

**Zeitschrift:** Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

**Herausgeber:** Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

**Band:** 113 (1971)

**Heft:** 11

**Artikel:** L'infezione da Hepatozoon muris Balf. (Protozoa, Adeleidae) nella varietà grigia selvatica del Rattus norvegicus di Trieste

**Autor:** Monte, Tiziano de

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-593265>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 25.11.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

**L'infezione da *Hepatozoon muris* Balf. (Protozoa, Adeleidae)  
nella varietà grigia selvatica del *Rattus norvegicus* di Trieste**

Tiziano De Monte

Nel corso delle ricerche sulla leptospirosi nel *Rattus norvegicus* della città di Trieste, abbiamo voluto controllare l'incidenza dell'infezione da *Hepatozoon muris* Balf. a distanza di oltre dieci anni dalla prima indagine effettuata nella stessa città (De Monte e Pilleri) ed ampliare le conoscenze sulla coccidiosi murina.

Questa infezione è discretamente diffusa fra i ratti della nostra città (il 36% dei ratti esaminati nel 1950 risultarono infetti), trasmessa da un acaro (*Laelaps echidninus* Berl.) frequente infestatore dei ratti e vettore attivo del parassita.

Il ratto si infetta ingerendo i *Laelaps* o le loro deiezioni. Nell'intestino dell'acaro si svolge il ciclo sporogonico. Gli sporozoiti, pervenuti per ingestione nell'intestino del ratto, entrano in circolo attraverso le radici della vena porta e penetrano negli epatociti iniziando il ciclo schizogonico. Oltre che al fegato, gli sporozoiti possono pervenire alla milza, rene e cervello, anche se con minor frequenza (Fiebiger).

Al termine dello sviluppo schizogonico (12-14 giorni dall'inizio dell'infezione) i numerosi gameti (16-22 per ogni schizonte) vengono convogliati in circolo attraverso le radici della vene epatiche e si repertano nel sangue circolante, fagocitati da mononucleati e, più raramente, da granulociti neutrofili. Gli acari parassiti possono così infettarsi con i gameti mediante la suzione di sangue e dare così inizio, nel loro intestino, al ciclo sporogonico dell'*Hepatozoon*.

L'identificazione dei ratti affetti da *Hepatozoon* viene usualmente eseguita ricercando i gameti in strisci di sangue, sia periferico sia derivato dai grossi vasi o con puntura cardiaca. Ovviamente, e ciò è stato rilevato più volte da altri autori (Andrews e White, Cable e Headlee, Eyles, Price e Chitwood), in una ricerca volta a stabilire la percentuale di infetti nella popolazione murina di un qualunque biotopo, la tecnica di ricerca del parassita incide notevolmente sulle possibilità di errore.

Di norma si ricorre alla ricerca dei gameti su uno striscio di sangue colorato secondo il metodo panottico di Pappenheim. Alcuni autori effettuano la ricerca microscopica su un numero standard di campi, altri preferiscono esaminare un numero fisso di leucociti: quest'ultima metodica sarebbe senza dubbio la migliore qualora fosse preceduta da un arricchimento dei leucociti, in modo da averne tanto numerosi in uno striscio da escludere praticamente la possibilità di errori.

### Materiale e metodica

Per il presente lavoro ci siamo serviti di 150 ratti (82 ♂♂ e 68 ♀♀) catturati in diverse zone della città di Trieste mediante trappole dal servizio di derattizzazione del Comune di Trieste<sup>1</sup> durante il periodo di un anno (luglio 1962–giugno 1963).

Per stabilire l'infezione da *Hepatozoon* ci siamo serviti di strisci di sangue periferico e di strisci eseguiti dopo arricchimento dei leucociti del sangue derivato o dall'aorta addominale o dalla cava inferiore, ricercando i gameti in 400 mononucleati per ogni esemplare. Poichè i monociti circolanti nel ratto selvatico sono in media 1600 per mmc (De Monte e Pilleri), in pratica noi ricercammo i gameti di *Hepatozoon* in 0,25 mmc di sangue.

Allo scopo di controllare eventuali effetti dell'infezione sulle frazioni plasmoproteiche, effettuammo il frazionamento mediante elettroforesi su carta Whatman No 1 (120 V, 10 ore) usando tampone di Michaelis pH = 8,6, colorazione con Amidoschwarz 10B, lettura densitometrica con apparecchio Elcolor 10B; venne usata anche l'elettroforesi su acetato di cellulosa Oxoid, tampone al veronal pH = 8,7 (140 V, 2 ore), colorazione e lettura come per l'elettroforesi su carta.

L'identificazione delle bande proteiche è stata eseguita in base al lavoro di Neuhaus e coll.

### Risultati

Su 150 animali esaminati, 41 furono trovati infetti da *Hepatozoon muris*, in misura pari al 27,33%.

Osservando l'incidenza dell'infezione nei due sessi, non si possono reperire variazioni notevoli: si nota appena una modesta diminuzione di infetti nel sesso maschile. Risultano infetti il 26,82% dei maschi contro il 27,94% delle femmine (tab. 1).

Tab. 1 Percentuali d'infezione da *Hepatozoon muris* nei due sessi di *Rattus norvegicus*.

	♂♂	♀♀	Totale
No esemplari	82	68	150
Infetti	22	19	41
Percentuale	26,82	27,94	27,33

Ammettendo un rapporto diretto fra età e peso, abbiamo constatato che l'infezione da *Hepatozoon* aumenta in percentuale col procedere dell'età (tab. 2) almeno sino alla classe di peso con un massimo di 300 g. I dati percentuali relativi agli animali con peso superiore non sono da ritenersi validi per la scarsità di animali esaminati.

<sup>1</sup> Desideriamo ringraziare il Prof. Dott. Aldo Fabiani, Direttore dell'Ufficio di Igiene di Trieste, ed i Dott. Mario Lovenati ed Aristide Binetti per avere validamente favorito le nostre ricerche.

Tab. 2 Percentuali d'infezione da *Hepatozoon muris* in diverse classi di peso del *Rattus norvegicus*.

Peso (g)	esemplari	Infetti	Percentuale
100	33	6	18,18
110-200	69	21	30,43
210-300	35	13	37,14
310-400	12	0	0
410-500	1	1	100

Abbiamo voluto indagare anche sull'incidenza stagionale nell'infezione da *Hepatozoon* confrontando la percentuale di ratti infetti catturati in primavera-estate con quella dei ratti catturati in autunno-inverno (tab. 3): risulta evidente l'aumento significativo degli infetti nel periodo autunno-inverno.

Tab. 3 Incidenza stagionale sulla percentuale di ratti infetti da *Hepatozoon muris*.

	No esemplari	Infetti	Percentuale
Primavera-estate	65	9	13,84
Autunno-inverno	85	32	37,64

Nel corso di indagini sulle frazioni proteiche del siero di *Rattus norvegicus*, abbiamo constatato che nei ratti affetti da *Hepatozoon* si reperta un costante aumento della frazione globulinica gamma ed una contemporanea modesta flessione della quota albuminica (tab. 4), aumento che prescinde dall'età dei ratti in esame<sup>1</sup>. Negli stessi ratti si reperta un costante aumento della transaminasi glutammico piruvica serica. Queste modificazioni non appaiono nel siero dei ratti esenti da *Hepatozoon* ma affetti da infestione anche massiccia di *Capillaria hepatica* Banc. (*Nematodes*), infestione questa che

Tab. 4 Confronto dei valori percentuali (media di 14 determinazioni) ottenuti con lettura densitometrica, delle frazioni sieroproteiche, separate mediante elettroforesi, fra ratti infetti da *Hepatozoon* e ratti non infetti.

Frazioni proteiche	Non infetti da <i>Hepatozoon</i>	Infetti da <i>Hepatozoon</i>
Albumina	48,28	42,40
Globuline $\alpha_1$	9,34	9,45
Globuline $\alpha_2$	6,44	5,35
Globuline $\beta$	22,58	22,50
Globuline $\gamma$	13,36	20,30

<sup>1</sup> In un recente lavoro Goulet e coll. hanno constatato un aumento importante sia in percentuale che in peso delle gamma-globuline seriche «naturali» in ratti albini di allevamento di ceppo Wistar (WAG) col procedere dell'età.

determina nel fegato del ratto una notevole infiltrazione linfocitaria (De Monte e Pilleri, tav.3) con reazione mesenchimale volta ad isolare il parassita e le sue uova.

Tale reazione è senza dubbio valida, prova ne sia che l'infestione epatica da *Capillaria* non solo non determina la morte del ratto, ma, oltre a non provocare apprezzabili alterazioni nella crasi proteica e negli elementi figurati del sangue, subisce col trascorrere del tempo delle riduzioni evidenti delle aree occupate sulla superficie epatica. Con successive laparotomie a distanza di tempo questo reperto è facilmente controllabile.

### Discussione

I reperti del 1962, confrontati con quelli da noi ottenuti nel 1947-1948 (De Monte e Pilleri), mostrano una leggera flessione percentuale degli infetti (27,33% nel 1962, 36% nel 1947-1948). Va tenuto presente che i primi dati ottenuti nel 1947-1948 erano riferibili ad una popolazione murina che per oltre vent'anni si era sviluppata senza che nella città fossero effettuate campagne di derattizzazione.

Il confronto con i dati pubblicati da Eyles, riferentisi a 220 ratti della città di Memphis (Tennessee, U.S.A.), mette in evidenza come in questa località i ratti infetti da *Hepatozoon* rappresentino un'esigua minoranza, appena il 4,5%.

Andrews e White repertarono a Baltimora un solo infetto su 2515 strisci esaminati. Price e Chitwood a Washington, D.C., trovarono infetti 17 dei 100 ratti esaminati.

L'attendibilità di alcuni dei dati succitati è certamente sospetta, vista la notevole differenza nelle percentuali di infetti nei vari reperti e pensiamo che le metodiche giochino un ruolo non indifferente per questa diversità di risultati.

Già nel 1952 (De Monte e Pilleri) notavamo che la percentuale di ratti infetti cresce con il peso (= età) sino ad un massimo di circa 300 g per poi decrescere oltre tale limite. In quel lavoro dividemmo i ratti in tre gruppi di peso che furono trovati infetti nelle seguenti percentuali: sino a 100 g, 20% di infetti; tra 100 e 350 g, 43,3% di infetti; oltre 350 g, 40% di infetti. Per il 1962, anche se gli esemplari oltre i 300 g risultano troppo scarsi per avere risultati percentuali attendibili, rileviamo lo stesso fenomeno di aumento percentuale di infetti sino ai 300 g. Nel 1947-1948 gli esemplari catturati con peso superiore ai 350 g furono 15, dei quali 6 infetti; nel 1962 furono 13 i ratti esaminati con peso superiore ai 300 g ed uno solo di essi (450 g) fu trovato infetto (7,69% dei ratti oltre i 300 g).

Lo stesso andamento è rilevabile dai dati di Eyles per la popolazione murina di Memphis, dove trovò la massima percentuale di infetti in esemplari fra i 100 e 199 g di peso (12,2%), percentuale che scendeva al 5,7% ed al 3,8% nelle successive classi di peso dai 200 ai 299 g e dai 300 ai 399 g. Eyles non repertò infetti nè fra i 48 esemplari sotto i 100 g, nè fra i 25 esemplari oltre i 400 g.

Nel mentre noi abbiamo potuto notare un aumento stagionale molto significativo degli infetti nel periodo autunno-inverno, Eyles repertò nel

1951 per la città di Memphis un aumento invernale molto scarso, superiore appena dell'1% alla percentuale estiva di infetti.

Poichè noi abbiamo ricercato contemporaneamente cinque fra le infezioni ed infestioni dei ratti da noi esaminati, possiamo affermare che nel periodo autunno-inverno si osserva, anche se talvolta molto modesto, un aumento della percentuale di infetti e di infestati. Riteniamo che tale fatto sia da attribuire ad una maggior frequenza di contatti fra gli animali dello stesso clan, costretti dalla stagione invernale a limitare gli spostamenti ed a cercare ripari meno precari.

Avevamo già avuto occasione di osservare in alcuni nidi invernali di ratti come i *Laelaps*, vettori dell'infezione da *Hepatozoon*, pullulassero nel materiale costituente il nido: ne consegue che la prole può rimanere infetta con molta facilità, forse in un periodo alquanto posteriore all'allattamento che verosimilmente può conferire loro immunità temporanea verso diverse infezioni<sup>1</sup>.

In merito alle particolarità rilevate nella diversa composizione delle frazioni proteiche ed alle variazioni del titolo serico della transaminasi glutammico-piruvica, dobbiamo ammettere che non risolvono completamente il dubbio, già da noi espresso nel 1952, se l'infezione da *Hepatozoon* colpisca l'epatocita o le cellule di Kupffer.

Dai dati in nostro possesso possiamo desumere che l'invasione degli sporozoitii sia attiva e parenchimale (aumento della transaminasi glutammico-piruvica) seguita e contrastata da una reazione mesenchimale alla fine prevalente (aumento della frazione gamma globulinica serica); la reazione mesenchimale non si limita all'ambito strettamente epatico, ma si amplia visibilmente al torrente circolatorio, i cui fagociti provvedono ad inglobare i gameti dell'*Hepatozoon* non appena liberatisi dallo schizonte intracellulare.

Dobbiamo infine notare che fra le cinque infezioni ed infestazioni da noi considerate (*Leptospira*, *Trypanosoma*, *Hepatozoon*, *Capillaria* e *Taenia*), quella da *Hepatozoon* sia l'unica a dare dei reperti enzimatici e siero-proteici caratteristici, l'unica che possa essere ritenuta una vera «malattia» del ratto selvatico, a differenza di altre infezioni (ad esempio da *Leptospira*) che vengono agevolmente ridotte a mere parassitosi dalle reazioni immunitarie del ratto. È noto del resto, dalle ricerche del Brumpt, che l'infezione sperimentale da *Hepatozoon* dà luogo ad una rapida morte dell'animale.

#### Riassunto

È stata ricercata l'infezione da *Hepatozoon muris* su 150 ratti catturati in diverse zone della città di Trieste nel corso di un anno (luglio 1962-giugno 1963).

Furono trovati infetti il 27,33% degli esemplari esaminati, senza apprezzabili

<sup>1</sup> Notiamo per inciso che da un nostro precedente lavoro sulla leptospirosi del ratto (De Monte, Iacono e Sabbadini) risulta che l'infeziosità percentuale da *Leptospira* in relazione all'età dell'animale segue un andamento molto simile a quella da *Hepatozoon*.

differenze fra i due sessi. Si è riscontrato un aumento della percentuale di infeziosità col procedere dell'età e nella stagione invernale.

L'aumento della transaminasi glutammico-piruvica serica e della frazione gamma delle plasmaproteine evidenziato nei ratti infetti da *Hepatozoon*, fa ritenere che la coccidiosi murina sia da considerarsi una vera malattia del ratto.

### Zusammenfassung

150 wilde Ratten, die in verschiedenen Bezirken der Stadt Triest gefangen wurden, sind auf die Infektion von *Hepatozoon muris* untersucht worden. Davon erwiesen sich 27,33% infiziert ohne faßbare Differenzen in beiden Geschlechtern. Eine prozentuale Erhöhung der Infektiosität korrelierte mit der Alterszunahme der Ratten; außerdem war die Infektiosität in der Winterzeit häufiger. Bei infizierten Ratten fand sich eine Zunahme der Glutamat-Pyruvat-Transaminase im Serum und der  $\gamma$ -Fraktion der Plasmaproteine. Nach diesen Befunden ist die murine Kokzidiose als eine echte Krankheit der Ratte zu betrachten.

### Résumé

150 rats sauvages, capturés dans différents districts de la ville de Trieste, ont été examinés dans le but de dépister s'ils recelaient une infection à *Hepatozoon muris*.

27,33% d'entre eux s'en sont montrés infectés, sans différence appréciable quant à l'incidence chez l'un ou l'autre sexe. Le pourcentage de l'infectiosité s'accroît avec l'élévation de l'âge des rats; en outre l'infectiosité s'avéra plus fréquente pendant la saison d'hiver.

Les rats infectés accusèrent une augmentation sérique de la transaminase glutamico-pyruvique (GPT) et de la fraction  $\gamma$  des protéines plasmatiques. D'après ces résultats la coccidiose murine est à considérer véritablement comme une maladie chez le rat.

### Summary

150 wild rats caught in various districts of the town of Trieste were examined for infection with *hepatozoon muris*. Of this number 27.33% proved to be infected, without any noticeable difference between the sexes. Percentage increase in liability of infection correlated with increasing age in the rats; infection was also more frequent in the winter season. The infected rats showed an increase of glutamate-pyruvate-transaminase in the serum and of the  $\gamma$ -fraction of the plasma proteins. According to these findings murine coccidiosis must be regarded as a true disease of the rat.

### Letteratura citata

Andrews J.M. e White H.F.: An epidemiological study of protozoa parasitic in wild rats in Baltimore with special reference to *Endamoeba histolytica*. Amer. J. Hyg. 24, 184-206 (1936). – Brumpt E.: Précis de parasitologie. 6e édition, Masson Paris 1949. – Cable R.M. e Headlee W.H.: The incidence of animal parasites of brown rat (*Rattus norvegicus*) in Tippecanoe County, Indiana. Proc. Indiana Acad. Sci. 46, 217-219 (1937). – De Monte T. e Pilleri G.: Ricerche sull'*Epimys norvegicus* Erx. (razza grigia selvatica) della città di Trieste. Rev. Ibér. Parasitol. 12, 345-371 (1952). – De Monte T., Iacono S. e Sabbadini A.: Leptosirosi nel *Rattus norvegicus* Berk. della città di Trieste. Schweiz. Arch. Tierheilk. 113, 201-207 (1971). – Eyles D.E.: Incidence of *Trypanosoma lewisi* and *Hepatozoon muris* in the Norway rat. J. Parasitol. 38, 222-225 (1952). – Fiebiger J.: Die tierischen Parasiten der Haus- und Nutztiere sowie des Menschen. 4. Aufl. Urban & Schwarzenberg Wien 1947. – Gouillet P., Calvarin R., Sandier S. e Kaufmann H.: Augmentation des gammaglobulines «naturelles» selon l'âge chez le rat. Compt. rend. Soc. Biol., Paris 158, 1220-1226 (1964). – Neuhaus O.W., Havez R. e Biserte G.: The identification of rat serum proteins by zone and immunoelectrophoresis. Arch. Biochem. Biophys. 106, 159-166 (1964). – Price E.W. e Chitwood B.G.: Incidence of internal parasites in wild rats in Washington, D.C. J. Parasitol. 18, 55 (1931).