 1978.]



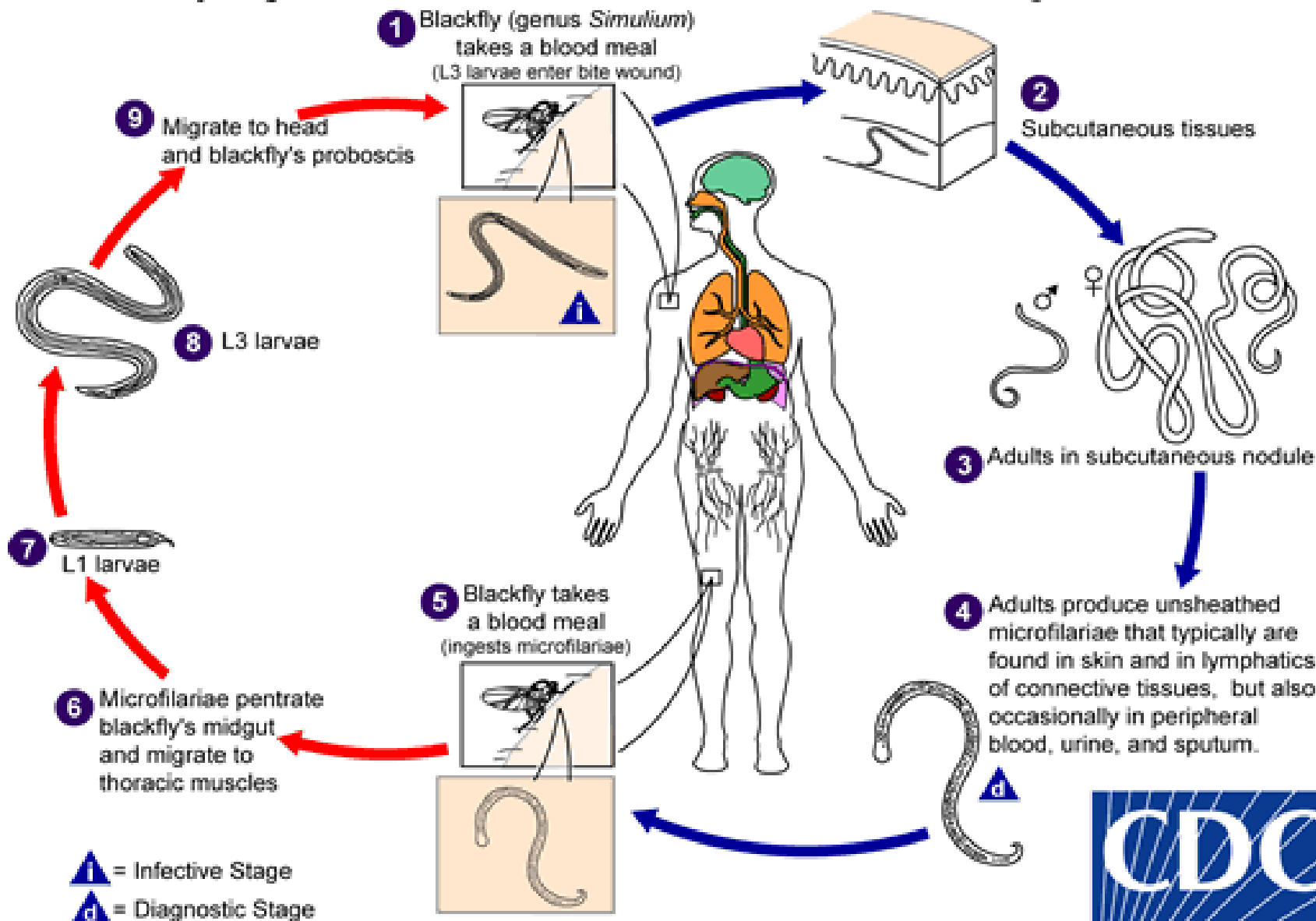
# Onchocerca volvulus

- Při sání krve muchnička (rod *Simulium*) přenáší larvu L3 do pokožky člověka, kde tyto penetrují okolí vpichu.
- V podkožních tkáních se larvy vyvíjejí v dospělé filárie, které obvykle žijí v nodulech podkožních tkání.
- Dospělci žijí v těchto nodulech přibližně 15 let. Některé noduly obsahují větší počet samců a samic. Samice měří 33 až 50 cm na délku a 270 až 400  $\mu\text{m}$  v průměru, zatímco samci měří 19 až 42 mm a 130 až 210  $\mu\text{m}$ .
- V podkožních nodulech samičky produkují mikrofilárie až 9 let. Mikrofilárie měří 220 až 360  $\mu\text{m}$  a 5 až 9  $\mu\text{m}$  a nemají pochvu, jejich délka života je až 2 roky.
- Mikrofilárie jsou příležitostně přítomny v periferní krvi, moči a sputu a typicky se vyskytují v pokožce a lymfatických tkáních.
- Muchničky nasají mikrofilárie při sání krve. Po nasání mikrofilárie migrují ze střeva muchničky přes její hemocel do hrudních svalů. Zde se mikrofilárie vyvíjejí do stadia L1 a následně do stadia L3.
- Larva L3 migruje do sosáku muchničky a odtud je při saní přenesena na jiného člověka.

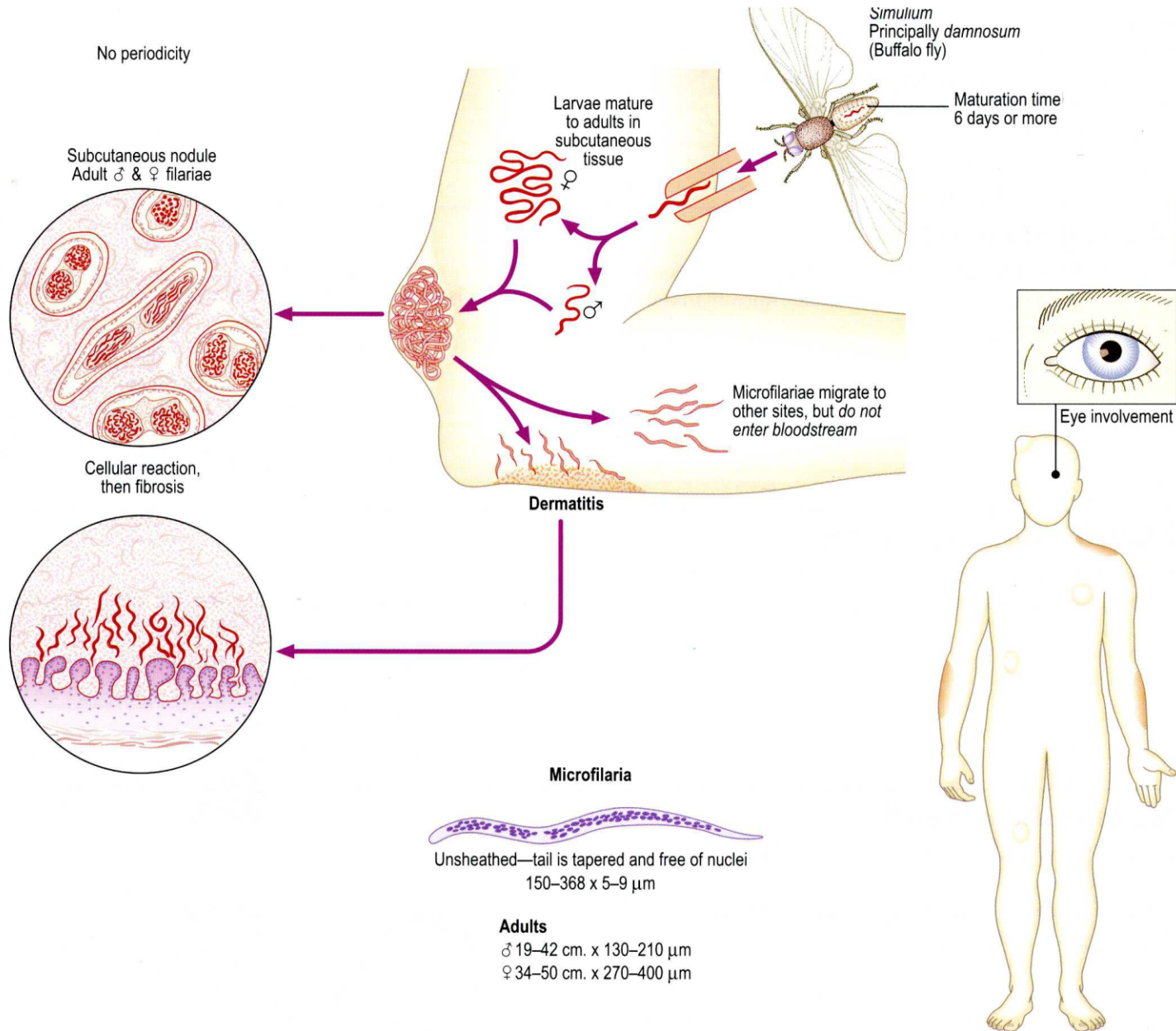
# Onchocerca volvulus

## Blackfly Stages

## Human Stages



# Onchocerca volvulus



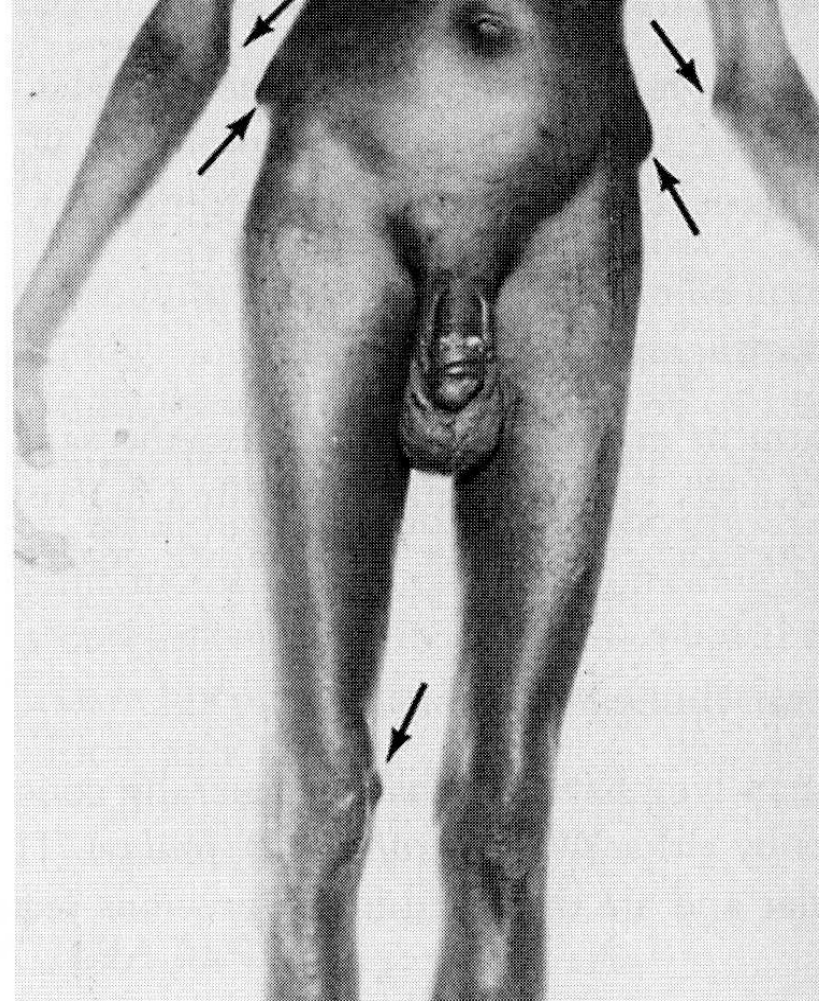
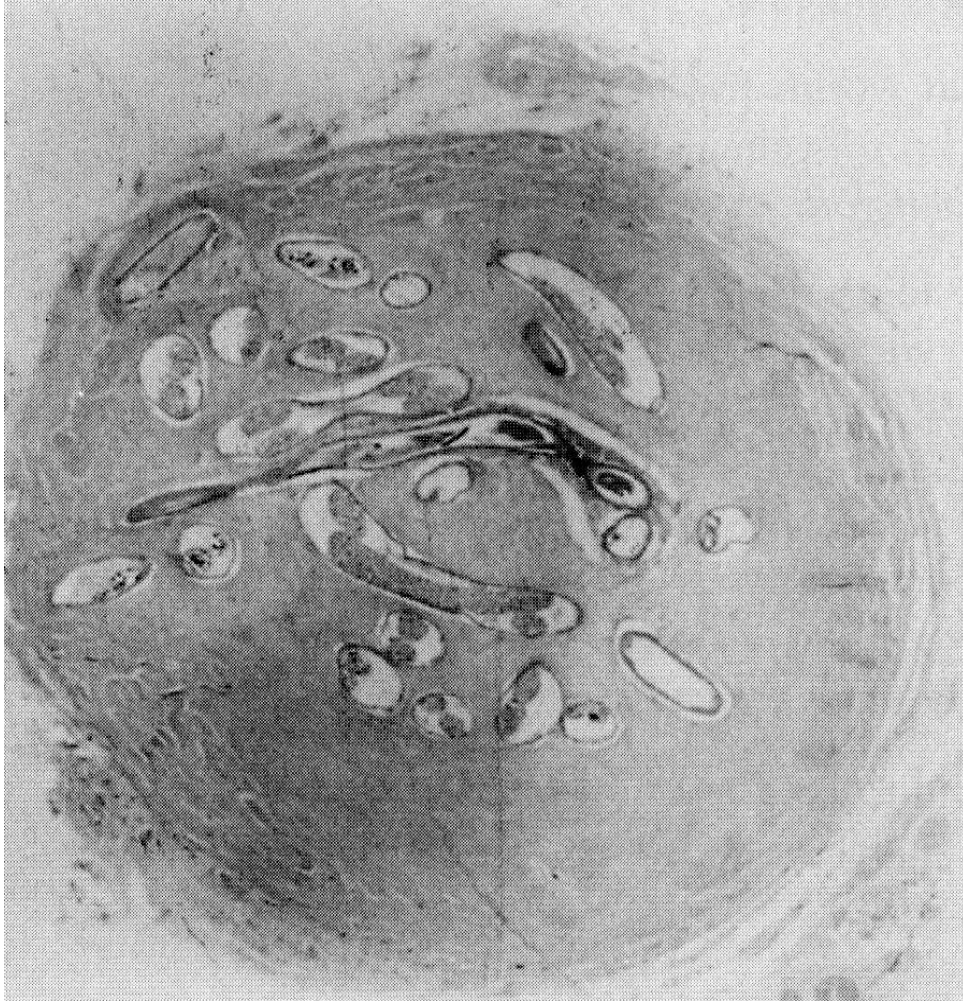
# Onchocerca volvulus



**Fig. 5.30** Adult *Onchocerca volvulus* in an onchocercoma.



# Onchocerca volvulus



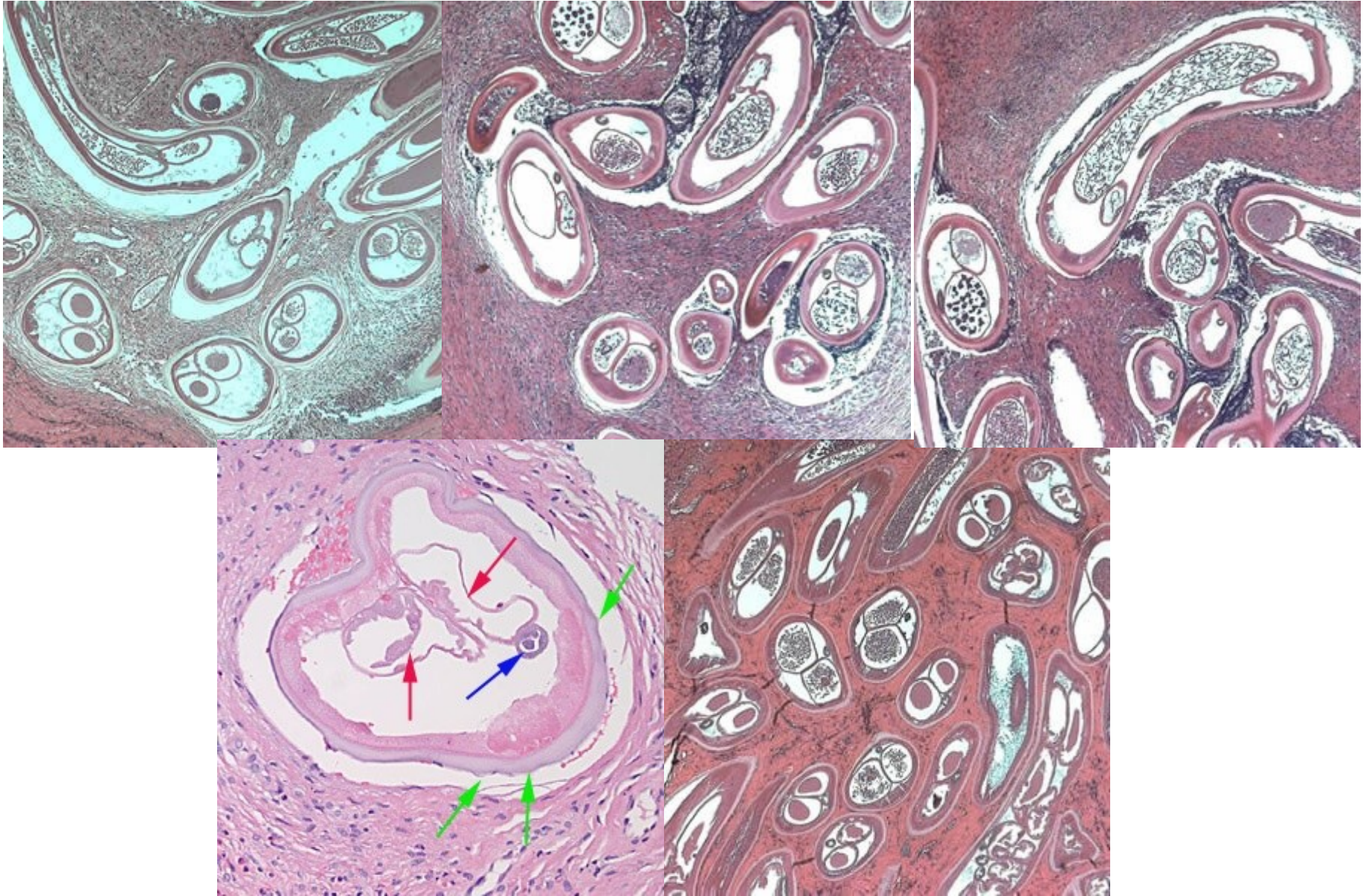


# Onchocerca volvulus



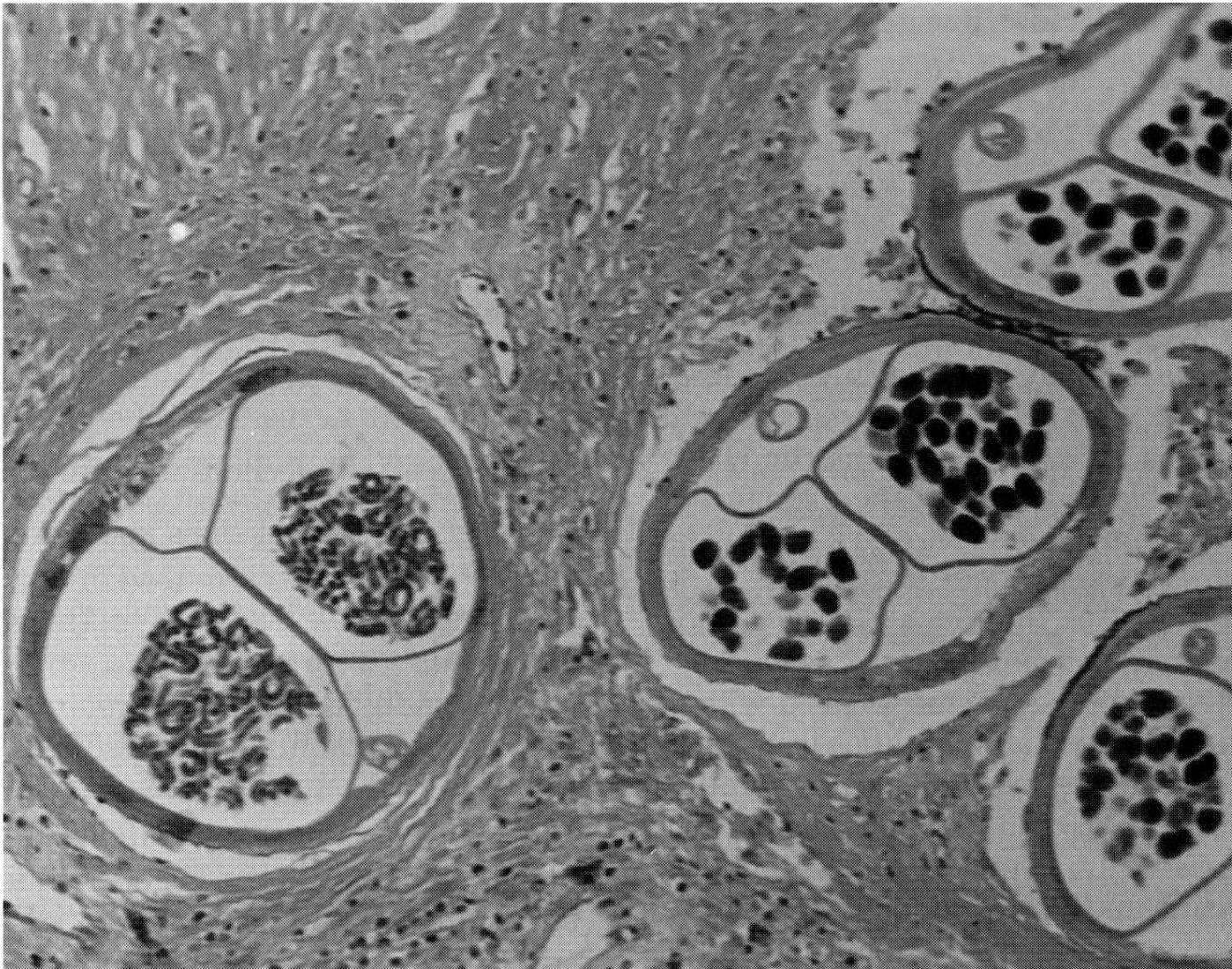


# Onchocerca volvulus



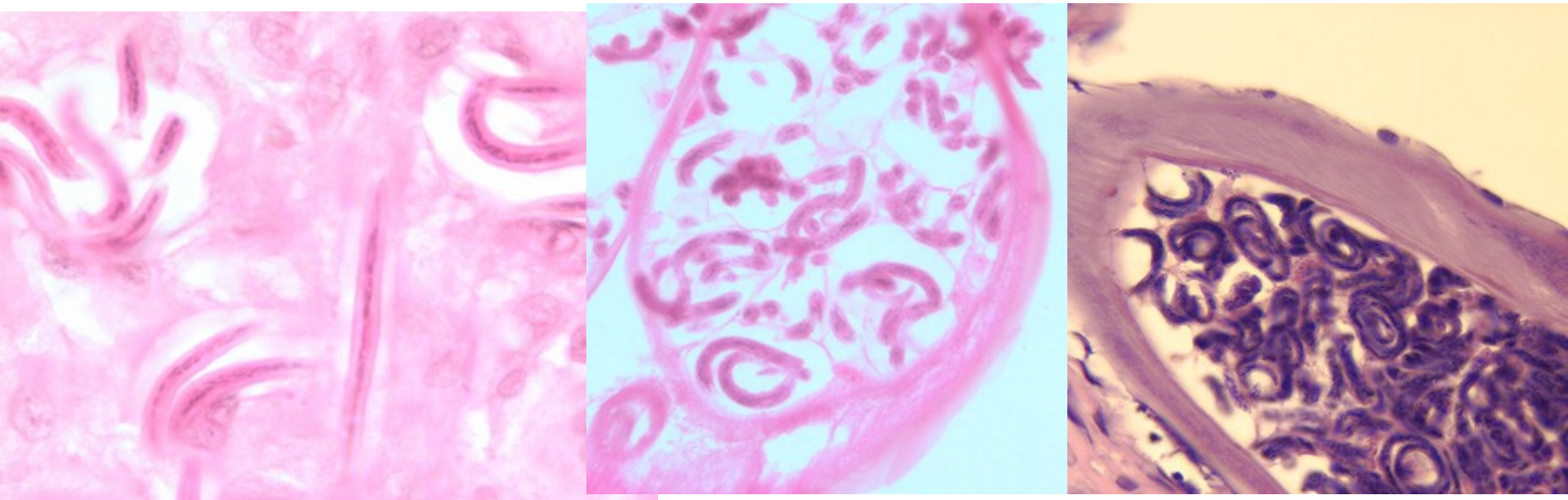


# Onchocerca volvulus – ve tkáních



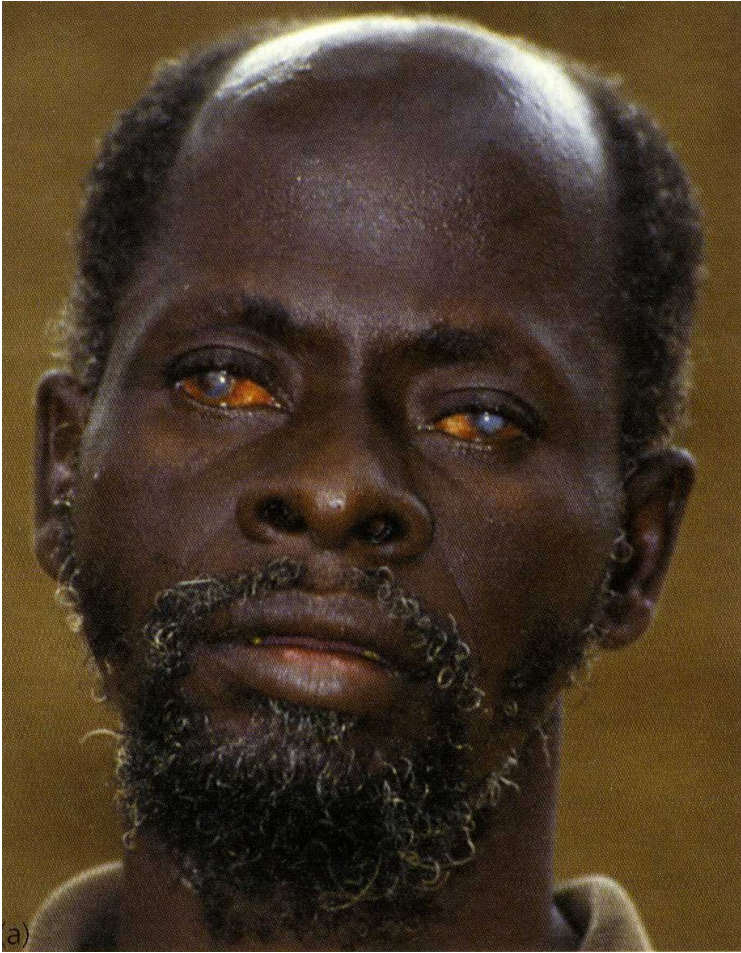
**FIGURE 34.9** Histologic section of a nodule taken from a person infected with *Onchocerca volvulus*.

# Onchocerca volvulus – ve tkáních



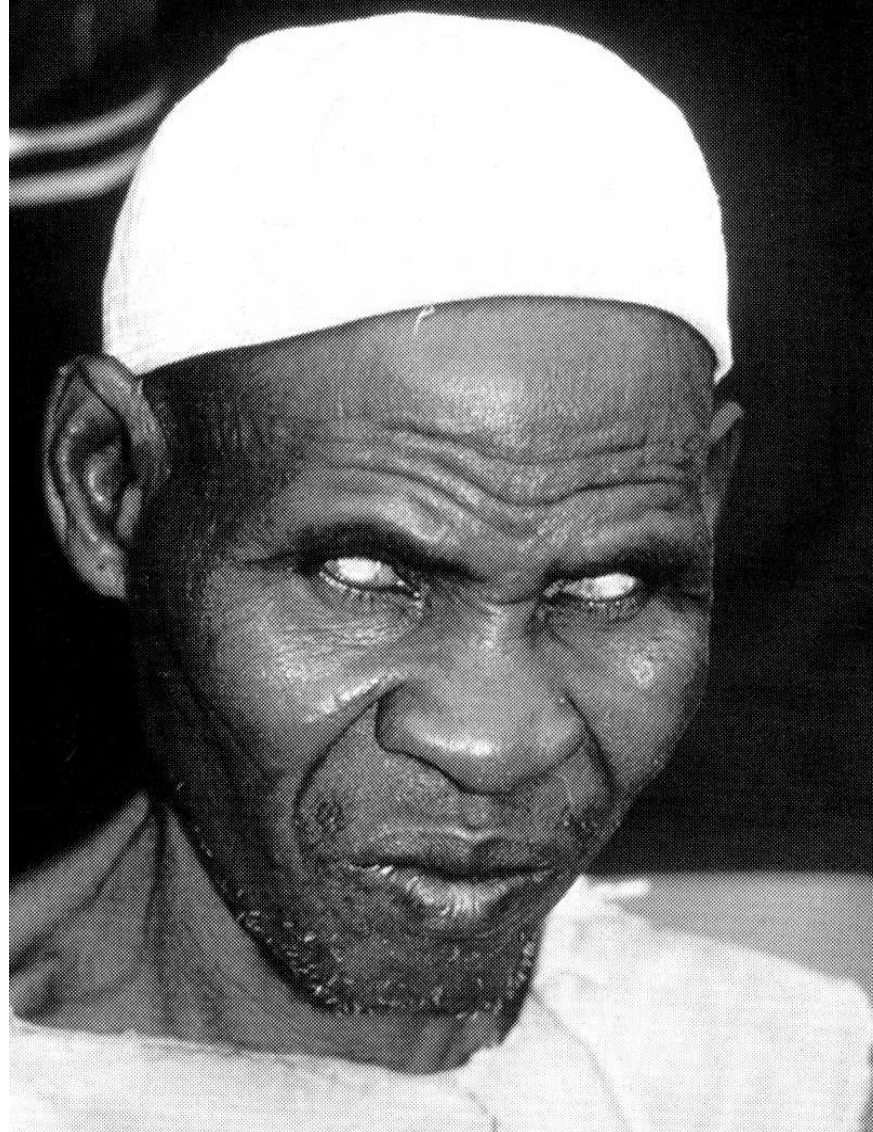


# Onchocerca volvulus



**Figure 39.3** (a) Anterior eye damage caused by onchocerciasis; (b) a blind man being led to work in West Africa (Courtesy of

# Onchocerca volvulus





# Depignemtace a papulární erupce





# Onchocerca volvulus







**Děkuji za pozornost**