

UN EXEMPLE DE MALALTIA PARASITÀRIA ANIMAL: LA TRIQUINEL·LOSI



**Anàlisi i valoració social, científica i experimental,
d'alguns aspectes que la caracteritzen**

Pseudònim: Windwhisperer

Treball de Recerca de Batxillerat

ÍNDEX

RESUM	3
INTRODUCCIÓ	5
OBJECTIUS I HIPÒTESIS	9
BLOC TEÒRIC	
4. L'APARELL DIGESTIU	
4.1. Aspectes generals (anatomia i parts)	13
4.2. Funcionalitat i funcionament de l'aparell digestiu	15
5. EL TEIXIT MUSCULAR	
5.1. Aspectes generals (fibra llisa i fibra estriada)	17
5.2. Funcionalitat del teixit muscular	18
6. EL SISTEMA IMMUNITARI	
6.1. Aspectes generals	19
6.2. Funcionalitat de l'aparell immunitari	21
7. LA TRIQUINA	
7.1. Aspectes generals	25
7.2. Classificació	25
7.3. Descripció de les espècies	27
7.4. Morfologia i cicle biològic	36
8. LA TRIQUINEL·LOSI	
8.1. Aspectes generals	41
8.2. Simptomatologia	43
8.3. Diagnòstics	44
8.4. Tractaments	49

9. L'ENTORN AMBIENTAL	
9.1. Efectes ambientals de la triquina	51
9.2. Efectes en l'aliment	53
9.3. Mesures preventives en la infecció	54
10. L'ENTORN SOCIAL	
10.1. Una aproximació històrica de la malaltia	57

BLOC PRÀCTIC

11. PROCÉS METODOLÒGIC	
11.1. Aspectes generals	61
11.2. Variables estudiades	61
12. ESTUDI 1: APROXIMACIÓ SOCIOLÒGICA	
12.1. Aspectes generals de l'estudi	63
12.2. Materials utilitzats	63
12.3. Metodologia seguida	63
13. ESTUDI 2: ANÀLISI DE NECRÒPSIES	
13.1. Aspectes generals de l'estudi	66
13.2. Materials utilitzats	66
13.3. Metodologia seguida	67
14. ESTUDI 3: TRIQUINEL·LOSI I FLEXIBILITAT MUSCULAR	
14.1. Aspectes generals de l'estudi	68
14.2. Materials utilitzats	68
14.3. Metodologia seguida	69
15. ESTUDI 4: LA MALALTIA DES DEL PUNT DE VISTA DELS PROFESSIONALS	
15.1. Aspectes generals de l'estudi	71
15.2. Materials utilitzats	71
15.3. Metodologia seguida	71

RESULTATS	73
CONCLUSIONS	85
AGRAÏMENTS	89
BIBLIOGRAFIA	91

ANNEX:

- ANNEX I. FONTS BIBLIOGRÀFIQUES D'INTERÈS
- ANNEX II. ESTUDIS
- ANNEX III. EL PROJECTE MÉS ENLLÀ DE L'INSTITUT

RESUM / RESUMEN / ABSTRACT

Les malalties parasitàries d'origen animal són nombroses i es coneixen com a zoonosi. D'entre els nombrosos tipus, les més comunes per ser les que afecten directament a l'ésser humà són la directes, aquelles transmeses per animals al primer. En el cas del present treball, el fet que la triquinosi es transmeti moltes vegades accidentalment pot comportar desconeixement per part de la persona que la pateix.

A més, l'estudi realitzat posa l'accent en la relació existent entre el paràsit, un cuc del gènere *Trichinella* i els seus possibles hostes, centrant-se en carn porcina. Per a això s'han estudiat mostres mitjançant la tècnica de la necròpsia, permetent un millor coneixement de la biologia del paràsit, passant per la seva evolució dins de l'hoste, i la transmissió final a l'ésser humà.

Paraules clau: zoonosis, triquina, cicle biològic, hoste, necròpsia, triquinosi.

RESUMEN

Las enfermedades parasitarias de origen animal son numerosas y se conocen como zoonosis. De entre los numerosos tipos, las más comunes por ser las que afectan directamente al ser humano son la directas, aquellas transmitidas por animales al primero. En el caso del presente trabajo, el hecho que la triquinosi se transmita muchas veces accidentalmente puede conllevar desconocimiento por parte de la persona que la padece.

Además, el estudio realizado hace hincapié en la relación existente entre el parásito, un gusano del género *Trichinella* y sus posibles huéspedes, centrándose en carne porcina. Para ello se han estudiado muestras mediante la técnica de la necropsia, permitiendo un mejor conocimiento de la biología del parásito, pasando por su evolución dentro del huésped, y la transmisión final al ser humano.

Palabras clave: zoonosis, triquina, ciclo biológico, huésped, necropsia, triquinosi.

ABSTRACT

Parasitic diseases of animal origin are numerous and are known as zoonoses. Among the many types, the most common are those that directly affect the human being are the direct ones, those transmitted by animals to the first. In the case of the present work, the fact that trichinosis is transmitted many times accidentally can lead to ignorance on the part of the person who suffers.

In addition, the study emphasizes the relationship between the parasite, a worm of the genus *Trichinella* and its possible hosts, focusing on porcine meat. For this purpose, samples have been studied by means of the necropsy technique, allowing a better knowledge of the biology of the parasite, passing through its evolution within the host, and the final transmission to the human being.

Keywords: zoonoses, trichina, biological cycle, host, necropsy, trichinosis.

INTRODUCCIÓ

És la triquinel·losi una malaltia eradicada de la Terra? Com afecta la triquinel·losi al nostre organisme? Què podem fer per a evitar el contagi i disseminació de la malaltia? Quines han estat les causes de l'increment de triquina en els últims anys? Fins a quin punt és important la influència humana sobre els ecosistemes establerts? Quin és el risc de que una persona pateixi triquinel·losi pel consum de carns animals? La triquinel·losi és una malaltia amb un elevat risc epidemiològic ja que el consum de carns animals és una de les principals fonts de proteïna en la nutrició de l'ésser humà.

A l'antiguitat, diverses cultures com els fenicis, els cretencs, els etiòps, els egipcis o els àrabs tenien la prohibició en les seves religions de consumir carn porcina ja que era una carn impura. Sembla raonable pensar que aquestes prohibicions estaven fonamentades en doloroses experiències de morts o brots epidèmics, causades per la ingesta de carn porcina contaminada.

L'elecció del tema del treball es deu a la meva estada en el Servei d'Ecopatologia de Fauna Salvatge de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), durant les Estades Argó, on em van despertar l'interès sobre la problemàtica actual d'aquesta malaltia. Em va semblar un tema poc explorat ja que no pensava que en ple segle XXI podia continuar estant present a Europa una malaltia més pròpia de països poc desenvolupats, i d'èpoques pretèrites. A més a més, personalment, tinc una gran motivació per temes sanitaris on estan implicats animals i humans.

Recolzant-me en el que he comentat abans, aquesta qüestió tracta una temàtica relativament recent sobre la qual no hi ha gaire informació a nivell del públic general, de fet, no va ser fins els inicis del segle XIX, amb porcs procedents del sud de Xina i Índia que van ser importats per creuar i millorar les races del ramat de porc europeu i americà, que es van començar a observar triquines i, amb aquestes, la malaltia triquinel·losi. L'any 1821, Tiedemann va fer la primera observació de quists de triquina, encara que, aquestes curioses troballes, no van tenir una justificació fins el 2 de febrer de 1835, quan James Paget, estudiant de primer any de Medicina al St. Bartolomew's Hospital de Londres, descobreix la presència d'un paràsit a les formacions quístiques musculars, trobades

durant la dissecció anatòmica d'un cadàver mort, a causa d'una tuberculosi pulmonar. Darrerament, Paget va posar en coneixement la seva troballa a Richard Owen que és qui va identificar el paràsit enquistat com un nematode al que va denominar *Trichina spiralis* (¹).

Un altre motiu pel qual he proposat aquest treball és conscienciar més a la societat de la importància de cadascuna de les peces "perfectes" de la natura, que encaixen entre elles i que fan possible un equilibri. Normalment, la mà humana està provocant aquesta mena de "desequilibris" que ens acaben perjudicant a nosaltres mateixos, per això em sembla important destacar el fet de crear coneixement a la gent i, especialment en aquest cas, als caçadors que són els primers, en aquesta cadena, que pot acabar causant una epidèmia d'aquesta malaltia. Durant els anys de desconeixement del paràsit s'havien arribat a denominar epidèmies, com la de Mamburgo (1851), amb títols com "l'enverinament del pernil", entre d'altres (²). Per aquest principal motiu, dono severa importància al coneixement d'aquest tipus de malalties que són causades, principalment pel mateix home.

A nivell de Salut Pública, s'han imposat diverses mesures de prevenció com que sigui sotmesa a inspecció veterinària, per fer-ne un anàlisi complet, coure bé la carn a 77°C, aproximadament, per inactivar aquest paràsit, o bé congelar la carn (per a peces de gruix inferior a 15 cm, mantenir durant 20 dies a -15°C o durant 6 dies a -30°C) perquè es destrueixin els possibles quistos de triquina (³).

En cas que els controls realitzats indiquin que es tracta d'animals infestats amb triquina, la RT (Representació Territorial) de la FCC (Federació Catalana de Caça) a Barcelona recorda que aquestes carns s'han de destruir per incineració en una planta d'incineració autoritzada, segons el que preveu el reglament (CE) 1069/2009 de 21 d'octubre de 2009 (⁴).

¹ Herrero, C. & Vasallo, F. (1978) *Evolución histórica triquinosis*. Escuela Nacional de Sanidad. Departamento de Parasitología. Madrid. España.

² *ídem*

³ <http://www.fedecazabarcelona.es> - **Detecció de larves de triquina en porc. (gen. 2013):** http://www.fedecaza.barcelona.es/public/portada/DETECCIDELARVESDETRIUINAENPORCSENGLARaOsona_gener_2013.pdf

⁴ *ídem*

Per facilitar la comprensió dels continguts del present treball, aquest abasta diferents àrees del coneixement:

- **Biologia:** en aquesta àrea es tracten aspectes com el funcionament del paràsit, així com la seva classificació i les seves corresponents morfologies.
- **Medicina:** es farà un estudi dels diferents sistemes afectats per aquest paràsit i s'analitzarà la fisiologia de cadascun.
- **Evolució:** se centrarà en conèixer els antecedents del paràsit mitjançant un arbre genealògic de l'espècie.
- **Història:** es realitzarà una epidemiologia del paràsit per poder observar la seva importància al llarg de la història.
- **Sociologia:** s'analitzarà el grau de coneixement d'aquesta malaltia que té la societat actual i es valoraran els casos reals fent contrast amb la teoria prèviament apresada.
- **Física:** mitjançant la valoració de la funcionalitat (elasticitat) del teixit muscular de mostres sanes i d'afectades, tot aplicant la llei de Hooke.

Finalment, aquest està dividit en dos grans blocs:

- **Bloc teòric:** la triquinel·losi és una malaltia que afecta a diferents tipus de teixits i és provocada per un paràsit del gènere *Trichinella*. La relació hoste-paràsit és important i per això aquest bloc teòric vol introduir-la tant en el seu conjunt com de manera separada, amb una primera part de contingut anatòmic amb una descripció dels aparells digestiu, muscular i immunitari. Posteriorment, se seguirà amb una introducció zoològica al gènere *Trichinella*, així com la seva ecologia i cicle biològic. Aquests dos grans punts finalitzaran amb un tercer gran bloc que explicarien les relacions entre els dos elements indicats inicialment: l'hoste i el paràsit.
- **Bloc pràctic:** es dividirà en tres grans estudis que abasten les àrees indicades en els paràgrafs anteriors. En primer lloc, es vol valorar el grau de coneixement d'una determinada població en relació amb la malaltia, tant des del punt de vista zoològic com parasitològic. Posteriorment, s'analitzaran cadàvers de diferents tipus

d'animals (porc senglar i guineu, principalment) a partir de l'estudi de les necròpsies, tant d'individus sans com afectats pel paràsit. Des del punt de vista funcional, s'estudiaran els efectes que aquest produeix sobre el teixit muscular utilitzant la llei de Hooke. Finalment, es vol conèixer l'opinió de diferents professionals (caçadors i metges, principalment) en relació amb la malaltia i les potencials afectacions sobre la població.

Tenint en compte les observacions precedents, esperem poder promulgar unes mesures de prevenció i de tractament eficients pels consumidors i els comerciants, respectivament, afavorint la conscienciació de tots nosaltres sobre aquesta malaltia.

OBJECTIUS I HIPÒTESIS

Pel que respecta als objectius que es volen marcar durant la realització del present treball, són els següents.

- Valorar la implicació vers la malaltia de diferents col·lectius relacionats amb la mateixa, com metges o caçadors, tot analitzant el nivell de tractament que aquests tenen sobre ella; és a dir, fins a quin punt els la donen. A més, estudiar el grau de coneixement de la malaltia en una determinada població; en aquest cas, sense cap relació amb la mateixa.
- Descobrir les relacions existents entre el paràsit i l'hoste a partir de diferents mostres d'aquests, tot utilitzant les tècniques més adequades per a l'estudi de necròpsies. El fet de treballar amb elles determinarà la biologia del paràsit, així com la seva evolució en el cos de l'hoste i la seva simptomatologia.
- Conèixer les possibles afectacions sobre la mobilitat muscular del paràsit i dels quists que generen a partir de l'estudi de l'elasticitat del múscul, tot aplicant la llei de Hooke. Per això es compararan dos tipus de mostres, unes sanes i d'altres afectades en diferent grau per la malaltia.

En relació amb els objectius marcats anteriorment, s'han establert una sèrie d'hipòtesis inicials. Són les següents:

- El grau de coneixement de les diferents poblacions estudiades (caçadors, metges, persones de carrer, entre d'altres) és diferent. Tot això denota la poca importància que se li dona a la malaltia fora dels cercles més relacionats amb els animals que podrien estar afectats. Això permet avançar en forma d'estudis posteriors que podran donar més informació del paràsit, de la malaltia i de la seva simptomatologia.
- Existeix una gran especificitat en la relació entre el paràsit i l'hoste. L'origen de la infecció en el cos del primer és variable; és per això que s'utilitzen les necròpsies. Aquestes tècniques aproximen d'una manera més clara alguns aspectes més poc

coneguts del paràsit, com seria el cicle biològic i els efectes que aquest produeix sobre el seu hoste.

- La presència de quists en el teixit muscular afectarà negativament sobre la mobilitat de l'organisme afectat. Això es podrà modelitzar mitjançant l'estudi de l'elasticitat d'un fragment de teixit, essent una menor constant d'elasticitat prova de la presència de quists en el teixit afectat.
- Finalment, l'opinió dels diferents professionals enquestats pot permetre una major conscienciació de la malaltia vers la població general. Els caçadors consideraran que les peces afectades no es poden utilitzar per al consum humà, encara que la caça dels exemplars afectats pot facilitar el control de la població i, *per ende*, de la pròpia plaga. D'altra banda, la dels metges permetrà tenir més consciència en el consum adequat i moderat d'aquest tipus de carn i, poder corroborar els coneixements anteriorment adquirits.

BLOC I. CONTINGUT TEÒRIC

- L'aparell digestiu
- El teixit muscular
- El sistema immunitari
- La triquina
- La triquinel·losi
- L'entorn ambiental
- L'entorn social

L'APARELL DIGESTIU

4.1. Aspectes generals

Considerem aparell digestiu aquell que està responsabilitzat en dur a terme la funció de digestió, és a dir, l'acte de transformar els aliments en substàncies nutritives simples perquè l'organisme pugui assimilar-les i transportar-les per tot el cos.

És necessari per complir la funció de nutrició que ens defineix com a éssers vius que som, dur a terme la digestió per poder assolir les substàncies nutritives simples i obtenir-ne energia per les activitats vitals.

Pel que respecta a les seves parts, té la següent constitució (**fig. 1**). A la cavitat bucal es troben les glàndules salivals i la faringe que són el primer pas de l'aliment per arribar a l'estómac. Per transportar aquest aliment, prèviament estovat a la cavitat bucal, s'utilitza l'esòfag que el porta directament cap a l'estómac. Posteriorment, els processos de digestió es continuaran a l'intestí prim, on amb els sucus gàstrics creats pel fetge i el pàncreas, l'aliment quedarà transformat en substàncies nutritives simples, que passaran a la sang a través de les parets de l'intestí. Finalment, les substàncies no assimilades passaran a l'intestí gros que, aquest, absorbirà l'aigua continguda en ells i els conduirà cap a l'anus i, d'allà, s'expulsaran cap a l'exterior.

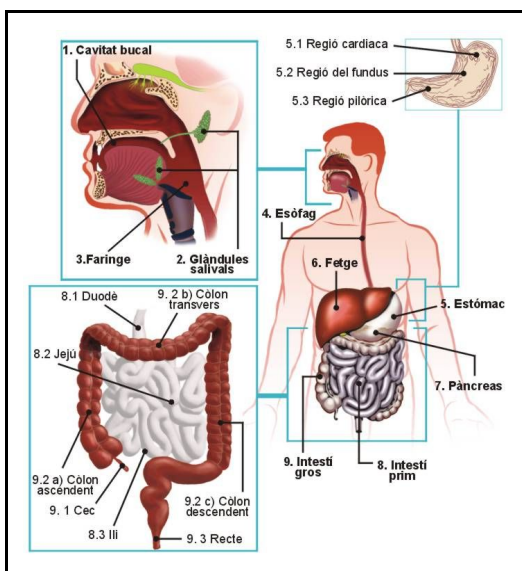


Fig. 1. Esquema general de l'aparell digestiu.

Font: <http://www.xtec.cat/~ajimeno/cn3eso/07digestiu/07digestio.htm>

Iniciarem a continuació la explicació de cadascuna de les seves parts.

La cavitat bucal és la cavitat per on s'ingereix l'aliment i està delimitada pels llavis, les galtes, el paladar dur, el paladar tou (l'anomenat vel del paladar) i per la base de la boca. Aquesta està recoberta per un epiteli humit denominat mucosa bucal. En l'interior s'hi troben les dents i la llengua i, en ella, s'hi desemboquen les glàndules salivals.

Les glàndules salivals es constitueixen per tres parells de glàndules que segreguen saliva, la qual està constituïda per aigua, enzims digestius i mucina, una substància mucosa. Aquestes humitegen l'aliment per afavorir a una millor deglució d'aquest, eliminen alguns dels bacteris acompanyants i inicien el primer procés de digestió; el de glúcids.

També trobem la faringe que és aquell conducte o tub musculós d'uns 12 cm que es comú als aparells respiratori i digestiu i a més comunica la boca, l'esòfag, les fosses nasals, la laringe a través de l'epiglòtisi i l'oïda mitjana a través de les trompes de l'Eustaqui.

L'esòfag és el conducte comprès entre la faringe i l'estómac. Aquest porta l'aliment fins l'estómac mitjançant contraccions i relaxacions musculars anulars (ones peristàltiques) que provoquen l'avanç del bol alimentari.

El principal òrgan de la digestió és l'estómac, un òrgan en forma de sac d'uns 2,5 litres de capacitat i de paret molt gruixuda degut al fet que posseeix tres capes de cèl·lules musculars. En ell es poden distingir tres regions (**fig. 2**): fundus, cos i antre.

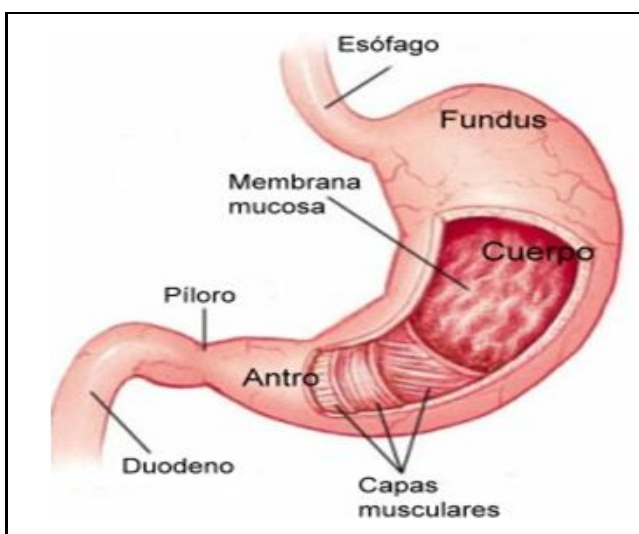


Fig. 2. Elements més característics de l'estómac.

Font: http://4.bp.blogspot.com/_ZCMwVSYHpRc/S_HAuNNozjI/AAAAAAAAABLw/npAGnxzYHKU/s1600/ESTOMAGO+1.PNG

Sota el pulmó dret trobem el fetge, un òrgan voluminós que realitza diverses funcions. En el cas de la digestió ens fixarem amb la de segregar bilis, una substància composta per aigua, àcids biliars, colesterol i lecitina, que són substàncies emulsionants dels greixos. Aquesta també conté bilirubina (una substància groguenca) i biliverdina (una substància verda), procedents de la degradació de l'hemoglobina, i s'emmagatzema a la vesícula biliar.

El pàncrees és una glàndula doble, és a dir, exerceix dos funcions; la funció exocrina (secreció a l'exterior i a l'interior del tub digestiu), la de segregar el suc pancreàtic, i la funció endocrina (secreció a l'interior del cos, és a dir a la sang), la de segregar les hormones insulina i glucagó.

El suc pancreàtic, la bilis i el suc pancreàtic s'aboquen al duodè, la primera part de l'intestí prim, que és un tub d'uns 7 metres de longitud i uns 2,5 centímetres de diàmetre.

L'altre sector que podem diferenciar de l'intestí prim és el jejú, la part intermèdia i de major grandària de l'intestí prim. Aquest presenta moltes curvatures sobre si mateix, anomenades nanses intestinals.

L'última part de l'intestí prim és l'ili, que es comunica amb l'intestí gros a través de la vàlvula ileocecal.

Finalment, està l'intestí gros, un conducte d'uns 1,7 metres de llargada i uns 8 centímetres de diàmetre que marquen el final del tub digestiu. En el seu interior s'hi troba la denominada flora bacteriana i, aquest, es pot diferenciar en tres trams.

4.2. Funcionalitat de l'aparell digestiu

Durant la digestió, els aliments es transformen en substàncies nutritives simples. La transformació d'aquestes és de dos tipus: física i química (**fig. 3**):

- **Física:** es produeix a la boca. No implica cap transformació de les substàncies sinó que aquestes pateixen un procés físic de trencament gràcies a l'acció de les dents.
- **Química:** una vegada es trenquen els aliments, aquests pateixen transformacions químiques que impliquen la seva transformació en d'altres substàncies anomenades nutrients. En aquests processos, que també comencen a la boca amb

la saliva i continuen a l'estómac, són claus els enzims, estructures químiques que regulen aquestes reaccions químiques que participen a la digestió. Tot plegat finalitza a l'intestí prim amb la seva absorció.

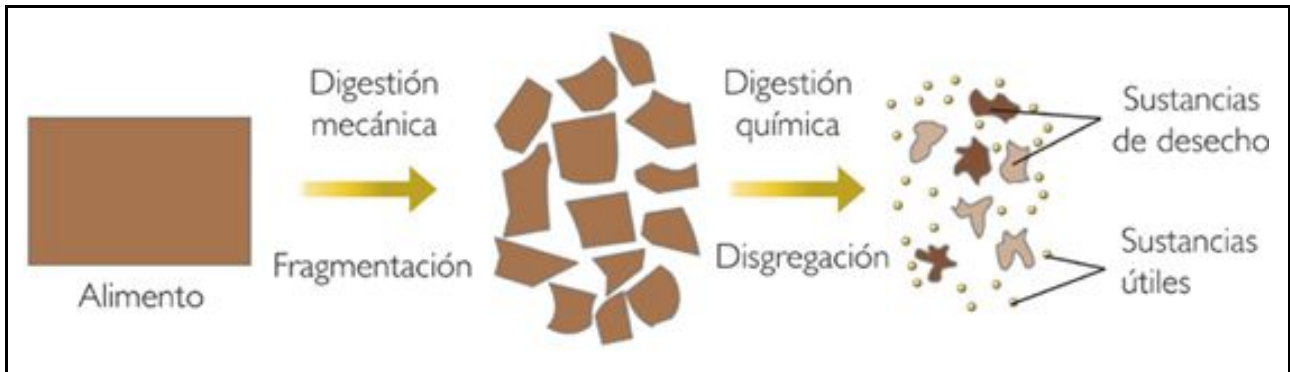


Fig. 3. Esquema que representa els diferents tipus de digestió.
Font: https://vivoenelterceroi.files.wordpress.com/2011/11/la_foto.png

EL TEIXIT MUSCULAR

4.1. Aspectes generals

El teixit muscular és el responsable dels moviments del nostre cos, és a dir, de l'acte de contraure o no les fibres musculars o miòcits.

Aquestes fibres, que constitueixen el teixit muscular, són cèl·lules allargades amb un citoplasma que conté nombrosos mitocondris que proporcionen l'energia per a la contracció, un reticle endoplasmàtic llis que fa que la contracció arribi a tota la cèl·lula, i les miofibril·les, filaments proteics (actina i miosina) amb disposició paral·lela que són els responsables de la contracció ⁽⁵⁾.

Segons les característiques de la seva contracció i la seva morfologia, és possible distingir dos tipus de teixit muscular (**fig. 4**):

- **Teixit de fibra muscular estriada**, que es pot classificar en:
 - Múscul esquelètic
 - Múscul cardíac.
- **Teixit de fibra muscular llis**

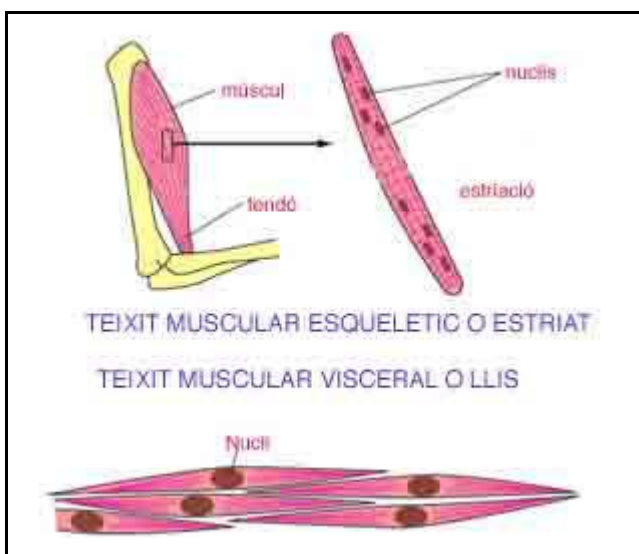


Fig. 4. Visió esquemàtica dels dos tipus de teixits musculars existents.

Font: http://www.geocities.ws/biohumana2002/fotos_teixits/esquem_musc.jpg

⁵ Teixit muscular: http://www.geocities.ws/biohumana2002/biohumana_204.html

4.2. Funcionalitat del teixit muscular

Mentre que ens movem, les fibres musculars es contrauen i es relaxen continuament (**fig. 5**). Això és possible gràcies a la propietat que tenen: s'escurcen en rebre un estímul nerviós i es relaxen (tornen a la seva posició anterior) en cessar l'estímul. La capacitat de contraure's és deguda a l'existència, en el seu citoplasma, d'una sèrie de proteïnes contràctils: l'actina i la miosina. Aquestes cèl·lules d'origen mesodèrmic s'agrupen formant els músculs els quals, junt amb l'esquelet, són els responsables dels moviments dels organismes superiors.

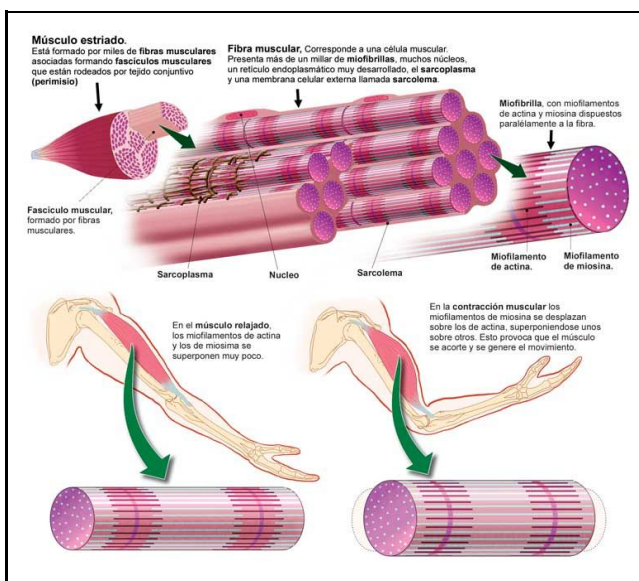


Fig. 5. Procés de contracció i relaxació muscular.

Font: <http://www.aula2005.com/html/cn3eso/14locomotor/muscules.jpg>

EL SISTEMA IMMUNITARI

4.1. Aspectes generals

El medi exterior està impregnat d'agents infecciosos molt variats (virus, bacteris, fongs i altres paràsits) que poden produir alteracions patològiques i, en un extrem, si es multipliquen en descontrol poden arribar a donar la mort de l'organisme hoste. Però, en els individus normals, la majoria de infeccions tenen una durada limitada i no deixen gaires lesions permanents gràcies a l'acció del sistema immunitari (**fig. 6**).

La immunitat és un sistema que es difon, format per nombrosos òrgans i teixits divulgats per tot el cos, que s'encarrega de la resistència i el rebuig que tenen els organismes davant una infecció i a l'entrada de substàncies estranyes, és a dir, un antigen. La seva disciplina va aparèixer el 1796 amb el descobriment de la vacuna de la verola per Edward Jenner ⁽⁶⁾.

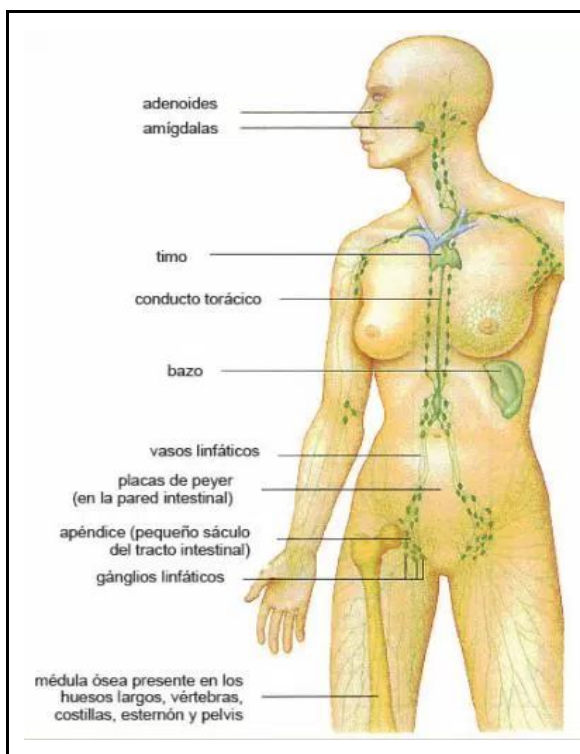


Fig. 6. Esquema general del sistema immunitari.
Font: <https://biolulia.files.wordpress.com/2014/1/1/6.jpg?w=400&h=542>

⁶ La Revolució Industrial - *Altres personatges*: http://www.buxaweb.com/historia/temes/contemp/revolucio_industrial.htm

Pel que fa als òrgans del sistema immunitari hem de fer referència als òrgans limfàtics (**fig. 6**) que són els que exerceixen les funcions requerides per aquest sistema. Es dividiran aquests òrgans en dos grups:

- **Primaris** (medul·la òssia vermella i tim), on es produeix la maduració definitiva dels limfòcits.
- **Secundaris** (melsa, ganglis limfàtics i teixit limfoide amb fol·licles limfàtics) on els limfòcits exerceixen la seva funció reaccionant contra antigens específics. (7)

Començarem la descripció dels òrgans primaris situant la medul·la òssia vermella, que es troba a l'interior dels ossos plans com els del crani, als ossos curts com les costelles o sobretot a les epífisis dels ossos llargs com el fèmur. Conté cèl·lules mares precursors dels limfòcits. Aquestes cèl·lules mares poden madurar a la mateixa medul·la òssia i es transformen en limfòcits B, o migren al tim on es transformen en limfòcits T. A la medul·la òssia és on es produeix la sang (hematopoesi) gràcies a les cèl·lules mare hematopoètiques que conté que originen els tres tipus de cèl·lules sanguínies: els leucòcits (glòbuls blancs), els eritròcits (glòbuls vermells) i els trombòcits (que originaran les plaquetes; **fig. 7**).

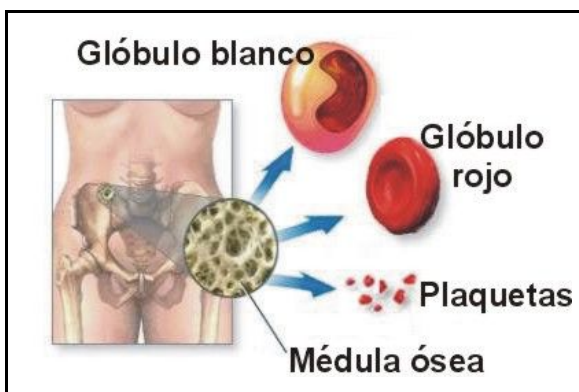


Fig. 7. Esquema general de les diferents cèl·lules sanguínies.

Font: <http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/2bachillerato/inmune/imagenes/organos/medula3.jpg>

Sota l'estèrnium trobem una petita glàndula anomenada tim. Aquest és ric en limfòcits immadurs que reben el nom de timòcits. Aquests arriben al tim procedents de la medul·la òssia durant l'etapa fetal. Al tim té lloc la seva maduració que els converteix en limfòcits T durant les primeres etapes de la vida. En la pubertat, quan s'ha completat la maduració

⁷ Static.schoolrack.com - *El sistema immunitari*: http://static.schoolrack.com/files/46332/669575/14_-_immunologia_-_01_el_sistema_immunitari.pdf

del sistema immunitari, el tim inicia un procés d'involució que dura uns quants anys i que el porta a desaparèixer o a esdevenir rudimentari en l'individu adult.

A continuació explicarem els òrgans limfàtics secundaris.

Situada a la part esquerra superior de l'abdomen, per darrere de l'estómac i just per sota del diafragma, es troba la melsa que conté limfòcits B i T i a més, és el lloc on es destrueixen els eritròcits i els leucòcits defectuosos. És un centre d'activitat del sistema reticuloendotelial, part del sistema immunitari, i la seva absència predisposa a determinades infeccions ⁽⁸⁾.

Darrerament, trobem els ganglis limfàtic que són els encarregats de filtrar la limfa gràcies a l'acció de cèl·lules fagocitàries que hi ha a l'interior. A l'espècie humana es troben concentrats en els engonals, les aixelles, la zona cervical i la subclavicular. Quan s'inflama és indicatiu de l'existència d'una infecció i de l'acció de l'aparell immunològic.

En diferents parts del cos hi ha limfòcits, cèl·lules plasmàtiques i fagòcits aïllats o en forma d'agregats anomenats fol·licles limfàtics. Les estructures més importants són les amígdals, l'apèndix i les plaques de Peyer de l'intestí prim.

4.2. Funcionalitat del sistema immunitari

Pel que respecta a la seva funcionalitat, primerament, haurem de definir dos conceptes clau de la resposta immunològica com són el d'anticòs i antigen (**fig. 8**).

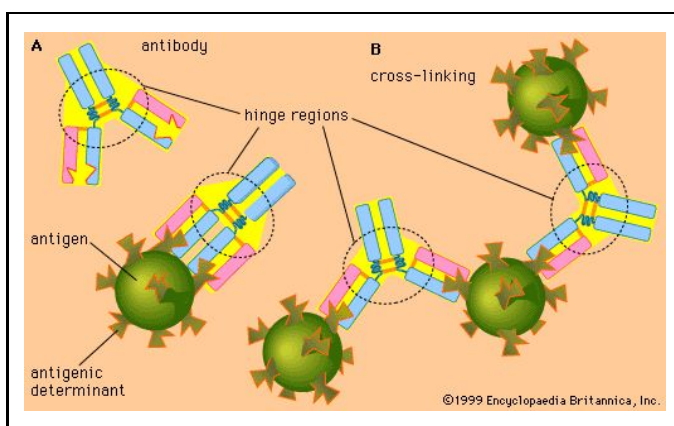


Fig. 8. Esquema general de la unió entre antigen i anticòs.

Font: La immunitat:

<http://lesmalaltiesambloriol.blogspot.com.es/2012/02/la-immunitat-immunitat-medica-que-lestat.html>

⁸ Viquipèdia - *Melsa*: <https://ca.wikipedia.org/wiki/Melsa>

Els anticossos són molècules proteiques del tipus de les globulines per la qual cosa reben el nom d'immunoglobulines (Ig) produïdes pels limfòcits B que estan destinades a unir-se específicament als antígens. Els anticossos es troben en dos formes: en forma soluble secretada a la sang i altres fluids del cos, i en forma unida a la membrana cel·lular, ancorada a la superfície d'un limfòcit B.

En canvi, per altra banda, un antigen es pot definir com qualsevol substància que sigui capaç de desencadenar una resposta immunitària. Generalment són macromolècules alienes a l'organisme (heteroantígens) que pertanyen a microorganismes patògens.

Definim immunitat com la capacitat que els organismes desenvolupen per oposar-se als factors anteriorment explicats.

La immunitat pot ser de diferents tipus:

- **Natural (o innata):** s'adquireix per mitjans biològics.
 - **Activa:** L'organisme desenvolupa anticossos específics quan es troba amb un antigen. En alguns casos, pot durar tota la vida, per exemple, quan el virus de la varicel·la entra a l'organisme aquest fabrica anticossos que resten tota la vida, i per aquest motiu no es pateix la malaltia més d'una vegada.
 - **Passiva:** Pròpia del fetus o del nadó. La subministra la mare a través de la placenta o de la llet i dura només unes poques setmanes, el temps que duren els anticossos.
- **Artificial (o adquirida):** s'adquireix mitjançant una teràpia o un tractament.
 - **Activa:** Són les vacunes. S'estimula a l'organisme a la producció d'anticossos específics quan subministrem els patògens de forma atenuada. Es tracta d'una mesura preventiva.
 - **Passiva:** És la seroteràpia. Consisteix a subministrar un sèrum sanguini, que conté anticossos, fabricats per un donador immune. Aquest donador és un altre animal al que prèviament hem injectat agents que causen la malaltia per a que fabriqui anticossos contra aquests patògens. La seva durada és limitada. Un exemple seria el sèrum contra la picada d'una serp.

Davant la invasió de microorganismes l'organisme presenta tres formes de defensa: la primera barrera a superar és la dels teixits que conformen els òrgans externs, és a dir, la pell i les mucoses. Si s'aconsegueix superar aquestes barreres es trobarà amb una resposta immunitària inespecífica constituïda per unes cèl·lules anomenades leucòcits o glòbuls blancs, o per molècules com les proteïnes del sistema del complement. Si no s'ha superat la infecció, apareix la última resposta, la més eficaç, la resposta immunitària específica, on intervien unes proteïnes (anticossos o immunoglobulines) i unes cèl·lules que produeixen anticossos (limfòcits B) o que estimulen i regulen la resposta (limfòcits T).

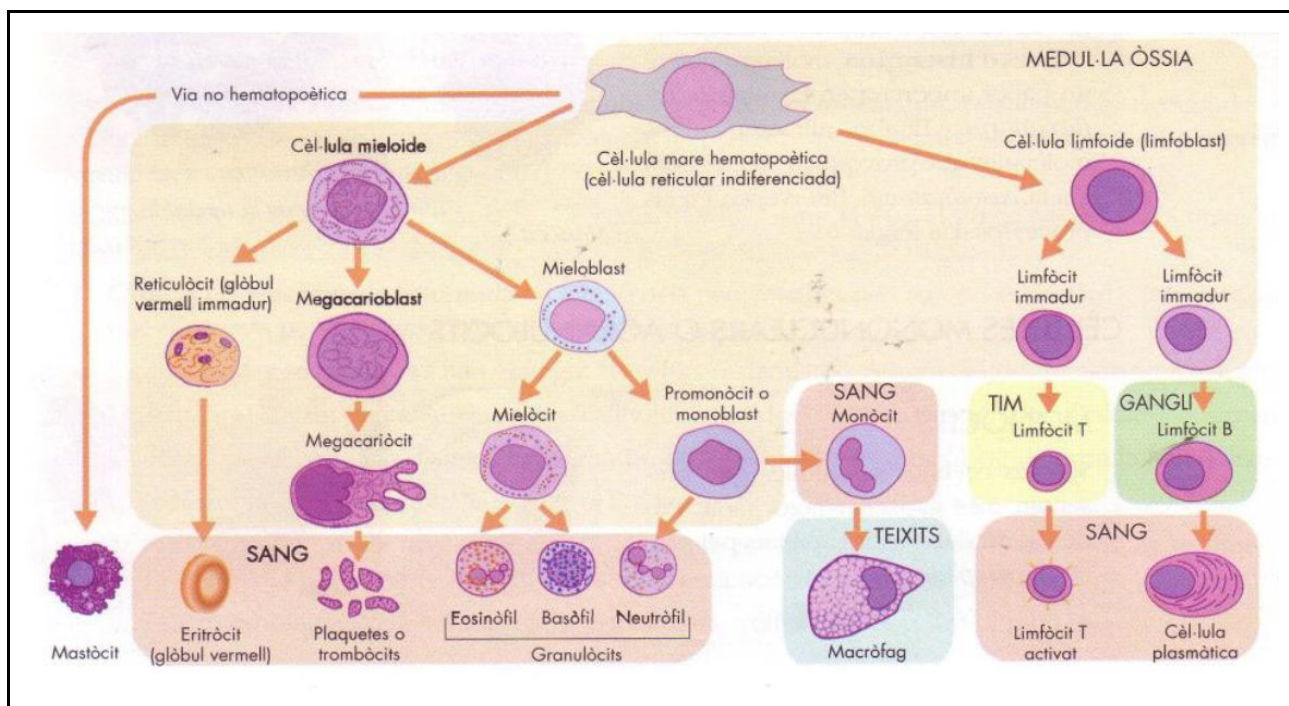


Fig. 9. Esquema de l'origen de les cèl·lules sanguínies a partir de cèl·lules hematopoètiques de la medul·la òssia.

Font: http://static.schoolrack.com/files/46332/669575/14_-_immunologia_-_01_el_sistema_immunitari.pdf

Quan els microbis aconsegueixen vèncer les dificultats que comporta travessar la barrera exterior es dona el mecanisme de defensa fagocítica. Entre les cèl·lules sanguínies dels vertebrats superiors hi ha leucòcits amb capacitat fagocitària, com alguns granulòcits (neutròfils, eosinòfils i basòfils) i agranulòcits (monòcits i macròfags). Les diferents cèl·lules que formen part de la sang s'originen al fetge en l'etapa fetal i, després del

naixement, a la medul·la òssia. La cèl·lula mare hematopoètica o stem cell, dóna lloc a tots els tipus cel·lulars sanguinis (**fig. 9**), per aquest motiu és pluripotent. La diferenciació final té lloc a la mateixa medul·la òssia, excepte per als limfòcits T, que maduren al tim.

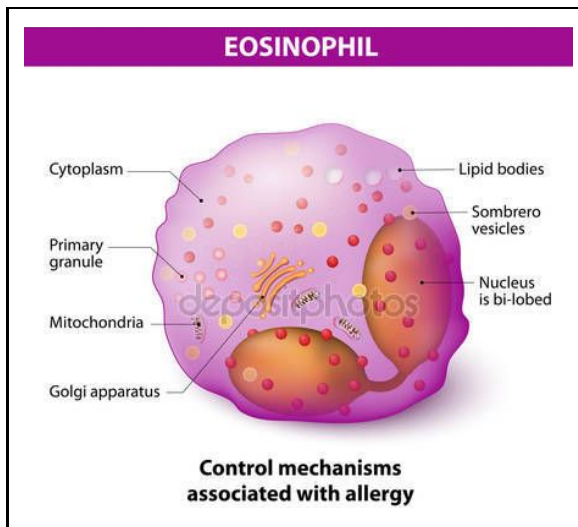


Fig. 10. Esquema general de l'estructura d'un eosinòfil.

Font: http://st2.depositphotos.com/1232814/10337/v/450/depositphotos_103375338-stock-illustration-eosinophil-characteristics-and-structure-of.jpg

En aquest apartat, però, només ens aturarem a explicar la funció d'un tipus de granulòcit, el eosinòfil (**fig. 10**), ja que aquest és l'implicat en el procés de detecció del paràsit estudiat.

Els eosinòfils es tenyeixen amb colorants àcids (com eosina). Tenen nucli bilobulat i intervenen en la resposta contra paràsits, però no els fagociten, sinó que alliberen substàncies que lesionen la membrana del paràsit. Actuen contra dianes grans no fagocitables com cucs endoparàsits i en al·lèrgies (⁹).

⁹ Static.schoolrack.com - *El sistema immunitari*: http://static.schoolrack.com/files/46332/669575/14_-_immunologia_-_01_el_sistema_immunitari.pdf

LA TRIQUINA

7.1. Aspectes generals

En el present apartat analitzarem què és el paràsit en sí, la seva definició, les diferents espècies i classificacions d'aquest, la seva biologia o funcionament, etc, amb la finalitat de poder construir un fonament per a les nostres conclusions i poder trobar l'origen d'aquesta malaltia.

L'agent etiològic de la triquinel·losi són varies espècies del gènere *Trichinella*, uns nematodes pertanyents a la família dels triquiúrids.

En l'arbre evolutiu es pot observar l'evolució dels tres grups de cucs, anteriors, en el cas dels platihelminths, i posteriors, en el cas dels anèl·lids, al dels nematodes, gènere del paràsit implicat (**fig. 11**).

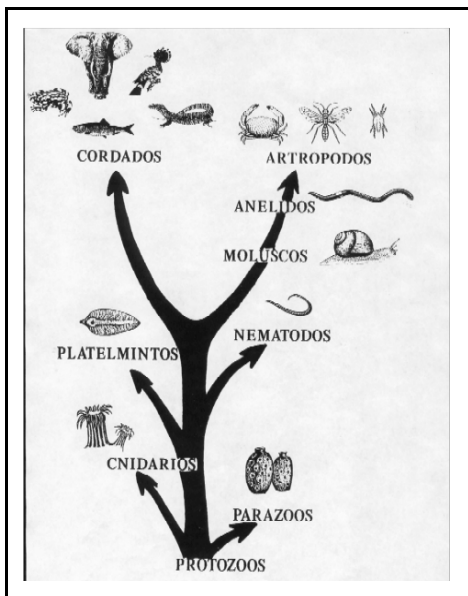


Fig. 11. Arbre evolutiu on es pot veure la posició dels Nematodes en relació amb la resta del regne animal.
Font: <http://i41.tinypic.com/117co5v.png>

7.2. Classificació

Aquesta classificació es basa en estudis de De Ley i Blaxter (2002, 2004) i Meldal *et al.* (2007):

Clado *Opisthokonta* (Adl *et al.*, 2005)

Clado *Metazoa* (Adl *et al.*, 2005)

Regne *Animalia* Linnaeus, 1758

Subregne *Bilateria* (Cavalier-Smith, 1998)

Phylum *Nematoda* (Rudolphi, 1808) (Lankaster, 1877)

Classe *Enoplea* (De Ley y Blaxter, 2002)

Subclasse *Dorylaimia* (De Ley y Blaxter, 2002)

Ordre *Trichinellida* (De Ley y Blaxter, 2002)

Família *Trichinellidae* Ward, 1907

Subfamília *Trichinellinae* Ramson, 1911

Gènere *Trichinella*

El gènere de la *Trichinella* comprèn:

- *T. spiralis* ((Owen, 1835) Railliet, 1895)) (genotip T1)
- *T. nativa* (Britov y Boev, 1972) (genotip T2)
- *T. nelsoni* (Britov y Boev, 1972, *sensu stricto* (Pozio *et al.*, 1992a)) (genotip T7)
- *T. pseudospiralis* (Garkavi, 1972) (genotip T4)
- *T. britovi* (Pozio *et al.*, 1992a) (genotip T3)
- *T. papuae* (Pozio *et al.*, 1999a) (genotip T10)
- *T. murrelli* (Pozio y La Rosa, 2000) (genotip T5)
- *T. zimbabwensis* (Pozio *et al.*, 2002a) (genotip T11)

Font: adaptada de Gamito (2011).

A més a més, existeixen quatre genotips de taxonomia incerta (referenciats per Pozio, 2000, Pozio *et al.*, 2009a) i, que en aquest moment, no es troben identificades en ninguna espècie; tampoc posseeixen la nomenclatura binomial tradicional i són les següents:

- *Trichinella* T6 (Pozio et al., 1989)
- *Trichinella* T8 (Pozio, 1991)
- *Trichinella* T9 (Nagano et al., 1999)
- *Trichinella* T12 (Krivokapich et al., 2008)

Font: adaptada de Gamito (2011).

7.3. Descripció de les espècies ⁽¹⁰⁾

Segons el genotip pertanyent tenen una morfologia i unes capacitats d'adaptació diferents. Exposarem les característiques de cadascun per donar una visió més completa a les capacitats d'aquest nematode.

Dintre de la Família *Trichinellidae* s'inclou un únic gènere, el gènere *Trichinella* (Railliet, 1895), en el qual hi ha identificades vuit espècies. D'aquestes vuit espècies, tres d'aquestes no formen quists musculars (*T. pseudospiralis*, *T. papuae* i *T. zimbabwensis*).

- *T. pseudospiralis* (T4; **fig. 16**) és la primera espècie no encapsulada descoberta (cepa Garkavi, 1972). Quan ens referim a espècie no encapsulada, la identifiquem com aquella en que les seves larves no es veuen envoltades d'una càpsula de col·lagen al voltant del complex de cèl·lules nodrisses (Dick, 1983). Aquesta espècie és diferenciada per la seva morfologia i el seu cicle biològic que, a diferència d'altres espècies d'aquest mateix gènere, es desenvolupa dins d'organismes com les aus o els mamífers. No obstant, és extremadament infreqüent a la natura. Una altra característica destacada en aquesta espècie és la menor mida dels individus adults. La larva en el múscul mor en tres dies a $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ o $-17\text{ }^{\circ}\text{C}$. L'aïllament d'aquesta espècie ha permès realitzar una distribució mundial on és trobada per Amèrica del Nord, l'Índia i la antiga Unió Soviètica.

Últimament, l'ITRC (International Trichinella Reference Center), ha identificat 45 casos d'aquesta espècie, dos tenen el seu origen en porcs domèstics, 23 casos

¹⁰ Biology of the Nurse Cell (2004): http://www.trichinella.org/bio_nursecell.htm

s'han identificat en porc senglar, 11 en mamífers carnívors, quatre en ocells carnívors, tres en rossegadors, un en un gat domèstic i un altre en un home.

- *T. papuae* (T10; **fig. 16**) va ser documentada per primer cop a Papúa Nueva Guinea (PNG) per Madsen l'any 1964. També ha estat localitzada en porcs silvestres a Tailàndia (Khumjui *et al.*, 2008). Aquests paràsits, classificats en una nova espècie (Pozio *et al.*, 1999a) per les seves pròpies dades morfològiques i biològiques, infecten a porcs de cria, silvestres i cocodrils de granja. Aquesta espècie, a través d'un estudi epidemiològic, s'ha pogut localitzar un alt nivell d'infecció a varis éssers humans de regions remotes de PNG (Owen *et al.*, 2005). La larva d'aquesta espècie pot sobreviure i mantenir la seva infectivitat a la musculatura de l'hoste durant nou dies en un ambient tropical (35°C, 79% de humitat relativa), posseint la capacitat d'adaptació a condicions ambientals extremes per afavorir la seva transmissió a nous hostes i, alhora, l'evolució del paràsit anteriorment esmenat. Aquesta nova espècie de nematodes, es diferenciada de l'altre espècie no encapsulada, *T. pseudospiralis*, ja que *T. papuae* (T10) no infecta a aus i, d'altre banda, les seves larves musculars són tres vegades més grans.
- *T. zimbabwensis* (T11; **fig. 16**) va ser detectada per primer cop l'any 1995 a Zimbabwe (Pozio *et al.*, 2002a) dins de músculs de cocodrils (*Crocodylus niloticus*). Els mètodes moleculars, bioquímics i biològics han demostrat que aquest paràsit constitueix una nova espècie capaç d'infectar de forma natural a rèptils i, també, a mamífers (Pozio *et al.*, 2002a, 2004a, 2007). En aquesta espècie no s'han documentat infeccions en humana. Amb el número dels darrers aïllament identificats, ha anat augmentant el coneixement sobre la distribució geogràfica de *T. zimbabwensis*, ampliant-se a Etiòpia, Moçambic i Sudàfrica, on va ser detectat un cas positiu en un lleó com a hoste (La Grange *et al.*, 2010). Observant la morfologia dels teixits d'acollida de la larva també va quedar demostrat que, en efecte, es tractava d'una espècie que es classificava dins del clan de les espècies no encapsulades. No obstant, és fàcilment identificada gràcies a la seva propietat d'adaptació a animals amb una temperatura inferior de l'estàndar. Així és com li és possible infectar a rèptils, encara que experimentalment, també s'ha conseguit la

infecció de porcs, rates, ratolins (Pozio *et al.*, 2002a), *Varanus*, caimans, pitons, tortugues (Pozio *et al.*, 2004a), babuïns i *Cercopithecus verds* (Mukaratirwa *et al.*, 2008).

D'altra banda, s'inclouen les següents espècies capaces de formar quists musculars:

- *T. spiralis* (T1; **figs. 12-13**) està adaptada a les zones de clima suau i va ser la primera espècie descoberta. Se la pot trobar tant en cicles epidemiològics domèstics, peridomèstics i silvestres. És altament infectant per a rosegadors i porc, fet demostrat per una gran varietat d'autors (Britov, 1974; Murrell, 1985; Murrell *et al.*, 1987; Kapel *et al.*, 1998a; Webster *et al.*, 1999; Kapel i Gamble, 2000). No infecta les aus. És altament patogènica per rosegadors i moderadament patogènica pels humans. Les infeccions en éssers humans són donades, principalment, per aquesta espècie, podent arribar a ser letals, en alguns casos (Dupouy-Camet *et al.*, 2002). Encara que aquest paràsit pot desenvolupar-se en moltes espècies de mamífers, si parlem d'infeccions en humana, l'hoste principal està representat pels porcs domèstics i salvatges, dins dels quals, pot haver-hi una gran càrrega parasitària que, en efectes fisiològics no són visibles proves d'aquesta infecció. Aquest és un dels mecanismes d'adaptació més eficients que té aquest paràsit (Kapel y Gamble, 2000; Kapel, 2001), portant-lo a representar, a Europa, un 82%, 62%, 82% y 11% de porcs domèstics, porcs senglars, rates marrons (*Rattus norvegicus*) i carnívors silvestres infectats, amb el percentatge anteriorment esmenat, respectivament (Pozio *et al.*, 2009b). A nivell mundial, aquesta espècie ha estat identificada en 36 països, abarçant tots els continents (Pozio, 2007). Pozio *et al.* (2009b) considera que representa més proporció que *T. britovi* a Espanya, Finlàndia, Alemanya i Polònia. A més a més, és la espècie amb major RCI (Reproductive Capacity Index o Índex de Capacitat Reproductiva) dins de l'interior de l'hoste de tots els gèneres de porcs, rates i ratolins, sent aquest últim un paràmetre indicador de la seva importància en el cicle sinantròpic. En el múscle, Hill *et al.* (2007a), indica que la larva no viu més de 10-20 dies a -15°C. No obstant, és excepció amb la carn de cavall, ja que quan està instal·lat en hostes equins poden sobreviure fins a quatre setmanes congelats entre -5 fins a 18°C, encara que hi hagi un decreixement evident amb la disminució de la temperatura i el pas del

temps en congelació. Aquesta propietat d'adaptació del paràsit ens posa en alerta alhora de prendre prevencions per l'eliminació del paràsit, ja que les mesures seran diferents tenint en compte l'hoste.

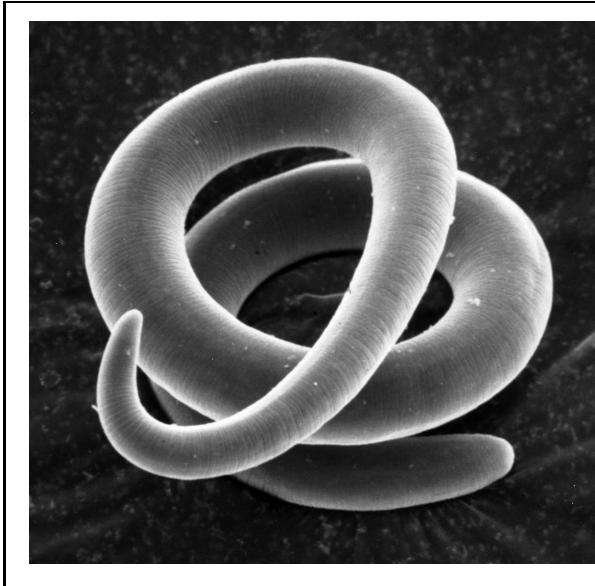


Fig. 12. Nematode *Trichinella Spiralis*
 Font: <http://www.trichinella.org/gallery/hires/Ts%20Scanning%20EMs/Pepsin-HCl%20isolated%20L1.jpg>

Fig. 13. Quist del nematode *Trichinella Spiralis*
 Font: http://www.isradiology.org/tropical_diseases/tmcr/chapter14/differential2.htm

- *T. nativa* (T2; **figs. 14-15**) està adaptada a zones àrtiques i subàrtiques, de la regió Holàrtica (Britov i Boev, 1972), on circula entre mamífers carnívors silvestres de les famílies *Canidae*, *Felidae*, *Mustelidae*, *Ursidae*, *Odobenidae*, i, ocasionalment, a *Phocidae*. Les infeccions en éssers humans s'han documentat a causa de l'ingesta de carn de caça (per exemple, óssos i morses). D'altra banda, les infeccions experimentals demostren la seva baixa efectivitat d'infectar els porcs, ja que les escasses larves que es desenvolupen a la musculatura són ràpidament destruïdes per la resposta immunitària, dels hostes, que actuen al cap de 10 setmanes (Kapel i Gamble, 2000; Kapel, 2001). Encara que aquesta espècie s'identifica amb el 3,5% dels aïllaments de porcs senglars dels països on aquesta espècie circula entre els carnívors silvestres. El límit Sud de la seva distribució està entre els isoterms -5 fins a -4°C al mes de gener (Pozio i Zarlenga, 2005). Una característica a favor de

la seva evolució és que la larva sobreviu en el múscul més de 12 mesos a -15°C , és a dir, la gran capacitat a la congelació (fins a 5 anys) als músculs dels carnívors (Dick i Pozio, 2001). Aquest caràcter biològic es perd en músculs congelats d'hostes de l'espècie porcina i rosegadors (Kapel, 2000; Malakauskas i Kapel, 2003), això ve a dir-nos, que *T. nativa* posseeix una adaptació especial als carnívors.



Fig. 14. Cap de *Trichinella nativa*

Font: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/91/Trichinella_nativa.jpg/250px-Trichinella_nativa.jpg

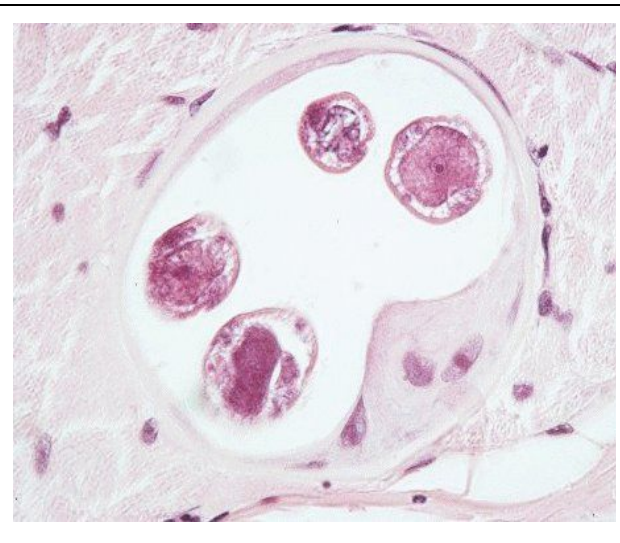


Fig. 15. Quist de *T. nativa*.

Font: https://www.ars.usda.gov/images/docs/12004_12198/pic15.jpg

- *T. britovi* (T3; **figs. 16-17**) es troba, freqüentment, entre mamífers carnívors silvestres de les famílies *Canidae*, *Felidae*, *Mustelidae*, *Ursidae* i *Viverridae*, on s'adapta a les regions de clima suau d'Europa, Àsia Occidental i del Nord i Àfrica Occidental (Pozio *et al.*, 1992b; Pozio *et al.*, 2005; Pozio i Murrell, 2006). A Europa, *T. britovi*, s'ha detectat en el 89%, 38% i 18% dels carnívors, porcs senglars i porcs domèstics, respectivament (Pozio *et al.*, 2009b). Kapel (2001) la classifica com una espècie moderadament infecciosa pel porc senglar. D'altra banda, les infeccions en humana s'han produït com a conseqüència del consum de porcs en extensiu o de cria domiciliaria, carn de cavall i carn de caça. Encara que, aquesta espècie, és menys patogènica que *T. spiralis* per l'home. Els límits de distribució Nord estan

entre els isoterms -5°C i -6°C en el mes de gener (Pozio i Zarlenga, 2005). Respecte les seves propietats biològiques i morfològiques, s'aproximen a les que poseeix *T. spiralis*, encara que, *T. britovi* té un menor índex de capacitat reproductiva (ICR) en porc i rates i una major resistència a la congelació (Pozio, 1998; Kapel y Gamble, 2000). De fet, Pozio i Murrell (2006) y Pozio *et al.* (2006a) indiquen que *T. britovi* sobreviu allotjada en carn de carnívor congelada 11 mesos a -15°C i en carn de porc 3 setmanes a -20°C , mentre que *T. spiralis* només sobreviu unes quantes hores o dies. No obstant, la supervivència de les larves en aquests hostes és rarament superior a 6-9 mesos, fet pel qual s'explica la menor prevalença en relació a *T. spiralis*. D'altra banda, *T. britovi* és menys resistent a la congelació que *T. nativa* (Dick i Pozio, 2001; Pozio *et al.*, 2006a).

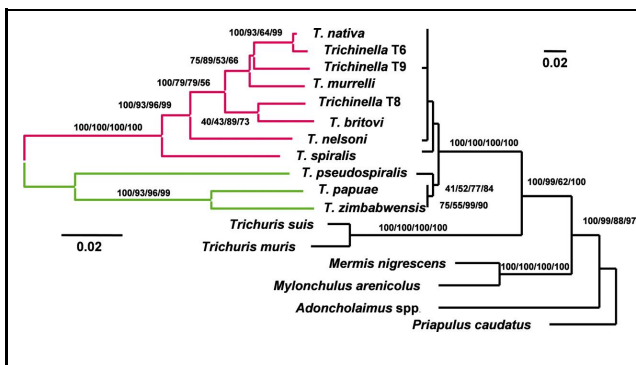


Fig. 16. Arbre genealògic del gènere *Trichinella*, on es troba *T. britovi*.

Font: http://bioweb.uwlax.edu/bio203/s2009/maiers_andr/Classification.htm

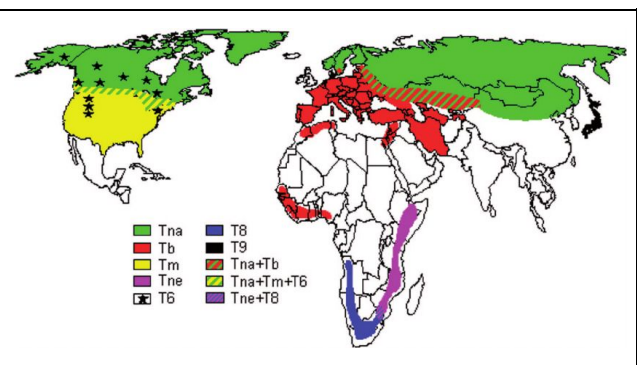


Fig. 17. Distribució mundial de *Trichinella britovi* (en vermell).

Font: https://www.researchgate.net/figure/23770717_fig3

- *Trichinella murrelli* (T5; **figs. 18-19**) és la espècie vicària de *T. britovi* a Amèrica del Nord, ja que circula entre els carnívors d'aquesta regió temperada (Pozio i La Rosa, 2000). Els hostes principals són mamífers carnívors silvestres de les famílies *Canidae*, *Felidae*, *Procyonidae* i *Ursidae*. No obstant, es va documentar un cas ocasional localitzat a França en carn de cavall que va produir consegüentment un brot en humana arribant a produir-se dos casos letals (Ancelle *et al.*, 1988). Darrerament, es determina que el cavall infectat, causant d'aquest brot, va ser importat des de Connecticut (EE.UU.). Segons Gamble (2000) i Kapel (2001),

aquesta espècie no es desenvolupa en porcs domèstics ni porcs senglars, encara que, recentment s'ha identificat un cas en un porc senglar de la regió del Nord de l'Iran (Kia *et al.*, 2009). També s'ha identificat una infecció mixta donada entre *T.murrelli* i *T.spiralis* en un ós negre de Califòrnia (Pozio *et al.*, 2009a). Encara que presenta propietats biològiques i morfològiques semblants a la de *T.britovi*, el seu IRC, en porcs i rates, és inferior.

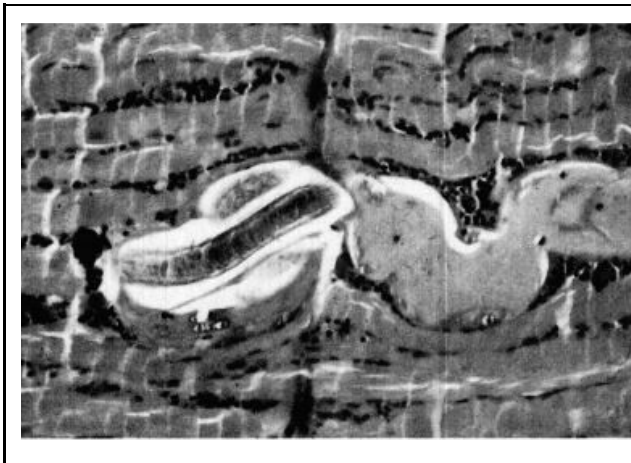


Fig. 18. Larva de *T. murrelli* en el múscul quadríceps.

Font: <http://www.parasite-journal.org/articles/parasite/pdf/2001/03/parasite200108s2p176.pdf>



Fig. 19. Larva de *T. murrelli* encapsulada en musculatura.

Font: <http://www.parasite-journal.org/articles/parasite/pdf/2001/03/parasite200108s2p176.pdf>

- *Trichinella T6* és un genotip que presenta unes característiques resistents a la congelació i, a més a més, només infecta a mamífers carnívors silvestres que pertanyen a les famílies *Canidae*, *Felidae*, *Mustelidae* i *Ursidae* en EE.UU. i Canadà. És considerada una variant de *T.nativa* i, de fet, s'han identificat larves híbrides de *Trichinella T6* i *T.nativa* a la natura (La Rosa *et al.*, 2003), encara que l'estat taxonòmic d'aquesta espècie segueix sense determinar-se. Si ens fixem en infeccions humanes, aquest genotip, ha presenciat escassos casos que, normalment, el seu origen ha radicat en el consum de carn de carnívors (Pozio i Murrell, 2006).

- *T. nelsoni* (T7) està adaptada a las àrees tropicals d'Àfrica, Àsia i Europa i les properes a la mar Mediterrània. Circula entre mamífers carnívors classificats en les famílies com *Canidae*, *Felidae*, *Hyaenidae* i *Viverridae*, encara que, també ha estat identificada en suïds silvestres (Pozio i Murrell, 2006). Els casos documentats d'infeccions en éssers humans han estat rarament ocasionals degut al consum de carn de porc o porc senglar, arribant a causar alguns casos letals (Pozio, 2007). Aquesta espècie presenta unes variants genètiques segons les zones geogràfiques on es distribueix (La Rosa i Pozio, 2000). També ha estat identificada juntament amb les larves de *Trichinella* T8, on aquestes eren causants de la infecció d'un lleó del Parc Nacional Kruger de Sudàfrica (Marucci *et al.*, 2009). Des del punt de vista biològic, posseeix unes característiques similars a les de *T. spiralis*, *T. britovi* i *T. murrelli*, però es pot distingir de la primera sobretot pel seu menor IRC en porcs, rates i humans. Una altra característica, destacant en aquesta espècie parasitària, és la capacitat d'adaptació a la seva zona climàtica, sent de major nivell que les espècies anteriorment exposades. A més a més, no infecta a les aus, la larva sobreviu en el múscul 6 o més mesos a $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ o $-17\text{ }^{\circ}\text{C}$ i és resistent a las temperatures elevades.
- *Trichinella* T8 (figs. 20-21) és un genotip que està filogenèticament relacionat amb *T. britovi*, amb el qual es reproduïx i origina descendència fèrtil sota baixes condicions de laboratori (La Rosa i Pozio, 2000). Aquest genotip s'ha localitzat amb lleons i hienes del Parc Nacional Kruger a Sudàfrica i del Parc Nacional de Etosha a Namíbia (Pozio *et al.*, 1994; Marucci *et al.*, 2009). Referent a possibles casos d'infecció en humana, aquest genotip, s'ha mostrat absent en aquest hoste.

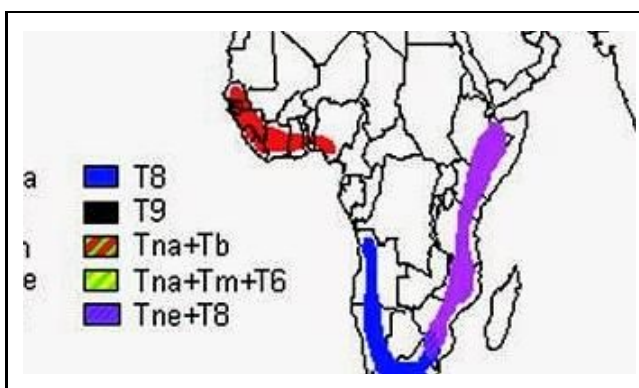


Fig. 20. Distribució de *Trichinella* T9 a l'Àfrica.

Font: http://m1.paperblog.com/i/267/2677521/elige-bien-tu-comensal-hoy-trichinella-T-FxXsQ_.jpeg

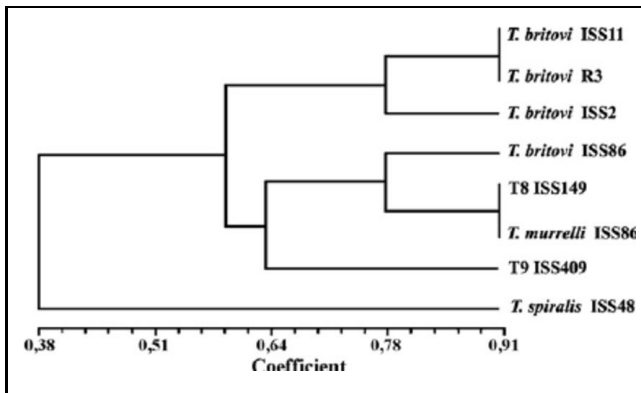


Fig. 21. Marcadors per electroforesi de gel d'agarosa (PCR) on es troba T8.

Font: https://www.researchgate.net/figure/23665137_fig2

- *Trichinella* T9 (fig. 22) també manté un lligam filogenètic, però en aquest cas, és *T.murrelli* (Zarlenga *et al.*, 2006) amb qui es reproduïx donant una descendència fèrtil (Pozio *et al.*, 2009a). S'han identificat casos d'infecció en cànids i de la família dels *Ursidae* a Japó (Kanai *et al.*, 2007). Tanmateix, no han estat identificades infeccions en humans.

Species or genotype	Distribution	Usual hosts	Human cases	Source of infection	Countries with reports in humans
T7; <i>Trichinella nelsoni</i>	Ethiopic region	Carnivores	?	-	-
T8	South Africa	Carnivores	?	-	-
T9	Japan	Carnivores	-	-	-
T10*; <i>Trichinella papuae</i>	Southeast Asia	Mammals and reptiles	Yes	Soft-shelled turtles, wild boar	Thailand, Taiwan, Korea
T11*; <i>Trichinella zimbabwensis</i>	East Africa	Mammals and reptiles	?	-	-
T12; <i>Trichinella patagoniensis</i>	Argentina	Carnivores	?	-	-

*Non encapsulated species; ?, we have no proof of human infection.

Fig. 22. Algunes característiques de *Trichinella* T9.

Font adaptada de: http://new.puj.eg.net/articles/2014/7/2/images/ParasitolUnitedJ_2014_7_2_86_149555_t1.jpg

- *Trichinella* T12 (fig. 23) és un genotip trobat recentment en un puma (*Puma concolor*) de la Patagònia, Argentina. Per Multiplex-PCR, els paràsits d'aquesta tàxon mostren una banda de 127 parells de base pel encebador ESV, amb certa semblança a la banda originada per *T.nativa*. No obstant, els dos tàxons presenten uns aspectes fàcilment diferenciadors gràcies a la seqüència d'aquest amplicó

(Krivokapich *et al.*, 2008). Actualment, no es disposa d'informació ni biològica ni epidemiològica del present genotip.



Fig. 23. Quist de *Trichinella T12* en gat.
Font: https://www.researchgate.net/figure/235894805_fig2

7.4. Morfologia i cicle biològic

En el present apartat es mostra una descripció de la morfologia i el cicle biològic de *Trichinella* que es basa en treballs de Martínez-Fernández (1999) i Frontera *et al.* (2009).

En el cicle biològic del paràsit es distingeixen successives fases amb morfologia diferenciada. Farem menció de les larves musculars d'aquest paràsit, incloent-hi la formació del quist i la cèl·lula nodrissa, preadults, adults intestinals i embrions (larves) circulants.

La següent descripció morfològica és denominador comú de les úniques espècies presents d'aquest paràsit a Espanya: *T. spiralis* i *T. britovi*.

- **LARVA MUSCULAR (fig. 24)**: la digestió peptídica de l'estómac de l'hoste allibera a la larva de la primera cèl·lula nodrissa. És una fase avançada de la larva del primer estat, que mesura 1 x 0,040 mm, amb esticosoma que ocupa dos tercers parts, de la mesura prèviament dita, i la gònada i l'intestí que ocupa el terç restant. L'esticosoma, format per una successió de cèl·lules que actuen com a glàndules unicel·lulars, posseeix tres tipus diferents de cèl·lules responsables d'excrecions antigèniques.

En el present estat, és on es pot fer la distinció de sexes. Així que identifiquem el mascle, com aquell que posseeix un primordi genital amb cèl·lules indiferenciades,

una llarga cloaca i, amb freqüència, una nansa intestinal al creuar-se l'intestí i la gònada. D'altra banda, podem distingir la femella d'aquest paràsit fixant-nos que, aquesta, posseeix un primordi genital de cèl·lules diferenciades, recte, curt i, la gònada i l'intestí, no es creuen sinó que es posicionen en paral·lel.

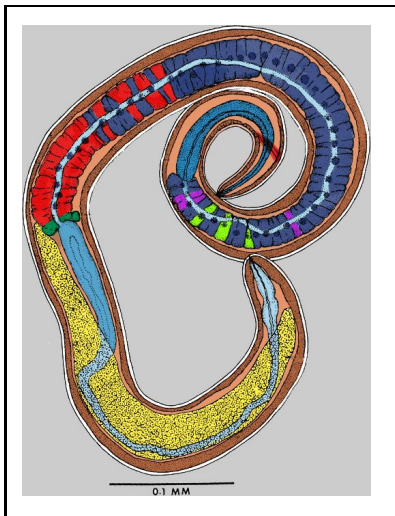


Fig. 24. Esquema d'una larva muscular.
Font: <http://www.trichinella.org/biology.htm>

Al llarg de l'esticosoma posseeix (des de els juvenils de segon estat d'endavant) quatre parts bacil·lars (porus en paral·lel de glàndules hipodèrmiques). Aquest estadi larvari inicia el cicle biològic. Al ser ingerit i alliberat per la digestió del nou hoste, el paràsit passa des del sincici cel·lular on s'havia instal·lat prèviament (a l'interior del quist) a un nou sincici que es fabrica amb els enteròcits de la mucosa del intestí prim.

Podem dividir el cos de l'organisme en quatre "mudes" característiques, les quals, són diferenciadores sexuals del paràsit.

- **MASCLE (fig. 25):** aquest, mesura una longitud d'1,5 mm, d'1,4-1,6 mm d'amplada i d'0,04-0,06 mm de gruix. L'esticosoma ocupa les $\frac{2}{3}$ parts anteriors del cos del paràsit. El testicle té, primerament, un tram ascendent, després fa un descens i forma un conducte, anomenat deferent, el qual l'últim tram, acaba en el recte cloacal, que s'evagina d'una manera de campana copuladora. En el extrem posterior posseeix dos prominències lateroventrals, possibles auxiliars de la copula, i entre aquestes, dos parells de pupil·les. Aquest conjunt, en el microscopi

electrònic de rastreig, es visualitza amb una estructura semblant a la d'una bossa copuladora rudimentària (**fig. 26**). Les seves proporcions s'adapten al diàmetre de la femella a l'altura del porus genital.

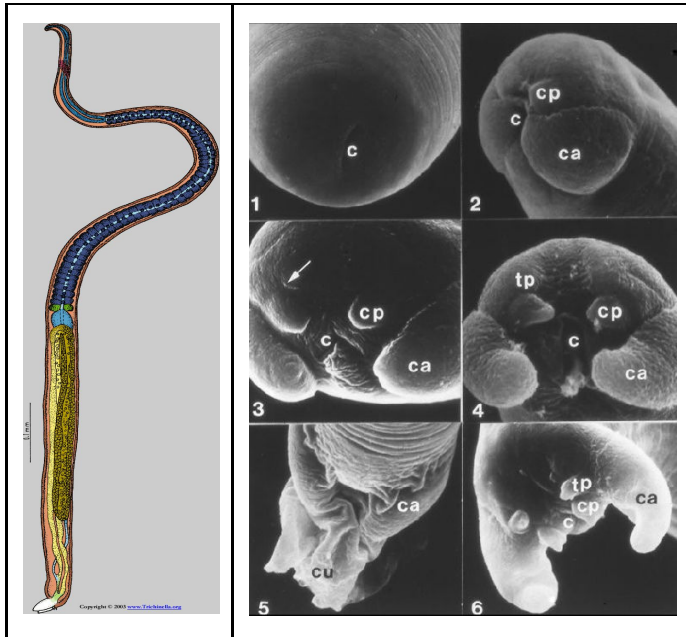


Fig. 25. Esquema d'un mascle de *Trichinella*.

Font: <http://www.trichinella.org/biology.htm>

Fig. 26. Desenvolupament de l'aparell copulador del mascle.

Font: <http://www.trichinella.org/gallery/The-Trichinella-Gallery.html>

- **FEMELLA (fig. 27)**: aquesta mesura el doble que el mascle. L'esòfag, darrere d'una primera porció muscular, continua amb la columna, constituïda per cèl·lules glandulars, esticocits, que formen l'esticosoma. Aquest sistema, ocupa un terç corporal del present paràsit i, a més a més, per dintre d'aquest es troba el tub capil·lar esofàgic. També hi és present, la glàndula sexual del paràsit, que s'obre a l'altura de la seva meitat. Si observem la part posterior de l'esticosoma, podem identificar un gran nombre d'embrions que són dirigits al porus genital (**figs. 28 i 29**). Aquesta, té un cicle de reproducció vivípar.

L'úter presenta ous (30 µm de diàmetre) dins de la porció posterior i embrions (100-150 x 9-10 µm) en l'anterior. Aquest organisme, no posseeix cap trofosoma o sac d'incubació, format per l'úter i l'intestí. La posta es produeix a partir del 5 DPI (Dies post-infecció) i es desenvolupa, en els animals d'experimentació, durant 5-10 dies (500-1.500 larves).

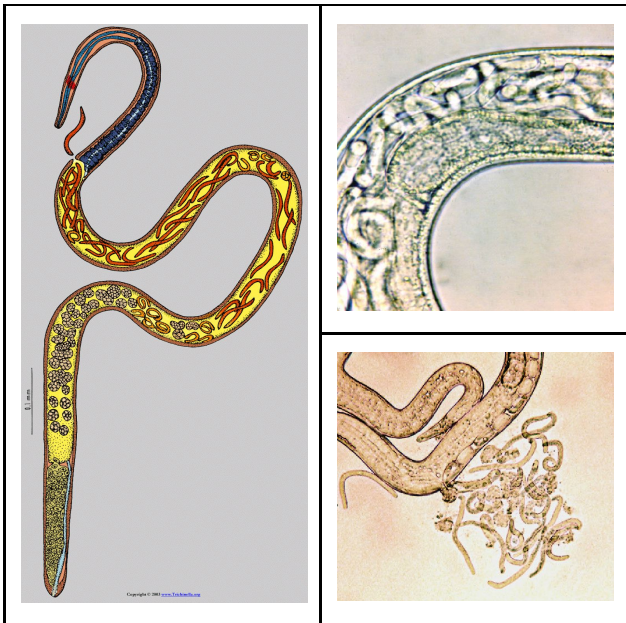


Fig. 27 (e). Esquema d'una femella de *Trichinella*.

Font: <http://www.trichinella.org/biology.htm>

Figs. 28 i 29. Embrions abans (centre sup.) i després de sortir del porus genital de la femella (centre inf.).

Font: <http://www.trichinella.org/gallery/The-Trichinella-Gallery.html>

El temps de permanència dels adults (ambdós sexes) i la seva fecunditat, depèn de varis factors; així com, l'espècie a la qual pertany, l'origen de la família o l'estat endocrí i immunitari de l'hoste entre d'altres. Si ens fixem amb uns dels hostes més comuns com pot ser el porc o, fins i tot, l'home, no s'observa un clar període de permanència del paràsit pel qual s'estila prolongant la seva presència d'adult, ambdós sexes, durant 4-6 setmanes. També podem destacar una característica destacant en el procés embrionari del paràsit, ja que, l'embrió, és post directament a l'interior de la vellositat intestinal.

- **EMBRIONS (LARVES NOUNADES O LARVES EMIGRANTS):** les seves proporcions envolten només els 100-150 x 9-10 µm. Aquestes, penetren en els capil·lars limfàtics (**fig. 30**) i, en menor mesura, en els portals, i són enduts per la circulació, en busca d'un teixit muscular estriat on poder-se instal·lar-hi.

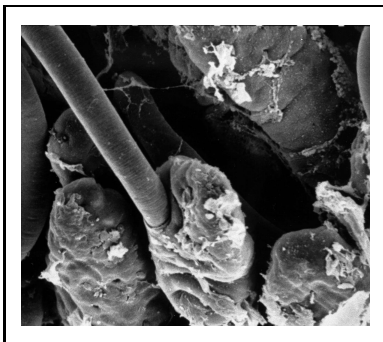


Fig. 30. Larva nounada penetrant una cèl·lula.

Font: <http://www.trichinella.org/gallery/DDD-HQ-Main.htm>

- QUIST MUSCULAR (fig. 31):** els embrions, com hem explicat anteriorment, s'instal·len al múscul estriat. No obstant, per arribar a aquesta instal·lació, penetren mecànicament a través del sarcoplasma en el sarcolemma, transformant la fibra muscular, que és un sincici, en una macrocèl·lula, la cèl·lula nodriu, amb nombrosos nuclis actius. La càpsula està formada d'un gruixut glicocàlix i posseeix una xarxa pròpia de capil·lars arterials i venosos, que s'adapten a l'activitat del múscul que envaeix (es mostra més esfèrica en els músculs més actius i més ovalada en els menys actius; **fig. 32**). En cadascun d'aquests quists, alberga una larva, encara que, en casos d'infecció intensiva, se'n poden trobar dos o tres. Aquesta larva ocupa un túnel en el interior del citoplasma comú que forma la cèl·lula nodriu.

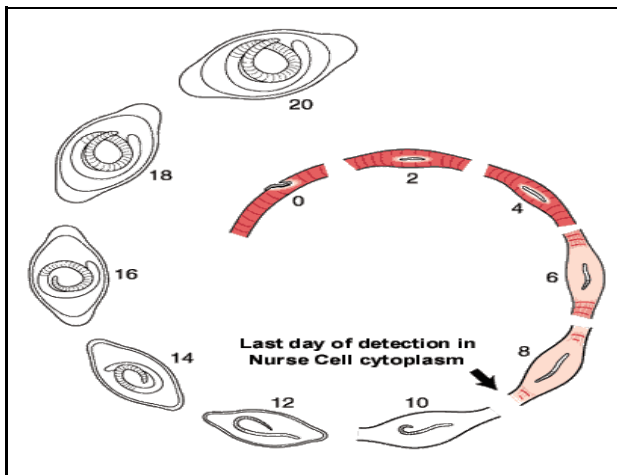


Fig. 31. Embrions abans i després de sortir del porus genital de la femella.

Font: http://www.trichinella.org/bio_nursecell.htm

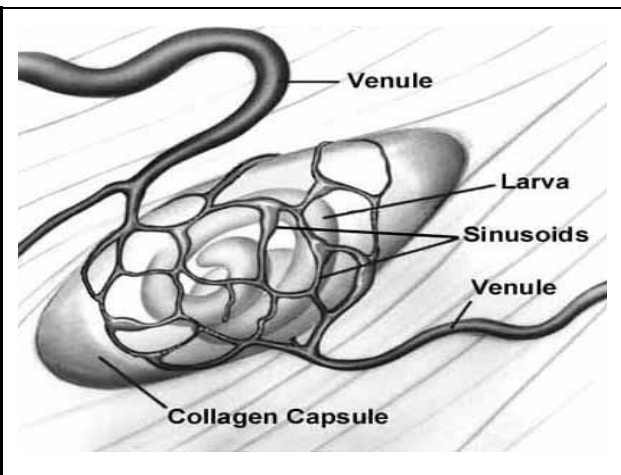


Fig. 32. Esquema de la càpsula on és instal·lada la larva.

Font: http://www.trichinella.org/bio_nursecell.htm

LA TRIQUINEL·LOSI

8.1. Aspectes generals

Aquests paràsits, presents en el medi ambient, són capaços d'infestar a un rang ampli d'espècies hostes, principalment mamífers salvatges (porc senglars, guineus, llops, óssos, rates, etc.) i domèstics (ara com els gossos, els gats, els porcs, els cavalls, etc.) i, minoritàriament, a rèptils i aus.

Les larves s'instal·len en els músculs del hoste i arriben a la seva fase adulta a l'intestí, reproduint-se i originant larves vives que s'alliberen al sistema limfàtic i sanguini fins introduir-se als músculs on s'enquisten; aquests quists poden ser viables durant anys i produir la zoonosis anomenada "Triquinel·losi". Aquesta malaltia també inclou com a hoste l'ésser humà, sent aquest afectat accidentalment al consumir aliments derivats d'animals infectats, i en el que és reproduïx el mateix cicle que els animals.

El cicle biològic del present paràsit posseeix un cicle directe sense fase de vida lliure en l'entorn ambiental. El paràsit desenvolupa un cicle autoheteroxè, ja que aquest, té la capacitat d'actuar a la vegada com a hoste intermediari, durant l'etapa muscular, i com a hoste definitiu, durant la fase intestinal. També es considera heteroespecífic, ja que són nul·les les barreres que impedeixen la infecció d'una o altra espècie, sent la temperatura corporal l'únic factor limitant de l'espècie; és a dir, que aquest, possibilita la capacitat de desenvolupament de les larves, de diferents espècies de *Trichinella*, en un o altre organisme.

Per finalitzar el cicle epidemiològic, és necessari la presència d'hàbits depredadors, caníbals o carronyaires en els hostes.

Aquest cicle consta bàsicament de dues fases o etapes (**fig. 33**):

- **Fase intestinal:** S'inicia amb la ingestió de larves enquistades a la musculatura d'un animal infectat, que és ingerida per l'hoste a causa d'hàbits depredadors, caníbals o carronyaires. Aquestes larves s'alliberen de la càpsula de col·lagen (**fig. 32**) quan arriben a l'estómac, gràcies a l'acció dels sucus gàstrics, i són transportades a la regió final del duodè i jejú passivament. Un cop allà, les larves

invaeixen la paret intestinal, formant un sincici, on succeeixen cinc fases larvàries separades per quatre mudes (**fig. 31**). En aquestes ubicacions, les femelles i els mascles adults copul·len (5-6 DPI (Dies post-infecció)) i ponen la L1, directament, a la submucosa intestinal.

- **Fase parenteral:** S'inicia amb l'abandonament de les anteriors ubicacions on es trobaven les L1 i la migració, de les mateixes, a través dels capil·lars sanguinis i limfàtics, fins arribar al múscul estriat. La migració de les larves mostra relació en el tipus de musculatura, tenint en compte, el nivell d'irrigació i d'activitat del múscul; per tant, les larves, s'instal·laran en aquells músculs amb major irrigació que li assegurin al paràsit una nutrició correcta. És així, que el diafragma és un dels músculs seleccionats. Com podem observar, en tècniques de detecció en carns destinades a consum, és imprescindible fer aquesta prova sobre aquests músculs, on és major la probabilitat de presència de larves. Les larves penetren (**fig. 34**) en les cèl·lules musculars, que conseqüentment es transforma en un sincici en el que alberga la larva, anomenat cèl·lula nodriu, on permet que es desenvolupi la larva i, aquesta, acaba aïllant-se gràcies a aquesta formació, per part de l'hoste, que acaba esdevenint una gruixuda paret quística.

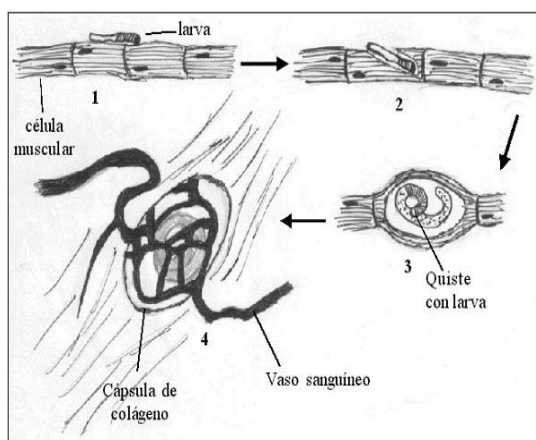


Fig 34. Il·lustració del mecanisme que utilitza la larva de *T. spiralis* per introduir-se en la cèl·lula muscular del hoste.

En (1) la larva comença a reptar sobre la cèl·lula muscular, (2) després entra a la cèl·lula i activa el programa de reestructuració del citoesquelet, (3) una vegada dins de la cèl·lula s'enrosca sobre si mateix i comença a formar un quiste i (4) en aquesta etapa comença a desenvolupar un programa angiogènic i s'encapsula en una vaina de col·làgen per la seva nutrició i protecció.

Font: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182003000200003

Amb la prèvia teoria de l'apartat anterior, podem tenir una imatge general de l'esquema de la càpsula on és instal·lada la larva, que ens permetrà entendre millor el funcionament d'aquesta (**fig. 33**).

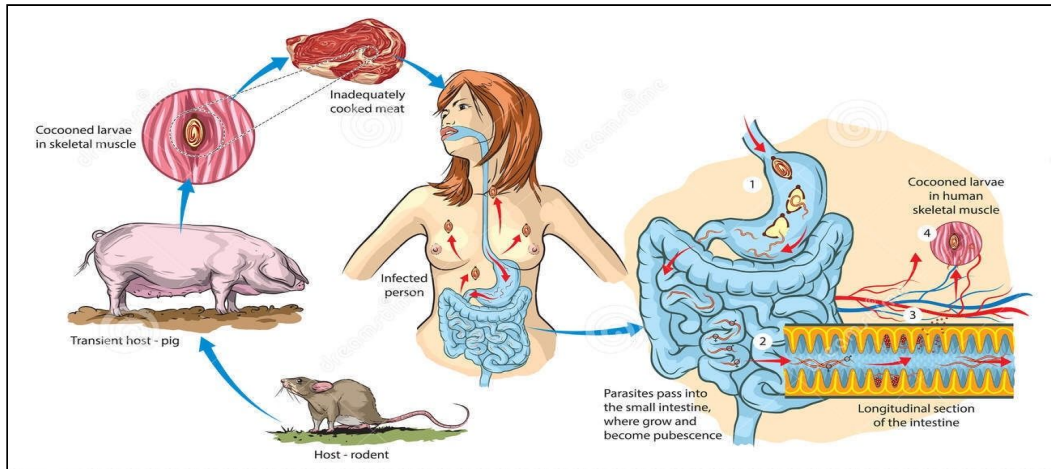


Fig. 33. Embrions abans i després de sortir del porus genital de la femella.

Font: <https://www.dreamstime.com/stock-illustration-trichinella-vector-illustration-life-cycle-image49091918>

[stock-illustration-trichinella-vector-illustration-life-cycle-image49091918](https://www.dreamstime.com/stock-illustration-trichinella-vector-illustration-life-cycle-image49091918)

A continuació, remarcarem cada part, anteriorment visualitzada, i el funcionament de la mateixa. Cada quist es nodreix per una xarxa capil·lar que es forma al voltant de la cèl·lula nodriu, mantenint a la larva durant un període en funció de l'espècie infectiva i de l'hoste (Kapel, 2000). Les larves van creixent de mesura i adopten una morfologia definitiva durant unes dos setmanes, sent infectants a partir del dia 17-21 PI (post-infecció), estan preparades per reiniciar novament el cicle evolutiu.

8.2. Simptomatologia

QUADRE CLÍNIC DE LA TRIQUINEL·LOSI AGUDA		
Temps post-infecció	Fase de la infecció	Simptomatologia
12 h - 5 dies	Penetració i desenvolupament (larves - adults)	Gastroenteritis. Diarrea, dolor abdominal, nàusees, malestar general, hiporexia. Habitualment precedeixen a la febre i miàlgies.
30 h - 2 setmanes	Còpula dels paràsits adults en la mucosa intestinal	
5 o 7 dies - 6 setmanes	Posta vivípara i migració larvària	Edema periorbitari, facial i de mans, febre elevada, miàlgies, cefalea, hemorràgies subunguials i/o conjuntivals, exantemes, sudoració. Eosinofília en tots els casos, amb rares excepcions. Complicacions.

10 dies - 6 setmanes	Larves en els miòcits	Rigidesa muscular, miàlgies, fatiga. Persistència de dades de migració, eosinofília. Dades durant la convalsència d'acord a la càrrega parasitària i la resposta de l'hoste. Complicacions.
----------------------	-----------------------	---

Les infeccions lleus solen ser asimptomàtiques o amb dades inespecífiques.

Durant la fase intestinal les manifestacions clíniques es deuen als nematòdes creixent i envaint les vellositats intestinals. El quadre clínic normalment varia depenen de la dosi infectiva, la susceptibilitat de l'individu i, possiblement, de l'espècie de *Trichinella*.

En el quadre clínic, quan ens referim a complicacions, s'associen principalment la miocarditis i l'encefalitis. En la miocarditis, les larves, no es presenten encapsulades al cor, sinó que migren per tot aquest òrgan.

També s'han documentat ⁽¹⁾ afectacions oculars com trastorns en la microcirculació, larves en arterioles ciliars, retina i músculs del globus ocular. Durant la migració larvària, pot apreciar-se: edema periorbital, exoftalmia, diplopia, miosis, conjuntivitis, quemosis, iritis, iridociclitis, ciclitis, papiledema, papilitis, rtinitis, coroiditis, les últimes considerades com a complicacions.

En casos d'embaràs s'han observat casos d'avortament i de part prematur.

D'altra banda, si ens referim a triquinel·losi crònica, es pot associar a formigueig, entumiment, debilitat muscular, miàlgies, sudoració excessiva i conjuntivitis, persistents durant mesos o anys posterior a la triquinel·losi aguda.

S'han pogut identificar alteracions electromiogràfiques i persistència d'infiltrats inflamatoris anys més tard. (Gottstein *et al.*, 2009; Tande *et al.*, 2012).

8.3. Diagnòstics

Durant la història de la epidemiologia de la triquinel·losi, s'han anat creant noves tècniques per la seva diagnosticació. El seu diagnòstic es fonamenta, principalment, en l'anamnesi, el quadre clínic i les dades de laboratori.

¹ Triquinelosis: <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/trichinelosis.html>

A continuació, hem classificat els diferents mètodes de diagnòstic i, hem explicat breument, alguns aspectes dels més rellevants a fi de donar a conèixer el funcionament, els avantatges i els inconvenients d'aquests.

➤ **Diagnòstic clínic:**

- Si es produeix en forma de brots epidèmics, el diagnòstic habitualment és fàcil. En casos esporàdics és difícil sobretot si els símptomes no són massa intensos.
- En l'home, poden ser orientatius els seus antecedents de consum de carn de porc (o altres carnívors o omnívors salvatges) quasi crua o poc cuinada.

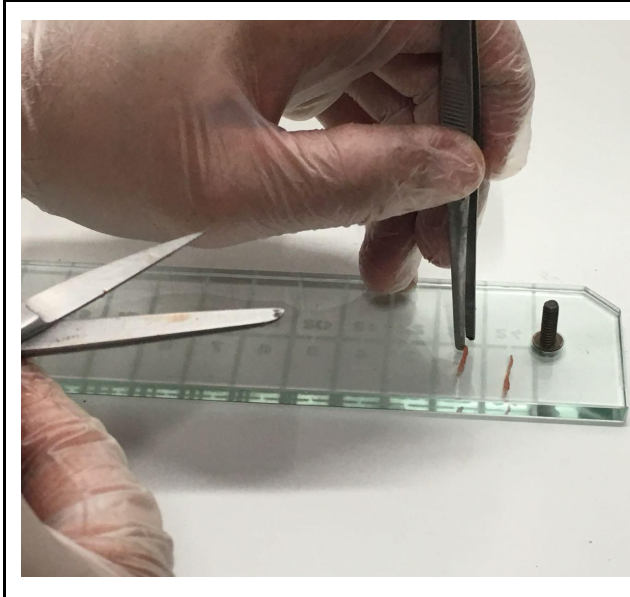
➤ **Diagnòstic de laboratori**

- Mentre el paràsit romangui a l'intestí, no existeixen proves capaces de confirmar el diagnòstic.
- Al porc, es ratifica el diagnòstic amb la troballa d'una fase de desenvolupament de la *Trichinella spiralis* per examen triquinoscòpic de preparacions musculars del canal (especialment pel mètode de la digestió artificial). En aquest cas, es procedeix al decomís veterinari del canal.

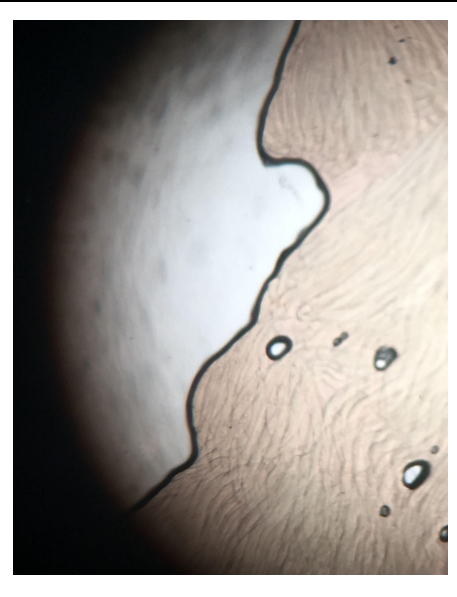
➤ **Mètodes parasitoscòpics:** Aquests detecten el paràsit mitjançant la biòpsia del múscul.

- **Compressió (triquinoscòpia):** Entre dos portaobjectes (**fig. 35**), per observar sota microscopi quists amb larves (o calcificats; **fig.36**). Aquest mètode és el més emprat per efectuar el diagnòstic de la triquinel·losi. L'examen de les mostres és controlat i dura un mínim de 6 minuts per a cada mostra recollida. El Reglament 2075/2005 de la Comissió Europea obliga a que les mostres recollides, de porcs domèstics, hagin de ser dels pilars del diafragma, més concretament, de la zona de transició muscular i tendinosa, havent de prendre un mínim de 28 mostres de la mesura d'un gra de civada per a cada animal. D'altra banda, pel porc senglar, s'ha establert una normativa diferent per promulgar una major seguretat i fiabilitat en els resultats obtinguts. Per tant, en aquest cas, es recollirà mostra de cadascun dels pilars del diafragma, de les mateixes zones esmentades anteriorment, i a més a més, dels masseters, dels

músculs inferiors de la cama, dels músculs intercostals i dels músculs de la llengua, fins un total de 6 mostres per individu.



*Fig. 35. Mostres de múscul porcí disposades a una placa de compressió.
Font: pròpia*



*Fig. 36. Mostra de múscul porcí observada amb microscopi òptic (40x).
Font: pròpia*

No obstant, aquest mètode, no és del tot fiable ja que posseeix tres principals inconvenients:

- **La impossibilitat del del diagnòstic *in vivo* de forma rutinària.** Aquest mètode requereix una gran complexitat degut a que, la quantitat de mostra necessària i els músculs que tenen major càrrega parasitària, on es podrien observar més clarament L1, són pràcticament inaccessibles per l'obtenció de mostres a través de la biòpsia.
- **El pressupost.** El qual és encarit pel lent procés d'examen i la necessitat de personal especialitzat.
- **L'escassa sensibilitat.** Aquesta va en funció de la quantitat de grams de teixit muscular que s'examina, així mateix, com és fonamental, el múscul triat per l'examen. Pérez-Martín (1994) estableix una sensibilitat del 66,6% per aquesta tècnica.

Recentment, per millorar aquesta escassa sensibilitat, Ramírez-Melgar *et al.* (2007), ha proposat una millora en la identificació de larves de *Trichinella spiralis* per compressió i per la posterior agregació de Giemsa. Aquests investigadors observen el quist larvari tenyit amb aquest colorant i la resta de fibres musculars no parasitades amb la seva coloració normal.

- **Digestió artificial pèpsica (fig. 37):** Per observar sota microscopi larves movent-se activament (fig. 38). És molt útil per detectar larves de *Trichinella* en aliments fumats amb baixa densitat, fins i tot a partir de carn congelada. El mètode bàsic de digestió *Baermann* ⁽¹²⁾ original ha estat molt utilitzat en un principi, no obstant, aquest presenta una baixa efectivitat per la recollida de larves mortes i el procés d'examen és molt lent.



Fig. 37. Material necessari per dur a terme el procés de digestió pèpsica.

Font: pròpia



Fig. 38. Captura d'un vídeo d'una observació de mostra afectada.

Font: Senglars Girona (Arnau Padrosa)

Per millorar aquest inconvenient, que ens limita alhora de realitzar un estudi d'un gran nombre de mostres, és realitzat la digestió en masses; és a dir, processar-ne un gran número, de cop, en poc temps. Aquest avantatge

¹² Jiang P, Wang ZQ, Cui J, Zhang X.(2011). *Comparison of artificial digestion and Baermann's methods for detection of Trichinella spiralis pre-encapsulated larvae in muscles with low-level infections:* <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21988397>

proporcionarà un pressupost més econòmic i la facilitació de la seva aplicació, principalment en escorxadors i en cadenes de sacrifici animal. La sensibilitat d'aquest mètode també va en relació de la quantitat de teixit muscular, però en aquest cas el que és digerit; és a dir, a més massa de teixit, majora sensibilitat tindrà. D'altra banda, una altra semblança que comparteix amb el mètode de la trichinelloscopia, la selecció del múscul i la intensitat de parasitació (LPG) també tenen una importància destacant en aquest diagnòstic.

La legislació aplicable en el període de la presa de mostres pel nostre estudi epidemiològic, (Ordre de 17 de gener de 1996 i el Reglament CE 2075/2005) estableix emprar d'1 a 5 grams de teixit muscular pel porc o el porc senglar sacrificat, en el qual, es pot detectar infeccions de 0,2 fins 1 LPG assumint la homogènia distribució d'aquestes.

De totes maneres, la gran majoria d'estudis (^{13,14}), afirmen que la digestió pèptica és molt més sensible que no pas el mètode de la trichinelloscopia. En contra, no és recomanable utilitzar aquesta tècnica en zones endèmiques degut a la impossibilitat de identificar larves abans de que les L1 arribin al teixit muscular (17 DPI) i la poca resistència que presenten els quists calcificats, donant així resultats erronis i inexactes.

- **Altres** (xenodiagnòstic, histopatologia...).

➤ **Estudis immunològics:** Exposem els més utilitzats.

- **Diagnòstic immunoenzimàtic per ELISA (fig. 39):** Consisteix en marcar una de les molècules implicades en la resposta immune parasitària (el antigen o l'anticòs amb un enzim). Amb això, aquesta reacció és evident gràcies que, en afegir un substrat amb una substància cromogènica, l'activació enzimàtica produirà una coloració mesurable, per espectrofotometria, proporcional a la quantitat d'enzim i, per tant, a la concentració de la molècula marcada.

¹³ Gamito Santos, José Antonio. Tesis Trichinella: <http://dehesa.unex.es/handle/10662/341>

¹⁴ Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT). Triquinosis: <http://www.anmat.gov.ar/webanmat/Publicaciones/Triquinosis.pdf>

Aquest estudi és un dels més utilitzats per la diagnosticació de la triquinel·losi degut a la seva alta sensibilitat, però també ha presentat problemes en parasitacions menors a 1 LPG (¹⁵).

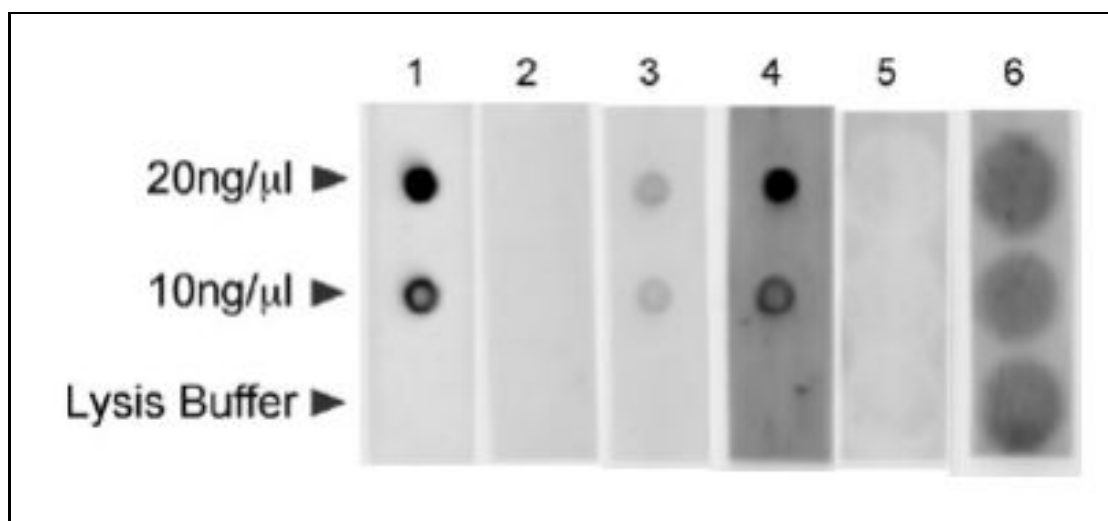


Fig. 39. Exemple d'anàlisi amb el mètode ELISA. Els positius són 1,3,4,6 i els altres són negatius.

Font: <https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2009/tdx-0917110-171630/mics1de1.pdf>

- **Altres:** Intradermoreacció de Bachman, Reacció de floculació amb bentonita, Hemoaglutinació indirecta, Immunoelectroforesi, Immunofluorescència indirecta, Immunodifusió, Diagnòstic immunoenzimàtic per Western Blot (WB)

8.4. Tractaments

Els porcs infectats se sacrifiquen, ja que no són aptes per al consum. En l'home, la majoria dels casos es curen de forma espontània i no és necessari tractar-los. Les formes més severes poden ser més difícils de tractar, especialment si es veuen afectats els pulmons, el cor o el cervell. El tractament amb benzimidazols (mebendazol, albendazol o tiabendazol) pot actuar sobre les formes intestinals, però no sobre les formes musculars.

¹⁵Gamito, J.A. (2011)

En la fase d'estat, les mesures terapèutiques són essencialment simptomàtiques i estan encaminades a alleugerir els dolors musculars i les manifestacions de sensibilització toxial·lèrgica:

- Els analgèsics alleugereixen el dolor muscular
- Els corticoides estan indicats per alleugerir els símptomes només en casos greus de reacció inflamatòria per afecció del sistema nerviós central o del cor ⁽¹⁶⁾.

¹⁶ Centre de Recerca en Sanitat Animal (última actualització del 2017): http://www.cresa.es/granja/cat/triquinosis_tratamiento.php

L'ENTORN AMBIENTAL

9.1. Efectes ambientals de la triquina

Els efectes de la triquina es donen, en major part, al cicle silvestre d'aquest paràsit. El paràsit, *Trichinella*, la majoria de vegades és transmès per diferents vectors ambientals (aigua, aliments, residus, deixalles, rosegadors). Aquest paràsit es propaga a tot tipus d'hostes (**fig. 40**), gràcies a les males condicions higièniques que es tenen en la cria porcina, mala gestió de deixalles, etc.

L'època de l'any, la pluviometria i altres condicions climàtiques, l'orografia del terreny, la densitat d'animals i altres factors condicionen el tipus i la quantitat de nutrients presents en el medi. El comportament natural i fisiològic de les espècies animals també determina la selecció de la font d'alimentació. En les condicions habituals i regulars, tant en el clima atlàntic com en el mediterrani, s'observa que els herbívors salvatges en llibertat no sotmesos a una alimentació forçada, experimental o excepcional no són susceptibles d'infestar-se de triquines a partir de la ingesta ordinària. L'observació del comportament tròfic no forçat d'aquests animals deixa provat que els seus hàbits no inclouen la ingesta de nutrients que continguin hostes del paràsit.

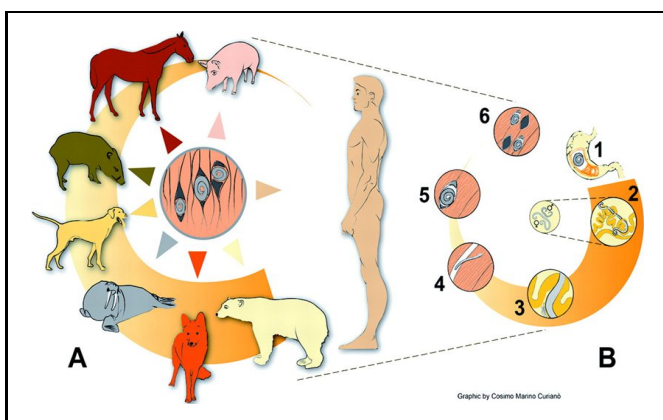


Fig. 40. Possibles hosts del paràsit (A) i el seu cicle biològic (B)

Font: 2015_Presentación Tesis Triquina Lugo_261115.pptx

Pel que fa als carnívors i omnívors, són espècies que tenen la fibra muscular estriada en la seva dieta habitual, en major o menor proporció. Les formes adultes infestants de *Trichinella* spp. es queden en el teixit muscular estriat. Així, els animals potencialment infestables de triquinosi són el porc domèstic, el porc senglar, l'ós, la guineu, el llop, el

puma, la foca, la morsa, el gos, el gat, el cocodril, etc. En el cas dels herbívors domèstics, si són alimentats amb matèries adequades o pinsos produïts amb un control del procés de producció adequat, no estan exposats a la infestació de triquines. Malgrat això, un cas excepcional, tractat en la legislació vigent de manera ja consolidada, és el dels cavalls. Des del punt de vista epidemiològic es van detectar brots d'infestació per triquina a França i Itàlia (¹⁷,¹⁸) i, en conseqüència, està establerta la vigilància de la malaltia en els cavalls que es traslladen als escorxadors per al consum humà.

Després d'aquests brots, causats pel consum de carn de cavall crua, s'ha debatut científicament quin és el rol dels cavalls en la transmissió de la triquinosi als humans i com els cavalls es poden infestar, ja que només és possible a partir de la ingestió de larves de *Trichinella* spp. Probablement, la transmissió té relació amb animals que van a les pastures o són alimentats amb farratges contaminats accidentalment amb cadàvers de rosegadors infestats o amb despulles de porcí o carn de caça. Aquesta segona hipòtesi té més força en el cas d'animals que passen per una fase d'engreix en què se'ls alimenta amb despulles o sobres de porcs o cadàvers de carnívors criats en captivitat o caçats per la seva pell. (¹⁹)

Pel que fa a les espècies cinegètiques de consum humà del nostre entorn, segons un informe del Centre de Recerca de Sanitat Animal (CReSA) del gener de 2015, (²⁰) llevat del porc senglar, es considera que el risc de patir la triquinosi és negligible ja que, en condicions naturals no forçades, la font d'alimentació tant dels remugants com dels lepòrids silvestres no conté fibra muscular, que és la font potencialment contaminada amb el paràsit infestant.

I, finalment, de manera molt esporàdica, també s'han descrit casos únics en cérvols als Estats Units d'Amèrica en els períodes 2002-20073 i 2008-2012 (²¹).

¹⁷ Mas Perera, J. (1974). *La triquinosi actualidad*: <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201303147978>

¹⁸ Butlletí informatiu per a la veterinària de salut pública. Any 9, número 73. Setembre/octubre 1999.

¹⁹ *Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales*. Tercera edición. Volumen III. Parasitosis. Publicación Científica y Técnica No. 580. Organización panamericana de la salud.

²⁰ Enemark H.L. et al. *Screening for infection of Trichinella in red fox (Vulpes vulpes) in Denmark*. Veterinary Parasitology 88 (2000) 229–237.

²¹ First Outbreak of Human Trichinellosis Caused by *Trichinella pseudospiralis*. Jongwutiwes Somchai et al. CID 1998;26 (January).

9.2. Efectes en l'aliment

L'ambient que envolta l'aliment, des del seu origen, en la producció primària, fins que arriba al consumidor (**fig. 41**) després dels diferents processos de transformació, exerceix una influència decisiva per obtenir un ambient innocu, lliure de contaminants que poden causar problemes sanitaris. Per aquesta raó, és promou la inocuïtat dels aliments mitjançant un enfocament integral que inclou totes les baules de la cadena del producte, si n'és el cas (**fig. 42**).



Fig. 41. Carn present en la nostra alimentació sensible al paràsit.

Font: 2015_Presentación Tesis Triquina Lugo_261115.pptx



Fig. 42. Procés de producció primària porquina.

Font: 2015_Presentación Tesis Triquina Lugo_261115.pptx

La contaminació alimentària pot ser primària o secundària. La primària és aquella que es dona quan la substància contaminant està inclosa en l'aliment i es pot adquirir al camp, degut a animals infectats o portadors del paràsit (²²).

El cicle silvestre de l'helminth en qüestió es desenvolupa quan els hostes, principalment carnívors (**fig. 43**), ingereixen la carn contaminada o carronya. En aquest moment, pot passar al cicle domèstic o a ser zoonosis, ja que l'humà al ingerir la carn serà igualment infectat (**fig. 44**).

²²ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN, 2009: <http://www.fao.org/docrep/012/i0680s/i0680s.pdf>

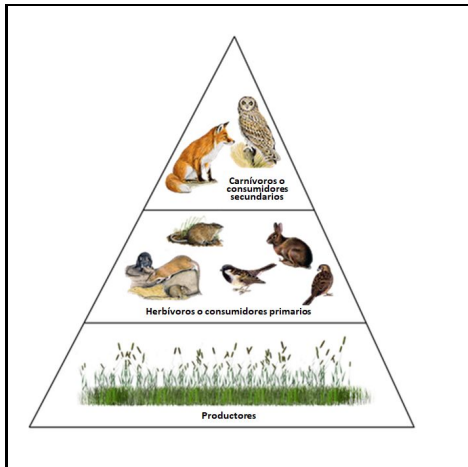


Fig. 43. Piràmide tròfica
Font: 2015_Presentación Tesis
Triquina Lugo_261115.pptx



Fig. 44. Guineu alimentant-se de deixalles
Font: 2015_Presentación Tesis Triquina
Lugo_261115.pptx

9.3. Mesures preventives en la infecció

A continuació s'exposaran les mesures preventives en vers la infecció, proposades pel Departament de Salut ⁽²³⁾. Aquestes mesures són aplicables, principalment, en la manipulació domèstica dels aliments i la producció primària d'aliments d'origen animal (**fig. 45**); així, primerament, plantegem aquesta qüestió: Què podem fer per evitar la presència, en aliments, de determinats patògens si aquests no causen un efecte visible en els animals?



Fig. 45. Elaboració d'embotits
Font: 2015_Presentación Tesis
Triquina Lugo_261115.pptx



Fig. 46. Diferents coccions de les carns
Font: http://derecetasycocina.blogspot.com.es/2009_09_01_archive.html

²³ ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN, 2009:
<http://www.fao.org/docrep/012/i0680s/i0680s.pdf>

La carn de porc i d'animals salvatges s'ha de cuinar completament per matar l'organisme enquistat (**fig. 46**). Per a determinades espècies, com *T. spiralis* o *T. pseudospiralis*, la congelació és també efectiva per inactivar la larva, però no ho és per a *T. britovi*. Cal destacar que la carn assecada, fumada o salada no és fiable per prevenir la infecció.

Com a consumidors, s'ha de procurar:

- Consumir productes carnis procedents d'establiments autoritzats, perquè són controlats;
- Coure bé la carn: la cocció a 77° C és suficient per deixar inactiu el paràsit;
- Congelar la carn, en cas de tenir dubtes sobre el seu origen: per a peces de gruix inferior a 15 cm, cal mantenir durant 20 dies a -15° C o durant 6 dies a -30° C, perquè es destrueixin els possibles quistos de triquina. Aquesta mesura, però, no és efectiva per eliminar el risc d'infestació per *T. britovi*.

Des del punt de vista legal, cal fer una distinció entre les carns de caça destinades a la comercialització i les destinades al consum particular dels caçadors. En el primer cas, el reglament de la Unió Europea estableix el protocol ⁽²⁴⁾ necessari per evitar el consum de carn amb triquina. Les persones que intervenen en el procés de comercialització, des dels caçadors fins als restauradors o detallistes, són les responsables directes de complir les condicions establertes legalment. A les explotacions ramaderes, cal:

- No alimentar els porcs amb deixalles crues,
- Seguir un programa d'eliminació i control de rosegadors, i
- Instaurar i mantenir les mesures de bioseguretat adequades.

Als escorxadors i als establiments de manipulació de caça, cal realitzar un control sistemàtic de triquines tant als escorxadors de porquí i d'equí com als establiments de manipulació de caça que processen porcs senglars per descartar la presència del paràsit a la carn (**fig. 47**). Aquestes actuacions formen part del control veterinari oficial permanent (**fig. 48**).

²⁴ [Real Decreto 640/2006](#) (modificado por el [Real Decreto 1338/2011](#)) por el que se regulan determinadas condiciones de aplicación de las disposiciones comunitarias en materia de higiene, producción y comercialización de productos alimenticios.

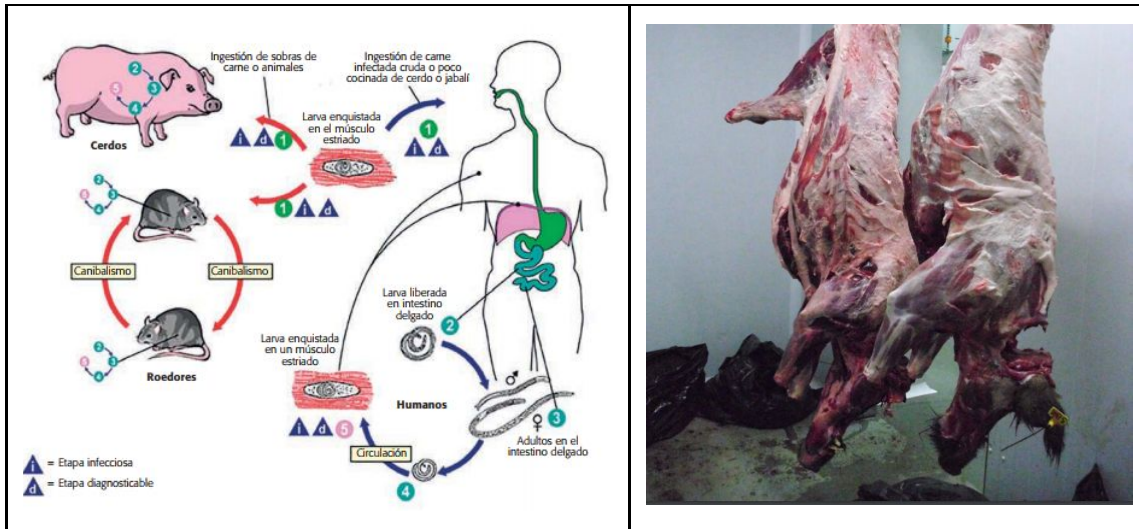


Fig. 47. Esquema de la fase domèstica i la salvatge del paràsit.

Font: 2015_Presentación Tesis Triquina Lugo_261115.pptx



Fig. 48. Exemplars rossegats .

Font: <https://ddd.uab.cat/pub/estudis/2014/118380/trichinella1.pdf>

Per als caçadors (**fig. 49**), i que han caçat un porc senglar per consumir-lo en un entorn familiar, han de saber que a Catalunya cada any es troben casos d'animals infectats. Per tant, per consumir la carn del porc senglar amb seguretat, s'ha de demanar a un veterinari que inspeccioni l'animal i que analitzi la carn per descartar qualsevol risc de transmissió de malalties. Les tècniques analítiques més adequades per detectar les larves de triquina es basen en els mètodes de digestió. Es desaconsella, doncs, el mètode triquinoscòpic, ja que té una fiabilitat molt baixa i pot donar com a resultat falsos negatius ⁽²⁵⁾.



Fig. 49. Imatge d'un caçador

Font: http://acsa.gencat.cat/web/.content/Publicacio/eines_i_recursos/Material_divulgatiu/Consells_generals/carn_caza/triptic_carn_senglar2.pdf

²⁵ Canal Salut. Generalitat de Catalunya: http://canalsalut.gencat.cat/es/home_ciudadania/salut_az/t/triquinosi/

L'ENTORN SOCIAL

10.1. Una aproximació històrica de la malaltia

Si bé, les al·lusions a la triquinel·losi, ja es poden trobar en els llibres sagrats dels israelites i Glazier, al 1881, parla d'una epidèmia a l'any 427 A.C entre les tropes cartagineses dirigides a la conquesta de Sicília ⁽²⁶⁾, els seus aspectes fonamentals no es comencen a conèixer fins la segona meitat del segle XIX on apareixen les grans epidèmies d'aquesta malaltia. Segons Piekarski la triquina va ser introduïda a Europa pels voltants de l'any 1800 per porcs importats de la Xina. Al 1836, James Paget, estudiant de medicina, va trobar en una autòpsia humana quistos d'un paràsit que va anomenar *Trichina spiralis*. El 1846 Leydy troba triquina en la carn de porc i confirma que és idèntica a la humana. Al 1896 Railliet modifica el nom que passa a ser *Trichinella spiralis*.

Al 1960 havia en el món unes 28 milions de persones infectades per triquina, aproximadament, 22,5 milions d'elles a Amèrica i 4,5 milions al continent europeu (figs. 50 i 51).

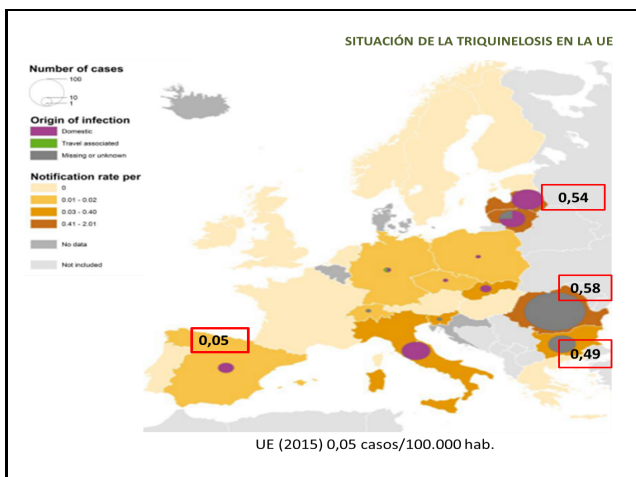


Fig. 50. Situació de la triquinosi en la UE
Font: 2015_Presentación Tesis Triquina
Lugo_261115.pptx

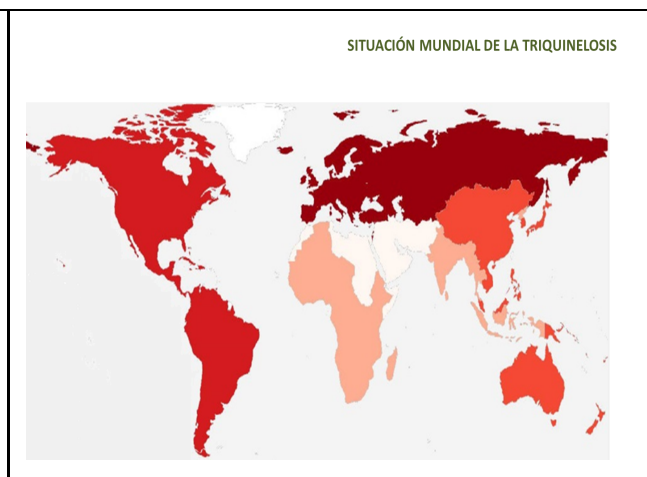


Fig. 51. Situació mundial de la triquinosi
Font: 2015_Presentación Tesis Triquina
Lugo_261115.pptx

²⁶ Herrero Alonso, C.; Vasallo Matilla, F. (1978) *Evolución histórica de la triquinosi*.

A Espanya la malaltia es va fer evident amb l'epidèmia de Villar del Arzobispo (Valencia) de 1877 descrita per Antonio Suárez. Si bé es considerava a *Trichinella spiralis* l'espècie única causant dels brots a la península ibèrica, al 1976 s'aïlla en un llop *Trichinella britovi*, espècie que els estudis posteriors la refermen com la nostra triquina silvestre a diferència de la *T.spiralis* introduïda de manera artificial, i que ha sigut causa de brots de triquinosis en els darrers 25 anys en el nostre país ⁽²⁷⁾.

²⁷ *Trichinella britovi*. La triquina endèmica en los climas templados del viejo mundo. Martínez Fernández, A.; Nogal Ruíz, JJ.

BLOC II. CONTINGUT PRÀCTIC

- Procés metodològic
- Estudi previ: aproximació social al coneixement de la malaltia
- Necròpsies
- Afecció sobre la musculatura de la malaltia
- La malaltia des del punt de vista dels professionals

ESTRUCTURA DE LA PART PRÀCTICA

11.1. Aspectes generals

A l'hora de desenvolupar la part pràctica del vigent treball, hem considerat quatre eines com a mètode per intentar aconseguir diversos resultats en relació amb els objectius esmentats a l'inici de la nostra memòria. Aquestes eines són les següents:

les persones voluntàries i professionals en temes de salut, les mostres de porc senglars i guineus, el dinamòmetre i, per acabar, les mostres afectades i no afectades de porc senglar.

Per facilitar la bona entesa del lector i una preferible organització, a continuació es distribuïran una serie de tres grans estructures pel desenvolupament de cada estudi:

- **Descripció de l'estudi:** es proporcionarà una breu presentació de cada un, com igualment la referència dels respectius objectius que condicionin cada experiment.
- **Desenvolupament del full de camp:** es mostraran, a banda de les dades generals obtingudes, les variables dependents que s'estudiaran i que determinaran i donaran lloc als resultats corresponents.
- **Finalment, el desenvolupament metodològic:** estarà present tot el material utilitzat, al igual que el procés metodològic tingut en compte que donarà lloc als resultats, indicats tot seguit d'una metodologia.

11.2. Variables estudiades

- **Edat:** quantitat d'anys que una persona ha viscut, existit. Variable quantitativa. Unitat: anys.
- **Comarca on resideix:** àrea on viuen les persones que determinarà les zones on hi ha mes o menys coneixement del paràsit i, que després ens permetrà fer una comparació en relació de la presència del paràsit en aquella zona. Variable qualitativa. Unitat: comarques catalanes.
- **Nivell d'estudis cursats:** tipus de coneixements adquirits per les persones voluntàries, amb els quals podrem establir una relació o no amb el grau de

coneixement del nostre paràsit. Variable qualitativa. Unitat: primaris i ESO, batxillerat o cicle formatiu i estudis universitaris.

- **Grau d'afecció del múscul:** segons les característiques del múscul i l'evolució del paràsit en qüestió. Variable quantitativa. Unitat: larves per gram.
- **Densitat del múscul:** segons les característiques del múscul. Variable quantitativa. Unitat: grams per centímetre cúbic (g/cm^3).
- **Llargada:** segons les característiques del múscul. Variable quantitativa. Unitat: centímetres (cm).
- **Amplada:** segons les característiques del múscul. Variable quantitativa. Unitat: centímetres (cm).
- **Gruix:** segons les característiques del múscul. Variable quantitativa. Unitat: centímetres (cm).
- **Volum:** segons les característiques del múscul. Variable quantitativa. Unitat: centímetres cúbics (cm^3).
- **Caràcter elàstic del múscul:** segons les característiques del múscul. Variable quantitativa. Unitat: newtons per centímetre (N/cm).
- **Allargament:** segons les característiques del múscul. Variable quantitativa. Unitat: centímetres.
- **Massa:** segons les característiques del múscul. Variable quantitativa. Unitat: quilograms o grams (Kg; g).
- **Força:** segons les característiques del múscul. Variable quantitativa. Unitat: newtons (N).
- **Etologia del nematòde:** comportament del paràsit alhora d'infectar a l'hoste. Variable qualitativa. Unitat: molt actiu, bastant actiu, poc actiu...

ESTUDI 1: APROXIMACIÓ SOCIOLÒGICA

12.1. Aspectes generals de l'estudi

En aquest inicial estudi s'ha volgut fer una aproximació sociològica envers a la present malaltia: la triquinel·losi. Tanmateix, s'ha volgut analitzar els coneixements, sobre alguns aspectes generals d'aquesta zoonosi tan epidèmica a l'antiguitat, de la població de la comarca de Catalunya.

12.2. Materials utilitzats

- Voluntaris.
- Enquestes digitals (Formularis de Google).
- Enquestes impreses, llibreta i bolígraf.
- Programa d'anàlisi estadístic (Excel).

12.3. Metodologia seguida

El desenvolupament d'aquest estudi social s'ha centrat en preparar una enquesta en relació als aspectes treballats amb anterioritat i s'ha volgut conèixer el fet que una determinada població, sense cap relació amb l'estudi de la malaltia, pugui tenir coneixement d'aquesta zoonosi parasitària.

Primerament, per a la creació de l'enquesta, s'ha utilitzat l'eina del Formulari de Google des de la plataforma de Drive per simplificar l'estructura, la construcció i la divulgació de l'enquesta, com també per facilitar als individus de la població voluntaris a l'hora de respondre al qüestionari.

D'entrada es demanen les dades personals (**figs. 52-54**) de l'individu, concretament l'edat en els intervals de 16-40, 41-64 i més de 64; la comarca de vivenda en relació a les zones destacants de la comarca sent així el Bages, el Barcelonès, el Gironès, el Maresme, el Vallès Occidental, el Vallès Oriental o, en presència d'alguna excepció em posat una

opció d'altres; i finalment amb el nivell d'estudis cursats sent opcions els Estudis Primaris i l'Ensenyament obligatori (ESO), el Batxillerat o cicle formatiu i, per acabar, Estudis universitaris. No són de menor importància les dades personals ja que són també factors que influeixen o que poden influir al coneixement de la present malaltia.

Edat	Comarca on vius	Nivell d'estudis cursats
<input type="radio"/> 16-40	1. Bages	<input type="radio"/> Primaris i Ensenyament obligatori (ESO)
<input type="radio"/> 40-64	2. Barcelonès	<input type="radio"/> Batxillerat o cicle formatiu
<input type="radio"/> més de 64	3. Gironès	<input type="radio"/> Estudis universitaris
	4. Maresme	
	5. Vallès Occidental	
	6. Vallès Oriental	
	7. Altres	

Fig. 52. D. personals I

Fig. 53. Dades personals II

Fig. 54. Dades personals III

D'altra banda trobem el contingut del qüestionari (**fig. 55-56**) en relació a la triquinel·losi, l'agent parasitari i els seus diferents hostes, les conseqüències que es poden patir, relacionat sobretot en hostes humans, les possibles prevencions i el mètode de diagnòstic que s'utilitza per trobar el paràsit. Consta, a més de les dades personals, d'un conjunt de 10 preguntes on s'avalua un coneixement general de la malaltia.

Una vegada enllestides les qüestions, es difon, el vincle de l'enllaç (**fig. 57**) de la pàgina creada amb el Formulari de Google o, l'enquesta impresa, perquè la major part de la població possible pugui respondre-la i poder tenir una visió general, que confirmi la prèvia hipòtesi, de la malaltia estudiada.

La triquinel·losi és... *

- una malaltia causada per la picadura del mosquit Tigre.
- una malaltia causada per la picadura d'una paparra.
- una malaltia causada per un paràsit.
- una malaltia que va desaparèixer de la Terra fa 25 anys.

L'animal afectat per la triquina és en el nostre medi... *

- El lluç
- El senglar
- El conill
- La rata

La malaltia es transmet als humans a partir de... *

- La mossegada de l'animal a l'humà.
- Del consum d'aigua contaminada amb femta de l'animal.
- De la manipulació de l'animal mort.
- Del consum de l'animal infectat.

Fig. 55. Contingut del qüestionari I

- De la manipulació de l'animal mort.
- Del consum de l'animal infectat.

La mesura més eficaç de no patir els humans aquesta malaltia és... *

- Veure sempre aigua embotellada.
- Marinar o fer escabetx com a mètode d'elaboració.
- No consumir mai carn crua.
- Refrigerar l'animal durant 10 dies a 0°C.

El diagnòstic de la malaltia en els animals infectats es fa... *

- Analtzant els teixits de l'animal.
- Analtzant la sang de l'animal.
- Analtzant la femta de l'animal.
- No hi ha cap mètode fiable.

Quins símptomes produeix la malaltia? *

- Amb freqüència, provoca problemes gastrointestinals.

Fig. 56. Contingut del qüestionari II

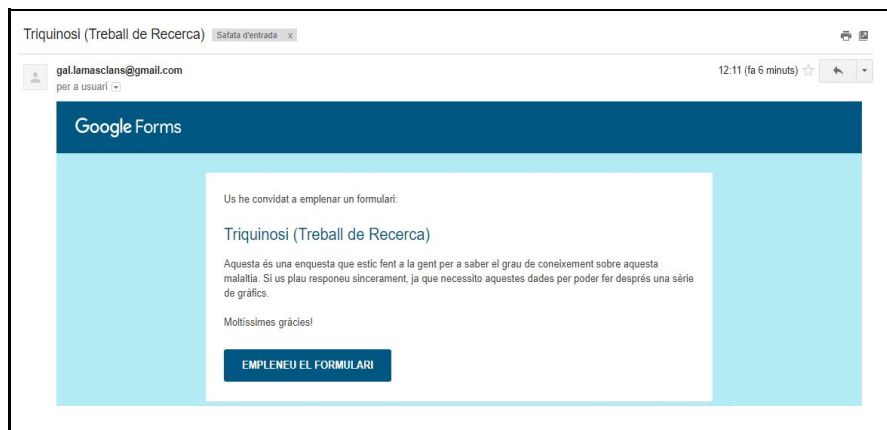


Fig. 57. Captura de la difusió del Formulari Google

ESTUDI 2: ANÀLISI DE NECRÒPSIES

13.1. Aspectes generals de l'estudi

Primerament dir, que gràcies al programa Argó, de l'UAB, s'ha pogut dur a terme aquest estudi centrat en l'anàlisi i les valoracions de necròpsies de porc senglar i guineu, tant com d'individus sans, com d'altres, infectats per *Trichinella*.

El fi d'aquest experiment és estudiar l'anatomia del animal per després, poder fer-ne un anàlisi de les mostres recollides, i identificar-ne els positius.

13.2. Materials utilitzats

- Mostres de porc senglars i guineus.
- Càmera.
- Ganivet afilat, apte per les necròpsies.
- Vestimenta adequada i desinfectada (guants, reixeta pel cabell, davantal; **fig. 58**).
- Pots, tubs d'assaig i bosses per les diferents mostres.
- Grua pont.
- Llitera de metall (**fig. 59**).



*Fig. 58. Vestimentada adequada i desinfectada.
Font: pròpia.*



*Fig. 59. Llitera de metall.
Font: pròpia.*

13.3. Metodologia seguida

Inicialment, s'ha mobilitzat l'animal mort, lligat amb una cadena per les extremitats posteriors, amb una grua pont fins posicionar-lo sobre la llitera de metall. Seguidament, emprant el ganivet afilat, realitzem un tall vertical que vagi de dalt fins a baix (**fig.63**). Gràcies a aquest tall, podrem localitzar i identificar més ràpidament les mostres que es volen recollir. Cada mostra de múscul esquelètic es conserva per separat en una bossa de plàstic individual amb autotancament, s'identifica amb un codi alfanumèric (**fig.60**) i, seguidament s'anota a una fitxa de camp una sèrie de dades de cada animal analitzat. Es van recollir mostres de 100 g com a mínim, i de diferents paquets musculars, normalment de zones recomanades per la ICT (*International Commission of Trichinellosis* - Comissió Internacional de Triquinel·losi; **fig.62**).

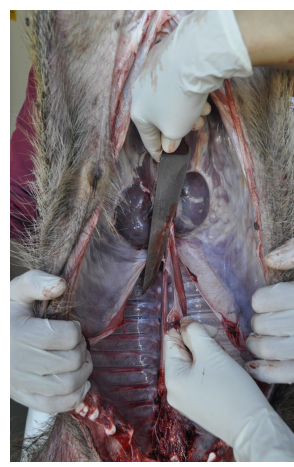
Finalment, aquestes preparacions són fotografiades, a través del microscopi (**fig.61**), a fi d'identificar i analitzar diferents patologies causants de la mort de l'animal.



*Fig. 60. Mostra identificada.
Font: propia.*



*Fig. 61. Laboratori SeFas.
Font: pròpia.*



*Fig. 62. Pilars del diafragma d'un porc senglar-zona recomanada per la ICT.
Font: pròpia.*



*Fig. 63. Exempler de porc senglar obert en canal per tenir una visió més precisa de les mostres que s'han d'agafar.
Font: propia.*

ESTUDI 3: TRIQUINEL·LOSI I FLEXIBILITAT MUSCULAR**14.1. Aspectes generals de l'estudi**

El present estudi intenta assolir quatre principals objectius:

- Determinar l'afectació que fa la triquina en el teixit muscular. Com afecta a les propietats del múscul? (contracció i extensió).
- Valorar el caràcter elàstic de les dues mostres estudiades (sana i afectada) a partir de l'aplicació de la Llei de Hooke.
- Qualificar la resistència dels teixits, incloent, si es dóna el cas, el possible raonament a la presència d'esquinçament previ al trencament del teixit.
- Analitzar els diferents resultats de les mostres sanes, fixant-se en el diferent estat de cadascuna i, així, podent determinar l'efecte que té la congelació del teixit sobre el caràcter elàstic de les dues mostres estudiades.

14.2. Materials utilitzats

- Mostres de teixit muscular, una d'afectada i una altra sana (control 2).
- Goma de pollastre (elàstica; control)
- Càmera fotogràfica per fer les imatges.
- Peu metàl·lic per posicionar les mostres
- Balança per pesar les mostres (**fig. 64**)
- Pinces per fixar les mostres (**fig.64**)
- Dinamòmetre per determinar la força d'estirament (o una balança de maletes) (**fig. 64**)
- Programari de tractament de dades.
- Full de camp
- Placa de Petri (**fig. 64**)

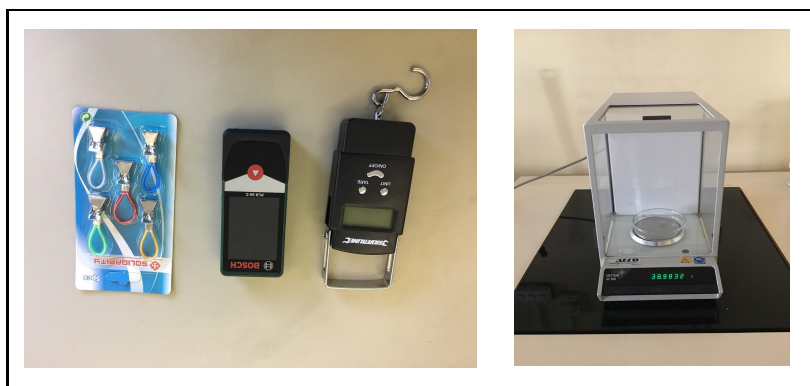


Fig. 64. Material emprat per l'estudi

14.3. Metodologia seguida

Per dur a terme aquest estudi, s'ha hagut de demanar material, referent a les mostres de porc senglar, a l'empresa Senglar de Girona. D'altra banda, s'ha sol·licitat la disposició d'un laboratori de la Facultat de Veterinària de l'UAB per realitzar una manipulació segura de les carns porcines.

Primerament, s'ha de preparar dues mostres de teixit muscular, un de sa (mostra control) i una altra afectada pel paràsit (mostra afectada; **fig. 65**). De la comparació d'aquestes es podran obtenir resultats eloqüents amb la teoria prèviament dita. Per fer un estudi més precís hem realitzat varies proves i, per donar un resultat final exacte, es calcula la mitjana del resultat obtingut en cadascuna d'elles.

Per iniciar la preparació del material d'aquest estudi, cal realitzar dues imatges amb una càmera fotogràfica, una de cada mostra (posició inicial). Darrerament, es tallen mostres de teixit amb mesures semblants (d'uns 5 cm x 2 cm, per exemple; **fig.66**) i es fixen sobre una barra horitzontal en un peu vertical. Per finalitzar, es fan diferents rèpliques (per exemple, 10) amb tres tipus de mostres (goma elàstica, x1), teixit sa (x10) i teixit afectat (x10).

Ara passem a la part experimental de l'estudi. Per començar, s'estiren, les mostres de teixit, fixades en l'extrem inferior per una pinça i un dinamòmetre. Es van fixant estiraments d'1 cm (**fig.67**) i en cada un d'ell s'apunta la força realitzada per dinamòmetre (o es calcula a partir de l'expressió $P = m \cdot g$, a partir de la massa donada per la balança de maletes).



Fig. 65(e). Mostres de teixit afectat i sa.

Font: pròpia.

Fig. 66(c). Preparació de les mostres per dur a terme l'experiment.

Font pròpia.

S'ha recollit els resultats en una taula tipus x (estirament, en cm) / F (N), on es calcula, la resistència de cada tipus de teixit (sa i afectat). La relació entre les dues variables permet determinar la constant d'elasticitat ($K = F/d$), a partir de l'expressió de la llei de Hooke: $F = K \cdot d$. També, es pot realitzar una prova fent estirament continuats (acumulat) fins que la mostra es trenqui. D'aquesta manera també es pot qualificar la resistència dels teixits. A més a més, es pot fer sense que sigui acumulatiu. Fer un estirament i deixar-lo tornar; el segon, acumulat, i deixar-lo tornar; i així, successivament, per veure com "aguanta" l'efecte elàstic amb esforços continuats.

D'altra banda, també s'han inclòs, dins de l'estudi, variables com la prèvia congelació del teixit i, per tant, s'ha pogut observar el diferent efecte que fa aquesta sobre el teixit. Seguidament, s'ha remarcat en colors, el diferent estat de les mostres abans de trencar-se totalment (presència d'esquinçament previ al trencament del teixit; **fig. 68**).

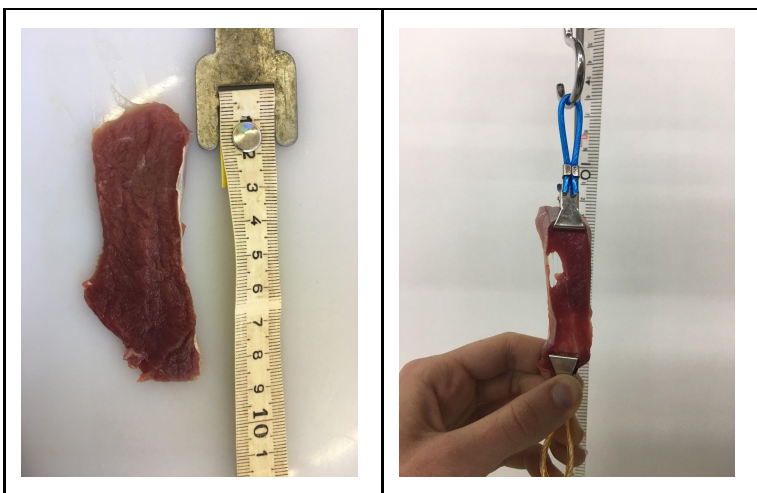


Fig. 67(e). Control del teixit per calcular la força realitzada per allargament.

Font: pròpia.

Fig. 68(c). Teixit amb presència d'esquinçament previ al trencament.

Font: pròpia.

ESTUDI 4: LA MALALTIA DES DEL PUNT DE VISTA DELS PROFESSIONALS

15.1. Aspectes generals de l'estudi

El fi d'aquest estudi és valorar la implicació vers la malaltia de diferents col·lectius relacionats amb la mateixa, com metges o caçadors, tot analitzant el nivell de tractament que aquests tenen sobre ella; és a dir, fins a quin punt els la donen.

D'altra banda, aquest estudi, també ens permetrà poder relacionar i corroborar la teoria prèviament explicada.

15.2. Materials utilitzats

- Professionals voluntaris (metges o caçadors).
- Enquestes digitals (Document de Microsoft Word).
- Enquestes impreses, llibreta i bolígraf.
- Programa d'anàlisi estadístic (Excel).

15.3. Metodologia seguida

El desenvolupament d'aquest estudi envers, els professionals d'aquesta malaltia, s'ha centrat en preparar una enquesta en relació als aspectes treballats amb anterioritat i s'ha volgut conèixer el nivell de tractament que aquests tenen sobre ella.

Per iniciar l'estudi, hem realitzat una enquesta individualitzada per a cada especialista que busca reafirmar la teoria prèviament explicada. Per la creació d'aquesta enquesta, s'ha necessitat obtenir una prèvia explicació teòrica per poder formular una sèrie de preguntes, amb el seu objectiu principal de poder recollir la funció que duen a terme, aquests professionals, en la present malaltia.

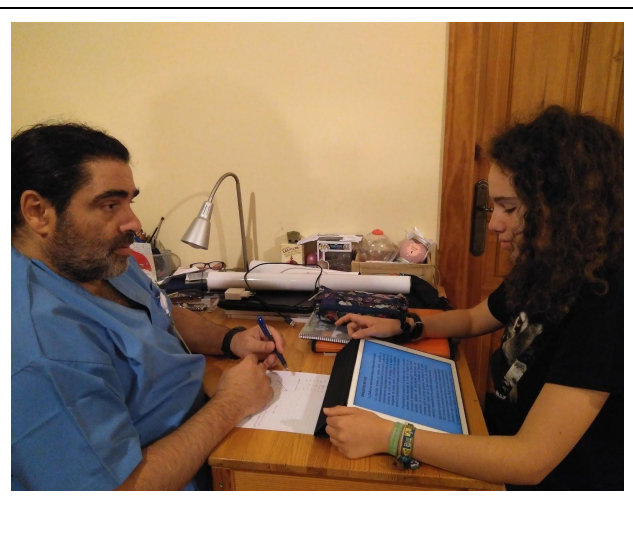
S'ha creat dues plataformes diferents per a cada professional. S'ha buscat per Internet els Clubs de Caçadors més propers (**fig. 69**) i s'ha telefonat per poder citar hora per

l'entrevista. Referent als metges, s'ha disposat de facilitats personals per poder accedir a l'entrevista d'aquests (**fig. 70**).

Una vegada enllestides les entrevistes s'ha pogut contrastar la teoria i les hipòtesis anteriors. S'ha pogut observar, en aspectes pràctics, casos d'infeccions de triquinel·losis, zones on són freqüents els animals positius, normalment porc senglars, o fins i tot, les reals mesures de prevenció que es duen a terme i els diferents casos d'infracció a la llei d'ordenació sanitària.



*Fig. 69. Societat de caçadors per fer l'entrevista.
Font: pròpia.*



*Fig. 70. Metge entrevistat.
Font: pròpia.*

RESULTATS

16.1. Estructura de l'apartat dels resultats

Per poder facilitar la comprensió i lectura dels resultats obtinguts, els presentarem separats per cada estudi realitzat, seguint el mateix esquema que la metodologia, per tant es dividiran en quatre blocs:

- Aproximació sociològica.
- Anàlisi de necròpsies.
- Triquinel·losi i flexibilitat muscular
- La malaltia des del punt de vista dels professionals

16.2. Aproximació sociològica

S'han obtingut un total de 144 respostes per part d'una població heterogènia, bàsicament de mitjana edat i amb estudis universitaris. Amb els resultats obtinguts, hem creat una sèrie de gràfics, per donar una visió del percentatge de les respostes escollides de cada una de les preguntes de l'enquesta popular.

El primer gràfic ha estat del coneixement en sí de la malaltia amb els percentatges respecte del total (144, 100%) i la gràfica respectiva (**fig. 71**), essent la resposta més escollida "*La triquinosi és una malaltia causada per un paràsit*"(124; 86,1%). La resta de respostes escollides són desestimables ja que la proporció de la segona resposta més escollida és d'un 6,3% (9) i, aquests valors sobre el total, són insignificants.

La segona gràfica (**fig. 72**) ha sigut la del animal portador de la malaltia en el nostre medi que podia ser el lluç, el senglar, el conill o la rata (144, 100%). Els resultats obtinguts són un 65,9% del senglar, un 21,2% de la rata, un 9,1% del conill i un 3,1% del lluç.

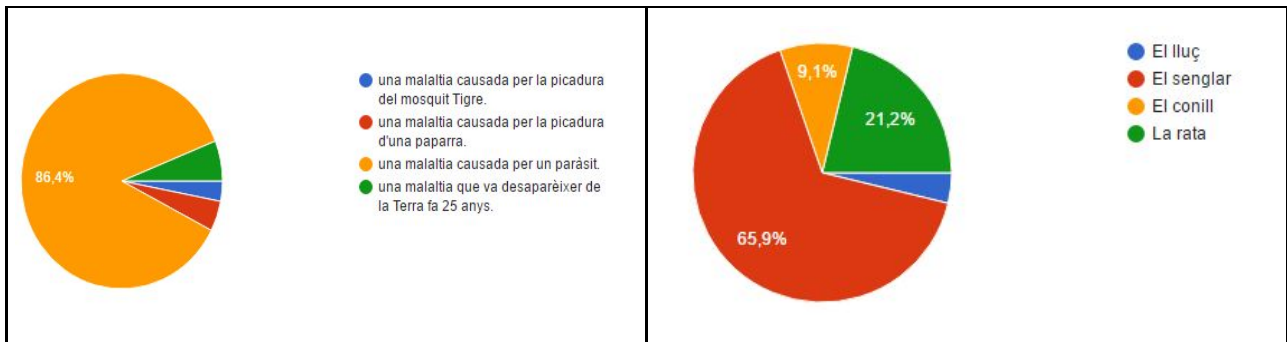


Fig. 71. Gràfic dels resultats de l'enquesta I.
Font: pròpia.

Fig. 72. Gràfic dels resultats de l'enquesta II.
Font: pròpia.

La següent gràfica correspon al mètode de transmissió en humana (**fig. 73**). La major part de persones (112, 77,8%) han respòs que *“la malaltia es transmet a partir del consum de l'animal infectat”*.

La quarta gràfica representa la prevenció envers la malaltia (**fig. 74**). Aquí es donen resultats d'un 69,4%, 18,8%, 6,9% i 4,9%, sent la resposta més escollida *“no consumir mai carn crua”* i la menys escollida *“marinar o fer escabetx com a mètode d'elaboració”*.

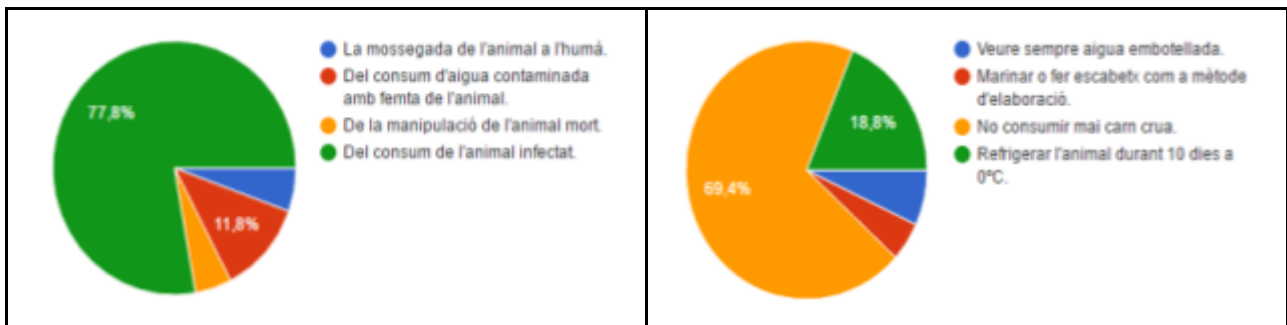


Fig. 73. Gràfic dels resultats de l'enquesta III.
Font: pròpia.

Fig. 74. Gràfic dels resultats de l'enquesta IV
Font: pròpia.

Els resultats obtinguts en la següent gràfica (**fig. 75**) són més igualats en contra dels resultats de les gràfiques anteriorment vistes. Aquesta correspon als mètodes de diagnòstic de la malaltia en qüestió, sent, encara que amb menor percentatge, el mètode *“d'analitzar els teixits”*(68, 48,5%) la resposta més escollida.

Seguidament, tenim la gràfica que mostra el tipus de símptomes (**fig. 76**). Els resultats obtinguts han estat d'un 75% donant la resposta de *“amb freqüència, provoca problemes”*

gastrointestinals”, un 17,4% sent la resposta de “*amb freqüència, provoca problemes respiratoris*” i, finalment, tenint un valor inferior al 5% les altres dues respostes.

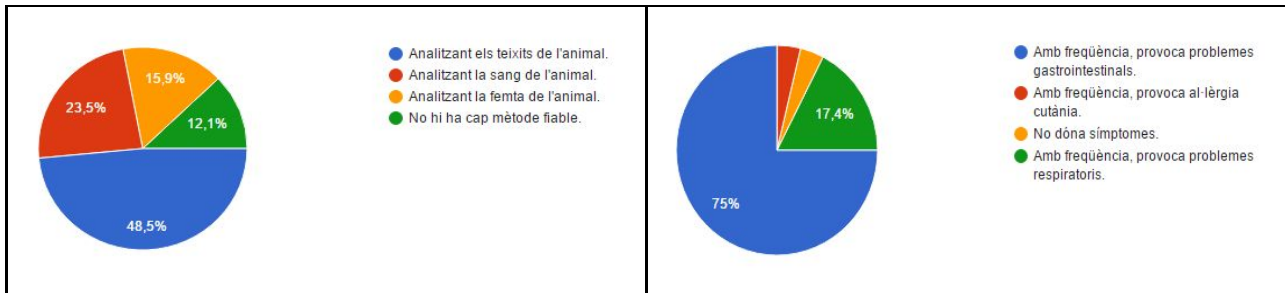


Fig. 75. Gràfic dels resultats de l'enquesta V.
Font: pròpia.

Fig. 76. Gràfic dels resultats de l'enquesta VI.
Font: pròpia.

Finalment, la última gràfica (**fig. 77**) és la possible conseqüència que pot desencadenar la malaltia, on la majoria (75,8%) creuen que “*la malaltia és curable si el tractament és precoç*”.

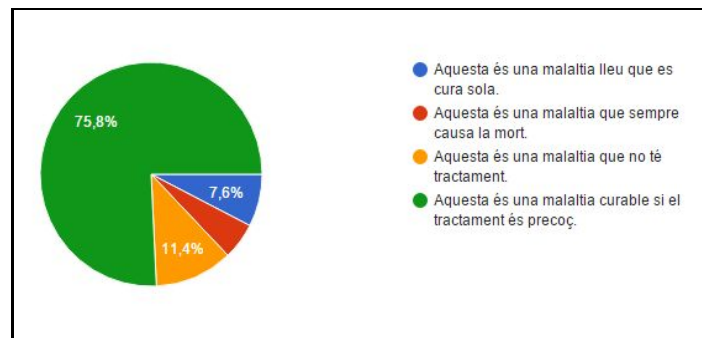


Fig. 77. Gràfic dels resultats de l'enquesta VII.
Font: pròpia.

16.3. Anàlisi de necròpsies

En aquest apartat s'ha volgut conèixer l'anatomia del animal per després, poder fer-ne un anàlisi de les mostres recollides, i identificar el nematode. Darrerament, podem realitzar una proporció entre la quantitat de larves per unitat de massa. S'han aconseguit realitzar varis estudis encara que els positius van ser pocs en la nostra zona.

Amb els resultats obtinguts, hem pogut determinar les parts més sensibles d'infecció per part del paràsit, les quals coincideixen quasi totes amb les proposades per la ICT. Els músculs amb major afecció són:

- Pilars del diafragma.
- Llengua (**fig. 78**).
- Músculs intercostals.

Durant el període que es va estar fent la part pràctica a la Facultat de Veterinària, la majoria de mostres de porcs senglars procedien dels pilars del diafragma, dels masseters, la llengua i els músculs de la seva base. També es va fer estudi d'una guineu que presentava indicis d'estar afectada per triquinosi. D'aquesta es van recollir mostres del avantbraç (**fig. 79**) i la llengua per no fer malbé la pell. Un cop analitzades, no es van obtenir mostres positives amb *Trichinella*. Es van analitzar mostres més antigues, per observar els seus quists, i per poder realitzar una valoració del número i la seva mesura. Darrerament, s'han obtingut fotos per poder fer-ne una valoració, a posterior, gràcies a que es va utilitzar microscòpia òptica sense coloració (**fig. 81**) i amb coloració en hematoxilina (**fig. 80**).



*Fig. 78. Recollida de mostres d'un individu de porc senglar.
Font: pròpia.*



*Fig. 79. Selecció de les zones amb major presència de Trichina en un individu de guineu.
Font: pròpia.*



Fig. 80. Mostra de quist i larva de *Trichinella* en porc senglar. Tinció amb hematoxilina. x10.
Font: pròpia.

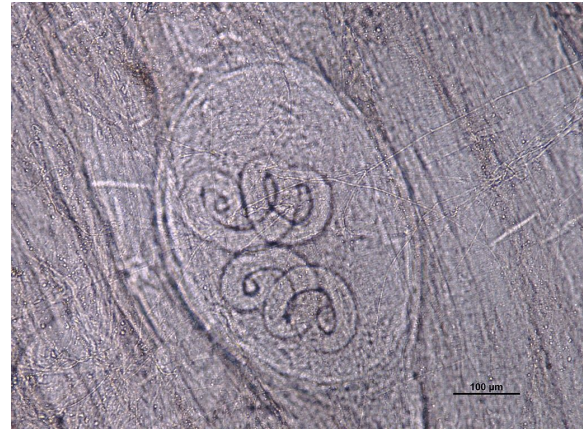


Fig. 81. Visió directa de larves de *Trichinella*. x10.
Font: pròpia.

16.4. Triquinel·losi i flexibilitat muscular

Aquest estudi l'hem realitzat per valorar els efectes patits en el múscul estudiat. Ens hem centrat en determinar les diferències entre la densitat i la resistència d'una mostra sana envers una afectada i hem obtingut aquests valors amb els quals hem elaborat els gràfics següents:

Densitat de la mostra i tendència	Relació entre la força i l'allargament de la mostra
MSSC -Mostra sense afectar ni prèviament congelada	
MSC -Mostra sense afectar prèviament congelada	
MAC - Mostra afectada prèviament congelada	

Pel que respecta a la primera gràfica (**fig. 82**) podem comparar les diferents densitats obtingudes en les mostres sanes i afectades i, establir una relació, entre la densitat-afecció, la densitat-congelació i la densitat-afecció i congelació. El resultats obtinguts són d'una densitat de 1,24 g/cm³ en la mostra afectada i prèviament congelada,

un $0,31 \text{ g/cm}^3$ en la mostra sense afectar i prèviament congelada i, finalment, la menor densitat de $0,21 \text{ g/cm}^3$ correspon a la mostra sense afectar fresca.

La segona gràfica (**fig. 83**) mostra la tendència de la densitat obtinguda en la mostra sense afectar fresca. Aquests valors s'han obtingut executant diferents repeticions per donar un resultat més exacte. La gràfica mostra una tendència creixent amb un màxim arribant a una imatge de $0,36 \text{ g/cm}^3$.

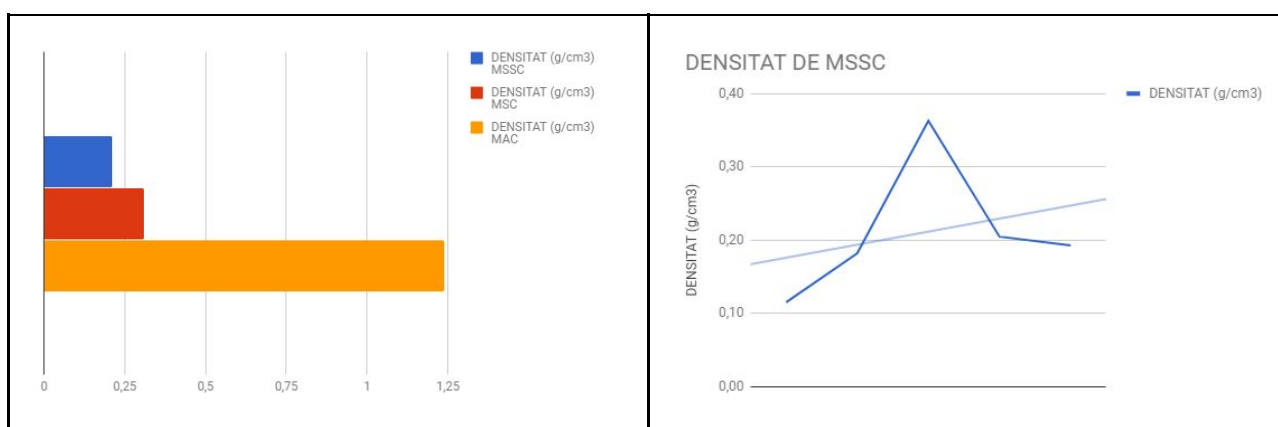


Fig. 82. Gràfic de densitat de cada una de les mostres.

Font: pròpia.

Fig. 83. Gràfic de la densitat de la mostra sense afectar ni, prèviament, congelar (5 proves).

Font: pròpia.

Posteriorment, s'ha realitzat el mateix procediment, anteriorment emprat, per la mostra sense afectar prèviament congelada (**fig. 84**) i la mostra afectada prèviament congelada (**fig. 85**).

La gràfica de la densitat de MSC ens mostra una tendència decreixent arribant a un valor mínim de $0,25 \text{ g/cm}^3$ i un màxim de $0,39 \text{ g/cm}^3$.

En canvi, la gràfica de la densitat de MAC torna a mostrar una tendència creixent, aquest cop més pronunciada, formant varis màxims ($1,49 \text{ g/cm}^3$ i $2,00 \text{ g/cm}^3$).

Pel que fa a l'altre variable estudiada, també hem elaborat 3 gràfics, aquest cop de dispersió amb línia de tendència, per cadascuna de les mostres estudiades.

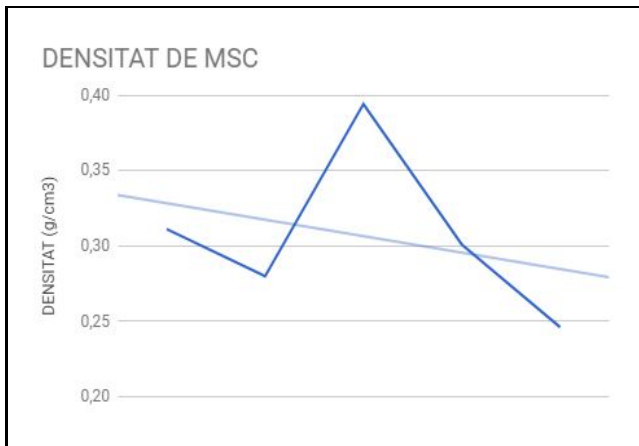


Fig. 84. Gràfic de la densitat de la mostra sense afectar prèviament congelada (5 proves).
Font: pròpia.

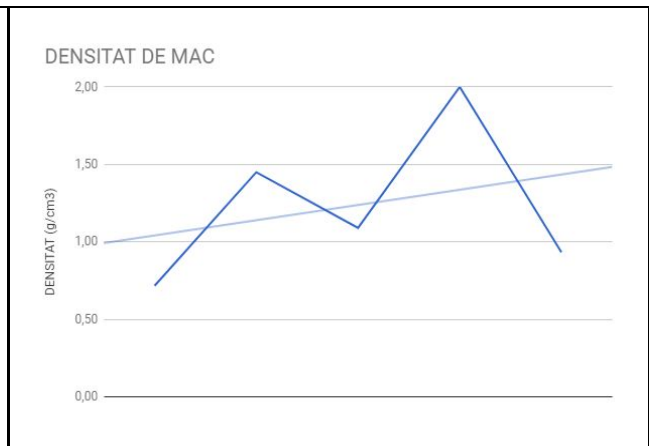


Fig. 85. Gràfic de la densitat de la mostra afectada prèviament congelada (5 proves).
Font: pròpia.

La gràfica de la mostra sense afectar fresca (**fig. 86**) mostra una tendència creixent. El valor màxim d'aquesta relació és 8,134 N/cm. No s'ha despreciat ningun valor.

La següent gràfica (**fig. 87**) mostra també una tendència creixent, encara que en aquesta, es presencia una pendent menys pronunciada que en la mostra anterior. Podem observar en contra, que tenim valors molt alts i d'altres molt baixos i això fa que la tendència sigui menys pronunciada. Per exemple, tenim un valor de 10,878 N/cm que presenta una gran diferència amb un altre de 1,323 N/cm.

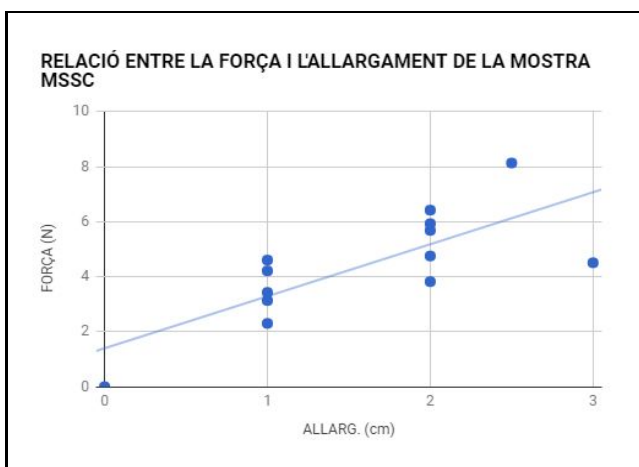


Fig. 86. Gràfic de la relació força-allargament de la mostra sense afectar ni prèviament congelada.
Font: pròpia.

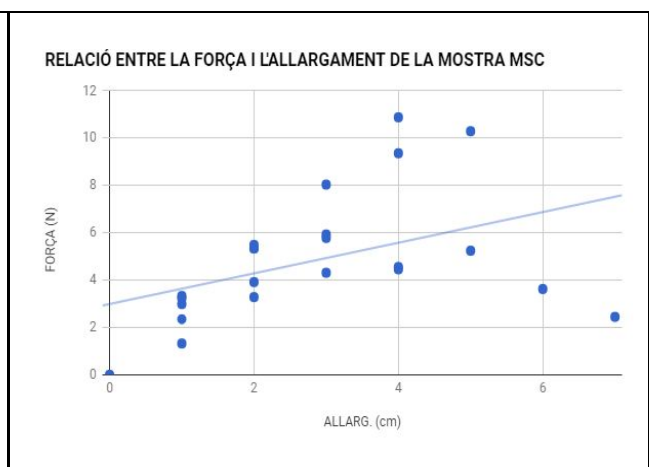


Fig. 87. Gràfic de la relació força-allargament de la mostra sense afectar prèviament congelada.
Font: pròpia.

Per acabar, la mostra afectada presenta una tendència més pronunciada (**fig. 88**) que les altres dues i els resultats obtinguts estan menys dispersos que en les altres mostres. Podem veure que el valor màxim és de 4,067 N/cm que no s'allunya gaire del mínim que és de 1,862 N/cm.

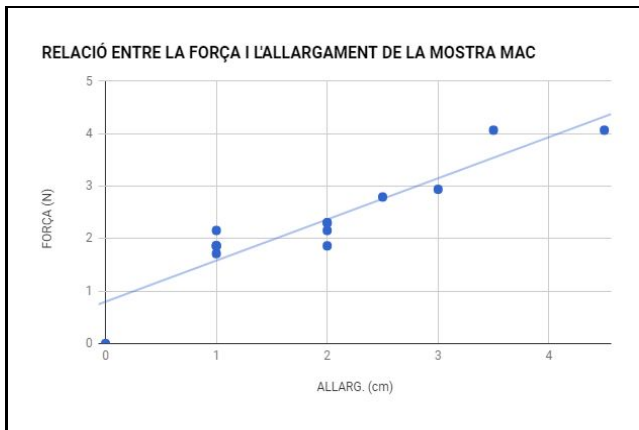


Fig. 88. Gràfic de la mostra de la relació força-allargament de la mostra afectada prèviament congelada.

Font: pròpia.

16.5. La malaltia des del punt de vista dels professionals

En aquest últim estudi ens hem centrat en buscar informació a partir de l'experiència, per això, s'ha creat una entrevista personalitzada per cada grup de professionals.

S'ha citat el present entrevistat (**fig. 89**) i s'ha obtingut aquestes respostes davant de les preguntes proposades:

El dr. Masclans Bertolín, expert en medicina intensiva. Llicenciat en Medicina i Cirurgia a l'Universitat de Barcelona.

Ha treballat com a metge de la Unitat de Cures Intensives de Manresa, en un cas de triquinosi cerebral.

Fig. 89. Metge entrevistat
Font: pròpia



En primer lloc el dr. Masclans Bertolín va explicar la seva experiència davant de la malaltia: a partir d'un pacient resident, desde feia més de 5 anys a Espanya, però de procedència latinoamericana.

L'usuari va presentar de forma sobtada episodis repetits de convulsions generalitzades que van requerir de l'administració de fàrmacs. El pacient va quedar en coma farmacològic, motiu pel qual, es va considerar aplicar una ventilació mecànica ingressant a l'unitat de cures intensives.

Seguint el protocol establert, es va realitzar un TAC craneal que va demostrar la presència d'un abscess cerebral.

Afirma que l'etologia causant del quadre del pacient es deguda a que, com després van poder observar al laboratori, un paràsit va formar un quist dins el cervell produint un abscess en aquest. Recolza la seva teoria amb les dades personals del pacient, ja que aquest, procedia de zones endèmiques.

El diagnòstic definitiu que es va establir va ser directament realitzant un procediment neuroquirúrgic amb l'extracció del abscess i l'observació de les larves al seu interior. Seguidament, ens explica que les proves posteriors que es van realitzar en el pacient van resultar negatives, així que es va considerar resolta la infecció.

Correlaciona que, la causant d'aquest quadre, va ser una infecció per nematòdes del gènere *Trichinella*. Aquesta infecció és donada després de la ingesta de carn, en general porquina, contaminada amb aquest paràsit i que no ha estat convenientment cuinada per tal d'inactivar el paràsit. Ens torna a esmentar que aquests casos són freqüents a les zones endèmiques i que, normalment, són desapercebuts degut a que, si no afecta a òrgans vitals, el paràsit i l'hoste estableixen un equilibri entre els mínims símptomes i la resposta immune del afectat.

Considera complicacions principals la disseminació del paràsit per l'organisme afectant a òrgans o músculs a través de torrents sanguinis.

Finalment, indica tractaments concrets per cadascun dels símptomes desenvolupats en el pacient.

Com a tractament per remediare la infestació intestinal, prendre mebendazol. En cas de dolor o d'inflamació, es recomana utilitzar analgèsics i antiinflamatoris, i si l'afectació es dona a un dels òrgans vitals, s'administra tractament amb corticoides endovenosos de manera inicial, a la mateixa vegada que es tracten les complicacions produïdes pel paràsit.

Encara que, generalment la curació definitiva, es produeix de manera espontània a partir de la resposta immunitària del pacient.

A continuació, hem entrevistat a la Societat de Caçadors de Santa Inès de Malanyanes, els quals han respòs les preguntes segons els pocs coneixements que tenien de la malaltia en qüestió.

Darrerament, la Societat de Caçadors de Santa Inès de Malanyanes ens ha fet entrega del reglament de les normes de caça (fig. 90), d'una factura comprovant que les mostres havien estat analitzades per un veterinari acreditat (fig. 91) i, finalment, ens han donat un full amb la presa de mostres (fig. 92) corresponen que s'havia de fer per la investigació de triquina en diferents espècies, segons si eren domèstiques o salvatges.

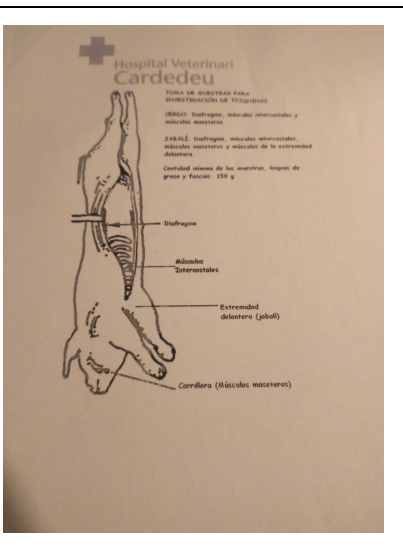
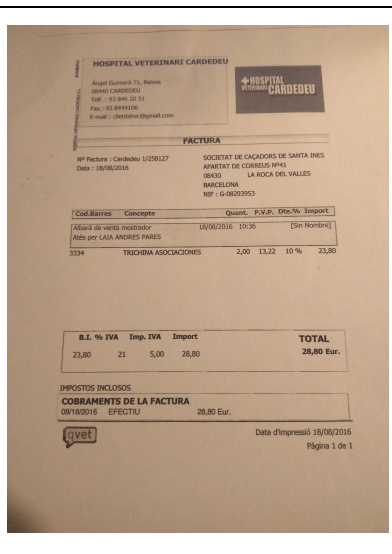
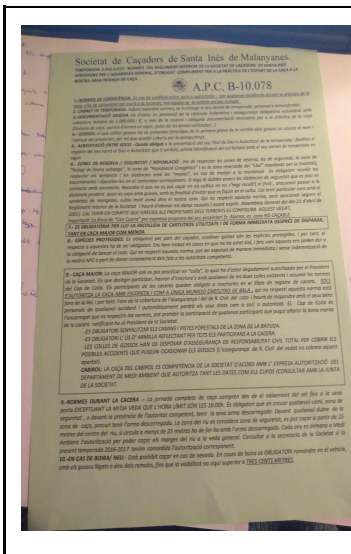


Fig. 90. Reglament de les normes de caça.
Font: pròpia.

Fig. 91. Factura del hospital veterinari de cardedeu.
Font: pròpia.

Fig. 92. Esquema de presa de mostres per la investigació de triquina.
Font: pròpia.

En primer lloc el sr. Joan Valls ens va afirmar que el control sanitari es realitzava correctament, sent primordial, el control en carn de senglar. Encara que aquest control era freqüent per aquesta zona i per la presència del paràsit, es considera que el control és insuficient. De totes maneres, tota la carn dirigida pel consum, és analitzada per veterinaris acreditats.

A més a més de que els casos positius han estat nuls, ens comenten la falta de coneixement que tenen alhora d'actuar si es trobés un positiu entre la carn analitzada.

D'altra banda, també ens confirma, que el control es fa a la totalitat dels animals caçats i que, aquest, és només conegut pel veterinari en qüestió. Ens explica que, darrerament, s'han assabentat d'un nou mètode de diagnòstic pel paràsit: el de digestió, ja que s'han trobat espècies de Trichina sense càpsula i, per tant, invisibles davant de la prova de la compressió.

Finalment, ens han remarcat que l'horari de caça és molt restringit i que, el destí d'aquesta, és exclusivament per consum propi.

CONCLUSIONS

Una vegada conclòs el treball, podem arribar a aquestes conclusions finals següents, distribuïdes també segons els estudis que s'han realitzat.

S'ha d'aclarir que les interpretacions de les conclusions han sigut extretes a partir dels resultats que s'han obtingut anteriorment i intentant generalitzar amb la dificultat que implica un treball d'aquestes característiques.

Per a cada un dels estudis, són les següents:

- **Estudi 1. Aproximació sociològica:** El coneixement de la malaltia, per part de la població estudiada, ha estat superior de l'esperat inicialment. Possiblement, aquest fet està relacionat amb la importància que té la malaltia i el paràsit en el àmbit de l'alimentació humana. De totes formes, que l'animal sigui el porc senglar provoca que la afecció social sigui en una proporció més reduïda, si es fa comparació amb altres carns de granja com el bestiar boví.

Pel que fa als resultats més importats extrets, que confirmen l'afirmació prèviament dita, el coneixement del paràsit i la malaltia és bastant alt (86,1%), així com del mecanisme de transmissió (77,8%) i la seva prevenció (69,4%), encara que aquesta, sigui pels experts un dels problemes per posar en pràctica.

- **Estudi 2. Anàlisi de necròpsies:** De les dues espècies estudiades en l'estudi de les necròpsies, la proporció de casos positius ha estat inferior, aspecte que ha generat resultats de mesura dels quists de triquina poc significatius. Els valors mitjans obtinguts dels mateixos, han estat d'una proporció de 0,380 mm x 0,540 mm, amb 1-3 exemplars de larves de *Trichinella* al seu interior. Aquest estudi es considera incomplet ja que les dades obtingudes han estat insuficients per poder donar uns resultats més precisos. Però hem decidit no descartar aquest estudi, ja que si que seria una base per ampliacions futures per poder donar resultats més significatius.

- **Estudi 3. Triquinel·losi i flexibilitat muscular:** Comparant les diferents variables estudiades per cadascuna de les mostres podem extreure dues conclusions que es relacionen entre elles.
 - En el primer estudi (veure **fig. 82-85**), podem concloure que les variables de grau d'afecció del múscul i de densitat del múscul tenen relació ja que podem observar que la mostra afectada és la que té més densitat. Això és perquè al estar afectat el múscul augmenta la seva massa, ja que hi ha presents larves que fan augmentar aquesta. Altrament, aquestes larves enquistades, també modifiquen el volum del múscul i això fa que, paral·lelament, augmenti la seva densitat.
 - D'altra banda, en el segon estudi (veure **fig. 86-88**), també podem establir una relació amb l'afecció del múscul i la resistència d'aquest. Podem observar en els gràfics resultants, que aquesta resistència, és major a menys grau d'afecció del múscul, i va disminuint a mida que s'incrementa la proporció de larves en el múscul. Això és degut a que la larva infectant s'introdueix en el múscul trencant una sèrie de fibres que podrien estar subjectant el teixit.
 - Finalment, podem extreure una conclusió que reculli aquesta pràctica, ja que els estudis realitzats ens porten a l'afirmació que l'afecció del múscul modifica les propietats d'aquest. D'altra banda, també teniem la prèvia congelació del teixit, una altra variable per considerar ja que ens modificava els resultats obtinguts de la mostra anterior no congelada. Per tant, també hem pogut deduir, que aquesta prèvia congelació afectava a les propietats del múscul i donava una major resistència (veure **fig. 87**) i densitat, aquesta última, deguda a la disminució de volum, que es pot explicar per la disminució de temperatura i paral·lelament d'energia cinètica de les partícules que s'explica a la teoria cineticomolecular, que ha fet incrementar la densitat (veure **fig. 93**).

$$\text{Densitat} = \frac{\text{massa}}{\text{volum}}$$

Fig. 93. Fórmula de la densitat

Font: https://www.blinklearning.com/Cursos/c389429_c15793839_Llibre_digital.php

- **Estudi 4. La malaltia des del punt de vista professional:** Generalment, aquesta malaltia ha estat poc present en la nostra zona, per contra d'altres àrees endèmiques que ha estat un paràsit freqüent i que ha produït, malauradament, conseqüències en humana fins a produir alguna mort. Aquesta malaltia s'ha tingut poc en compte per la baixa freqüència de casos visibles, encara que això, no vol dir que la presència hagi estat nula sinó simplement que el cicle biològic del paràsit no ha avançat fins a òrgans vitals i s'ha quedat oculta en l'organisme de l'hoste. S'ha valorat, que per estudis futurs, s'haurien d'elaborar unes pautes de recollida de mostres, per la seva posterior anàlisi, ja que el coneixement dels experts en caça és nul davant d'aquestes mesures i, així també, realitzar un document que doni costat a la importància i perillositat d'aquesta zoonosi.
- **El projecte més enllà de l'institut:** El programa Argó Ice ens ha proporcionat una oportunitat per poder-nos apropar a allò que ens agrada d'una manera molt més didàctica i pràctica, on hem après moltes coses, més enllà del tema que vam escollir; com per exemple, el que implica treballar en grup. És, per tant, una activitat recomanable a tota aquelles persones interessades per la ciència i que volen sortir de la dinàmica tradicional de treball en un institut o centre educatiu. Ambdós complementen la formació de la persona.

En definitiva, aquest treball, vol ser una pauta útil pel coneixement d'aquesta malaltia i per facilitar la búsqueda d'aquest helmint alhora de realitzar l'anàlisi de l'individu. En el treball s'ha intentat mostrar la importància i la perillositat d'aquesta zoonosi per poder prosperar en el seu control i millorar les mesures emprades fins ara.

Finalment, considerar alguns estudis que es pretenen fer en un futur, com seria la creació d'un material educatiu per informar les persones del bon ús d'aquest tipus de carn i, en general, d'altres carns que tenen origen salvatge.

D'altra banda, determinar amb més detall la importància quantitativa de la presència del paràsit *Trichinella* en teixits, tot utilitzant la tècnica de digestió, ja que en el moment de la realització del treball, i per qüestió de temps, aquesta no es va poder fer.

AGRAÏMENTS

Hem d'agrair a les següents persones:

- Al sr. Iván Nadal, com a tutor del treball, degut a l'assessorament durant la realització del projecte.
- Al sr. Santiago Lavín, per haver proporcionat el material i la informació necessària pels experiments.
- Al sr. Jorge López, tutor de la Beca Argó 2016. En definitiva a tot el grup del SEFaS per una benvinguda tan acollidora i per tots els fonaments i l'ajuda que ens varen proporcionar.
- Al sr. Jaume Masclans, metge expert en medicina intensiva, per donar-nos a conèixer la seva experiència envers la malaltia i respondre la nostra entrevista.
- Al sr. Arnau Padrosa, membre de la Societat de Caçadors de Girona, que gràcies a ell han estat possibles els diferents estudis amb carn de senglar i per tota la informació facilitada sobre el paràsit.
- A totes aquelles persones que s'han prestat voluntàries per la realització del estudi sociològic, de forma que han permès establir uns valors sobre el coneixement general de la malaltia en qüestió.

BIBLIOGRAFIA**Publicacions escrites**

- ❖ ⁽¹⁸⁾ DEPARTAMENT DE SALUT PÚBLICA (Setembre/octubre 1999) **Butlletí informatiu per a la veterinària de salut pública**. Número 73.
- ❖ THE EFSA JOURNAL (2004) **Opinion of the Scientific Panel on Biological Hazards on the suitability and details of freezing methods to allow human consumption of meat infected with Trichinella**.
- ❖ ⁽²⁰⁾ ENEMARK H.L. et ALL. VETERINARY PARASITOLOGY 88 (2000) **Screening for infection of Trichinella in red fox (*Vulpes vulpes*) in Denmark**. Pàgines 229–237.
- ❖ FRONTERA, E.; PÉREZ-MARTÍN, J.E.; ALCAIDE, M.; REINA, D. (2009) **Patología parasitaria porcina en imágenes**. Grupo Asís Biomedica, Zaragoza, España. ISBN: 978-84-92569-12-0.
- ❖ GAMBLE H.R. et ALL. VETERINARY PARASITOLOGY 93 (2000) **Recommendations on methods for the control of Trichinella in domestic and wild animals intended for human consumption**. International Commission on Trichinellosis. Pàgines 393–408.
- ❖ ^(1, 2, 26) HERRERO ALONSO, C.; VASALLO MATILLA, F. **Evolución histórica de la triquinosi**.
- ❖ ⁽²¹⁾ JONGWUTIWES SOMCHAI et ALL. CID 1998;26 (JANUARY) **First Outbreak of Human Trichinellosis Caused by Trichinella pseudospiralis**.
- ❖ MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A.R. et CORDERO DEL CAMPILLO, M. & ROJO VÁZQUEZ, F.A. (1999) **Triquinelosis**. En Parasitología Veterinaria. Pàgines 496-506. Ed. McGraw Hill Interamericana. Madrid.
- ❖ ⁽²⁷⁾ MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, A.; NOGAL RUÍZ, JJ. **Trichinella britovi. La triquina endèmica en los climas templados del viejo mundo**.
- ❖ ⁽¹⁷⁾ MAS PERERA, J. **La triquinosi actualidad**.

- ❖ MINGYUAN LIU, BOIREAU P. (December 2002) **Trichinellosis in China: epidemiology and control**. Trends in Parasitology. Vol.18 No.12
- ❖ MORETTI A., PIERGILI-FIORETTI D., GRELLONI V., ANTOGNONI M.T., LEONARDI L., TACCONI G. (2001) **Experimental trichinellosis in fallow-deer (dama dama I)**. Parasite 8, S200-S202.
- ❖ ⁽¹⁹⁾ ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD **Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales**. Tercera edición. Volumen III. Parasitosis. Publicación Científica y Técnica No. 580.
- ❖ EDOARDO POZIO (2001) **New patterns of Trichinella infection**. Veterinary Parasitology 98. Pàgines 133–148.
- ❖ POZIO E. (2005) **The broad spectrum of trichinella hosts:from cold to warm blooded animals**. Veterinary Parasitology 132. Pàgines 3–11.

Publicacions electròniques

- ❖ SCIELO (revista chilena de infectología)(abril del 2003). **Triquinosis: Entre el temor y el deber de informar la fuente de infección**. SCIELO (REVISTA CHILENA DE INFECTOLOGÍA)(ABRIL DEL 2003): Publicació electrònica consultable a:
http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182003000200003
- ❖ VICTORIA ALONSO, PAMELA CRIBB, ROMINA MANARIN, VIRGINIA PERDOMO (2015). **Guia de trabajos prácticos de farmacia; parasitología**. Publicació electrònica consultable a:
<http://docplayer.es/14532981-Guia-de-trabajos-practicos-de-farmacia-parasitologia-ano-2015.html>
- ❖ AULA 2005 (actualitzada el 18.08.2016). **L'aparell digestiu i la digestió**. Publicació electrònica consultable a:
<http://www.aula2005.com/html/cn3eso/07digestiu/07digestio.htm>

- ❖ ANTONIO JIMENO FERNÁNDEZ (actualitzada el 31 de gener de 2013). **La digestió**. Publicació electrònica consultable a:
<http://www.xtec.cat/~ajimeno/cn3eso/07digestiu/07digestio.htm>
- ❖ SLIDESHARE (2014). **L'aparell digestiu**. Publicació electrònica consultable a:
<http://www.slideshare.net/EVAMASO/aparell-digestiu -29462958>
- ❖ NATURALSOM (2017). **Nutrició i alimentació. L'aparell digestiu**. Publicació electrònica consultable a:
<http://blocs.xtec.cat/naturalsom/3r-eso/2-nutricio-i-alimentacio-aparell-digestiu/>
- ❖ BELL-LLOC (2011). **La funció de nutrició**. Publicació electrònica consultable a:
http://www.valorafegit.net/naturals/nutricio/nutricio_processament.html
- ❖ PREZI (2016). **L'aparell digestiu i la digestió**. Publicació electrònica consultable a:
<https://prezi.com/f2qycip-jrwy/laparell-digestiu-i-la-digestio/>
- ❖ ⁽⁵⁾ GEOCITIES (2002). **L'aparell digestiu**. Publicació electrònica consultable a:
<http://www.geocities.ws/biohumana2002/digestiu.html>
- ❖ ⁽¹¹⁾ DRA. TERESA URIBARREN BERRUETA (2017). **Trichinelosis o triquinelosis**. Publicació electrònica consultable a:
<http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/trichinelosis.html>
- ❖ RESEARCHGATE (2017). **Corte de L1 de Trichinella spiralis**. Publicació electrònica consultable a:
https://www.researchgate.net/figure/237746367_fig1_Fig-3-Corte-de-L-1-de-Trichinella-spiralis-a-la-altura-del-esofago-evidenciando-el
- ❖ ⁽¹²⁾ JIANG P, WANG ZQ, CUI J, ZHANG X.(2011). **Comparison of artificial digestion and Baermann's methods for detection of Trichinella spiralis re-encapsulated larvae in muscles with low-level infections**:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21988397>

Web

- ❖ SCOOP (última publicació del 2013). **Trichinella Spiralis**. Consultable en: <http://www.scoop.it/t/trichinella-spiralis>
- ❖ PREZI (2016). **Projecte Argó 2016**. Consultable en: http://prezi.com/wasqtwq6stp7/?utm_campaign=share&utm_medium=copy

Fonts de les imatges no pròpies

- Fig. 1. Pàg. 13: <http://www.xtec.cat/~ajimeno/cn3eso/07digestiu /07digestio.htm>
- Fig. 2. Pàg. 14: http://4.bp.blogspot.com/_ZCMwVSYHpRc/S_HAuNNozjI/AAAAAAAAABLw/np_AGnxzYHKU/s1600/ESTOMAGO+1.PNG
- Fig. 3. Pàg. 16: https://vivoenelterceroi.files.wordpress.com/2011/11/la_foto.png
- Fig. 4. Pàg. 17: http://www.geocities.ws/biohumana2002/fotos_teixits/esquem_musc.jpg
- Fig. 5. Pàg. 18: <http://www.aula2005.com/html/ cn3eso/14locomotor/muscles.jpg>
- Fig. 6. Pàg 19: <https://biolulia.files.wordpress.com/2014/11/6.jpg?w=400&h=542>
- Fig. 7. Pàg.20: http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/2bachillerato/inm_une/imagenes/organos/medula3.jpg
- Fig. 8. Pàg. 21: <http://lesmalaltiesambloriol.blogspot.com.es/2012/02/la-immunitat-immunitat-medic-que-lestat.html>
- Fig. 9. Pàg. 23: http://static.schoolrack.com/files/46332/669575/14_-_immunologia_-_01_el_sis_tema_immunitari.pdf
- Fig. 10. Pàg. 24: http://st2.depositphotos.com/1232814/10337/v/450/depositphotos_103375338-stock-illustration-eosinophil-characteristics-and-structure-of.jpg
- Fig. 11. Pàg. 25: <http://i41.tinypic.com/117co5v.png>

- Fig. 12. Pàg. 30: <http://www.trichinella.org/gallery/hires/Ts%20Scanning%20EMs/Pepsin-HCl%20isolated%20L1.jpg>
- Fig. 13. Pàg. 30: http://www.isradiology.org/tropical_diseases/tmcr/chapter14/differential2.htm
- Fig. 14. Pàg. 31: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/91/Trichinella_nativa.jpg/250px-Trichinella_nativa.jpg
- Fig. 15. Pàg. 31: https://www.ars.usda.gov/images/docs/12004_12198/pic15.jpg
- Fig. 16. Pàg. 32: http://bioweb.uwlax.edu/bio203/s2009/maiers_andr/Classification.htm
- Fig. 17. Pàg. 32: https://www.researchgate.net/figure/23770717_fig3
- Fig. 18. Pàg. 33: <http://www.parasite-journal.org/articles/parasite/pdf/2001/03/parasite200108s2p176.pdf>
- Fig. 19. Pàg. 33: <http://www.parasite-journal.org/articles/parasite/pdf/2001/03/parasite200108s2p176.pdf>
- Fig. 20. Pàg. 34: http://m1.paperblog.com/i/267/2677521/elige-bien-tu-comensal-hoy-trichinel-la-T-FxXsQ_.jpeg
- Fig. 21. Pàg. 35: https://www.researchgate.net/figure/23665137_fig2
- Fig. 22. Pàg. 35: http://new.puj.eg.net/articles/2014/7/2/images/ParasitolUnitedJ_2014_7_2_86_149555_t1.jpg
- Fig. 23. Pàg. 36: https://www.researchgate.net/figure/235894805_fig2
- Fig. 24. Pàg. 37: <http://www.trichinella.org/biology.htm>
- Fig. 25. Pàg. 38: <http://www.trichinella.org/biology.htm>
- Fig. 26. Pàg. 38: <http://www.trichinella.org/gallery/The-Trichinella-Gallery.html>
- Fig. 27. Pàg. 39: <http://www.trichinella.org/biology.htm>
- Fig. 28. Pàg. 39: <http://www.trichinella.org/gallery/The-Trichinella-Gallery.html>
- Fig. 29. Pàg. 39: <http://www.trichinella.org/gallery/The-Trichinella-Gallery.html>

- Fig. 30. Pàg. 39: <http://www.trichinella.org/gallery/DDD-HQ- Main.htm>
- Fig. 31. Pàg. 40: http://www.trichinella.org/bio_nursecell.htm
- Fig 32. Pàg. 40: http://www.trichinella.org/bio_nursecell.htm
- Fig. 33. Pàg. 43: <https://www.dreamstime.com/stock-illustration-trichinella-vector-illustration-life-cycle-image49091918>
- Fig. 34. Pàg. 42: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182003000_200003
- Fig. 39. Pàg. 44: <https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2009/tdx-0917110-171630/mics1de1.pdf>
- Fig. 40. Pàg. 51: 2015_Presentación Tesis Triquina Lugo_261115.pptx
- Fig. 41. Pàg. 53: 2015_Presentación Tesis Triquina Lugo_261115.pptx
- Fig. 42. Pàg. 53: 2015_Presentación Tesis Triquina Lugo_261115.pptx
- Fig. 43. Pàg. 54: 2015_Presentación Tesis Triquina Lugo_261115.pptx
- Fig. 44. Pàg. 54: 2015_Presentación Tesis Triquina Lugo_261115.pptx
- Fig. 45. Pàg. 54: 2015_Presentación Tesis Triquina Lugo_261115.pptx
- Fig. 46. Pàg. 54: http://derecetasycocina.blogspot.com.es/2009_09_01_archive.html
- Fig. 47. Pàg. 56: 2015_Presentación Tesis Triquina Lugo_261115.pptx
- Fig. 48. Pàg. 56: <https://ddd.uab.cat/pub/estudis/2014/118380/trichinella1.pdf>
- Fig. 49. Pàg. 56: http://acsa.gencat.cat/web/contenut/Publicacio/eines_i_recursos/Material_divulgatiu/Consells_generals/carn_caza/triptic_carn_senglar2.pdf
- Fig. 50. Pàg. 57: 2015_Presentación Tesis Triquina Lugo_261115.pptx
- Fig. 51. Pàg. 57: 2015_Presentación Tesis Triquina Lugo_261115.pptx
- Fig. 93. Pàg. 86: https://www.blinklearning.com/Cursos/c389429_c15793839_Llibre_digital.php

ANNEX:

- FONTS BIBLIOGRÀFIQUES D'INTERÈS.
- ESTUDIS:
 - ESTUDI 1. APROXIMACIÓ SOCIOLÒGICA.
 - ESTUDI 2. LES NECRÒPSIES.
 - ESTUDI 3. TRIQUINEL·LOSI I FLEXIBILITAT MUSCULAR.
 - ESTUDI 4. LA MALALTIA DES DEL PUNT DE VISTA DELS PROFESSIONALS.
- EL PROJECTE MÉS ENLLÀ DE L'INSTITUT

**ANNEX 1: FONTS BIBLIOGRÀFIQUES
D'INTERÈS.**

Triquinelosis



obre enfermedades animales

¿Qué es la triquinelosis?

Es una zoonosis (enfermedad de los animales que puede infectar al ser humano) grave causada por nemátodos parasitarios (ascárides) de la familia *Trichinella*. Hay ocho especies de este género, algunos resistentes a la congelación, con distintas especificadas geográficas y huéspedes. Presente en todo el mundo, la *Trichinella spp.* puede infectar a la mayor parte de mamíferos, y algunas especies a reptiles y aves. Aunque el ser humano es sensible a la infección por todas las especies del parásito, la más importante es la *Trichinella spiralis* que afecta también a porcinos, equinos, ratas y a varios carnívoros, entre otros animales.

La triquinelosis figura en la lista de enfermedades del *Código Sanitario para los Animales Terrestres* de la OIE, por tanto, los Miembros de la OIE tienen la obligación de declararla a la OIE. Los métodos de diagnóstico y otras informaciones relacionadas se describen en el *Manual de las Pruebas de Diagnóstico y de las Vacunas para los Animales Terrestres*

Fig. 1. Captura de pantalla d'un dels articles consultats.
Font: OIE.

TRICHINELLA

30 de junio de 2014



1. Descripción del parásito

Es un parásito nemátodo que causa la triquinosis o trichinelosis en el ser humano por consumo de alimentos cárnicos crudos o insuficientemente cocinados contaminados con larvas o quistes de *Trichinella* o triquina

Ciclo biológico

Trichinella es un parásito presente en el medio ambiente y capaz de infestar a un rango amplio de especies hospedadoras, principalmente mamíferos salvajes (jabalís, zorros, lobos, osos, ratas, etc) y domésticos (perros, gatos, cerdos, caballos, etc) y, minoritariamente, a reptiles y aves.

Las larvas se alojan en los músculos de los animales y alcanzan su fase adulta en el intestino, reproduciéndose y originando larvas vivas que se liberan al sistema linfático y sanguíneo hasta introducirse en los músculos donde se enquistan; estos quistes pueden ser viables durante años y producir la toxoinfección denominada "Triquinosis".

El ser humano es un hospedador accidental al consumir alimentos derivados de los animales con larvas o quistes, reproduciéndose el mismo ciclo que en los animales.



Trichinella



✓ *Trichinella* es un parásito que habita en los animales que puede causar "Triquinosis" en humanos por consumo de alimentos contaminados.

Fig. 2. Captura de pantalla d'un dels articles consultats.
Font: Erika.


Universidad Nacional Autónoma de México

5/11/2017 Misión y Visión de la Facultad | Foros de Discusión | Vínculos generales | Investigación | Eventos | Contacto

Departamento de Microbiología y Parasitología - Recursos en Parasitología

Me gusta 101 | Twitter | A A

TRICHINELOSIS o TRIQUINELOSIS

Dra. Teresa Uribarren Berrueta
 Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, UNAM
 berrueta@unam.mx

Introducción.
 La triquinosis es una parasitosis zoonótica, causada por nematodos del género *Trichinella* spp., con adultos localizados en intestino delgado del huésped y larvas tisulares, se adquiere a través de la ingesta de carne cruda o mal cocida con larvas vivas en células musculares. Se han identificado más de 100 especies de mamíferos, aves y reptiles como hospederos definitivos de este parásito. La mayor parte de los hospederos son silvestres; sin embargo, son de importancia particular para la triquinosis humana algunos animales involucrados en el ciclo doméstico de la enfermedad, tales como cerdos, caballos, perros, gatos y roedores (OIE. 2012; FAO. 2013). A nivel mundial, la especie prevalente, es *Trichinella spiralis*. Ha cobrado relevancia *T. nativa*, por su amplia distribución geográfica. *T. murelli* se encuentra ampliamente distribuida en Norteamérica, y es posible que se encuentre en carnívoros silvestres en México (Pozió & Zarlenga. 2013).

Trichinella spp. tiene distribución global. El patólogo alemán Zenker (1860) reconoció al cerdo doméstico como posible fuente de infección para los humanos. Años más tarde, ese cerdo doméstico fue señalado como el principal reservorio de *Trichinella spiralis* y la fuente de infección de mayor importancia. En México, *T. spiralis* fue identificada por Toussaint (1893).

El parásito presenta características muy *sui generis*: es el nematodo de menor tamaño que parasita al humano y solo requiere de un hospedero. Además, la forma infectante es la larva 1 (L1), a diferencia de la mayoría de los nematodos, cuya forma infectante es la L3. (Pozió et al., 2009; Pozió. 2014).

Captura de pantalla d'un dels articles consultats.
 Font: UNAM.


 artículos | búsqueda de artículos

sumario anterior próximo autor materia búsqueda home alfab

[Revista chilena de infectología](#)
 versión impresa ISSN 0716-1018

Rev. chil. infectol. v.20 n.2 Santiago 2003
<http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182003000200003>
Rev Chil Infect (2003); 20 (2): 99-103

Triquinosis: Entre el temor y el deber de informar la fuente de infección

CLAUDIO VALENCIA V.¹, HÉCTOR MUÑOZ A.² y MARISA TORRES H.³

Triquinosis: between the fear and the necessity of informing the source of infection

We present an epidemic of Trichinosis in a family group, acquired by the ingestion of brochettes. Although two patients had to be hospitalized because of the severity of symptoms of Trichinosis, other family members also presented symptoms but it was not feasible to obtain information about the source of the infection. The fear of punishment in addition to the lack of conscience of the importance of providing information of the origin of the infected meat, lead to these situations. We present this epidemic with the idea of encouraging the education on Trichinosis in the population.

Servicios Personalizados

Revista

- SciELO Analytics
- Google Scholar H5M5 (2016)

Artículo

- Español (pdf)
- Artículo en XML
- Referencias del artículo
- Como citar este artículo
- SciELO Analytics
- Traducción automática

Indicadores

Links relacionados

Compartir

- G
- T
- +
- Otros

Captura de pantalla d'un dels articles consultats.
 Font: SCIELO.

ANNEX 2: ESTUDIS

PR01. APROXIMACIÓ SOCIOLÒGICA

Triquinosi (Treball de Recerca)

Aquesta és una enquesta que estic fent a la gent per a saber el grau de coneixement sobre aquesta malaltia. Si us plau responeu sincerament, ja que necessito aquestes dades per poder fer després una sèrie de gràfics.

Moltíssimes gràcies!

* **Necessari**

1. Edat *

Maqueu només un oval.

- 16-40
- 40-64
- més de 64

2. Comarca on vius *

Maqueu només un oval.

- Bages
- Barcelonès
- Gironès
- Maresme
- Vallès Occidental
- Vallès Oriental
- Altres

3. Nivell d'estudis cursats *

Maqueu només un oval.

- Primaris i Ensenyament obligatori (ESO)
- Batxillerat o cicle formatiu
- Estudis universitaris

4. La triquinosi és... *

Maqueu només un oval.

- una malaltia causada per la picadura del mosquit Tigre.
- una malaltia causada per la picadura d'una paparra.
- una malaltia causada per un paràsit.
- una malaltia que va desaparèixer de la Terra fa 25 anys.

5. **L'animal afectat per la triquina és en el nostre medi... ***

Maqueu només un oval.

- El lluç
- El senglar
- El conill
- La rata

6. **La malaltia es transmet als humans a partir de... ***

Maqueu només un oval.

- La mossegada de l'animal a l'humà.
- Del consum d'aigua contaminada amb femta de l'animal.
- De la manipulació de l'animal mort.
- Del consum de l'animal infectat.

7. **La mesura més eficaç de no patir els humans aquesta malaltia és... ***

Maqueu només un oval.

- Veure sempre aigua embotellada.
- Marinar o fer escabetx com a mètode d'elaboració.
- No consumir mai carn crua.
- Refrigerar l'animal durant 10 dies a 0°C.

8. **El diagnòstic de la malaltia en els animals infectats es fa... ***

Maqueu només un oval.

- Analitzant els teixits de l'animal.
- Analitzant la sang de l'animal.
- Analitzant la femta de l'animal.
- No hi ha cap mètode fiable.

9. **Quins símptomes produeix la malaltia? ***

Maqueu només un oval.

- Amb freqüència, provoca problemes gastrointestinals.
- Amb freqüència, provoca al·lèrgia cutània.
- No dóna símptomes.
- Amb freqüència, provoca problemes respiratoris.

10. **Quan la malaltia afecta a l'humà... ***

Maqueu només un oval.

- Aquesta és una malaltia lleu que es cura sola.
- Aquesta és una malaltia que sempre causa la mort.
- Aquesta és una malaltia que no té tractament.
- Aquesta és una malaltia curable si el tractament és precoç.

PR02. LES NECRÒPSIES

Informe Anatomopatològic

Ressenya de l'animal

Referència: VV15003

Espècie: Guineu (Vulpes vulpes)

Procedència: Puig-Reig

Comarca: Berguedà

Data: 22/01/15

Es una femella adulta, amb un pes de de 3,98kg.

Estat de conservació refrigerat/congelat.

La seva biometria es:

- Des de la punta del nas fins la base de la cua es de 68cm.
- La longitud de la cua es de 32cm.
- L'alçada a la creu es de 41,5cm.
- La longitud del tars (peu) es de 13cm.
- El perímetre toràcic es de 34cm.

Necròpsia 16/02/15

En l'examen extern s'observa que l'estat de nutrició es deficient, en estat caquètic.

Amb una marcada hiperqueratosi crònica amb fissures i àrees d'alopecía principalment per la zona de la cara, al voltant de la boca i els ulls, a les extremitats posteriors a la cara externa de la zona femoral i per la zona del tronc sobretot en el llom. També hi ha lesions exsudatives secundaries.

En l'examen intern la principal lesió es una limfadenopatia superficial generalitzada. A la cavitat toràcica trobem el pulmó autolític.

A la cavitat abdominal veiem una limfadenopatia superficial generalitzada.

Diagnòstic macroscòpic:

- Limfadenopatia multifocal generalitzada.
- Caquèxia.
- Lesions cutànies compatibles amb sarcoptes scabiei.

Altres observacions: Al realitzar el raspat cutani de les zones afectades i mitjançant la observació amb lupa veiem els diferents estadis de sarcoptes scabiei (adults, ous, nimfes). Per tant confirma la presència de la Sarna sarcòptica sent la responsable de les lesions cutànies.

Diagnòstic definitiu: Lesions compatibles amb la Sarna sarcòptica.

Comentaris: La sarna sarcòptica es una malaltia parasitària causada per un àcar de cicle de vida curt d'aproximadament 3 setmanes. Es molt contagiós. La femella d'aquest paràsit excava galeries a la pell (epidermis) per dipositar-ne els ous, a part de saliva i material fecal. Provoquen irritació i originen una reacció d'hipersensibilitat cutània.

La clínica que podem observar en els animals es molta picor, alopècia, dessecació, descamació, hiperqueratosis. A l'inici de la malaltia les zones que es veurien mes afectades son la zona de la creu i la cara, sobretot al voltant dels ulls i la boca. La sarna sol cronificar provocant esquerdes a la pell i la formació de crostes. L'estat general de l'animal es va deteriorant fins al punt que li pot provocar la mort.

Es una malaltia de risc ja que tan pot afectar a altres especies com a les persones ja que es una malaltia que provoca zoonosis. Per tant es requereix d'atenció i de mesures a adoptar si ens trobem amb un animal amb aquestes condicions i característiques i hem d'adoptar mesures en la manipulació d'aquests animals.



Figura1. Femella adulta de guineu (*Vulpes vulpes*) amb una marcada hiperqueratosis crònica amb fissures, àrees d'alopecí i lesions exsudatives secundàries.



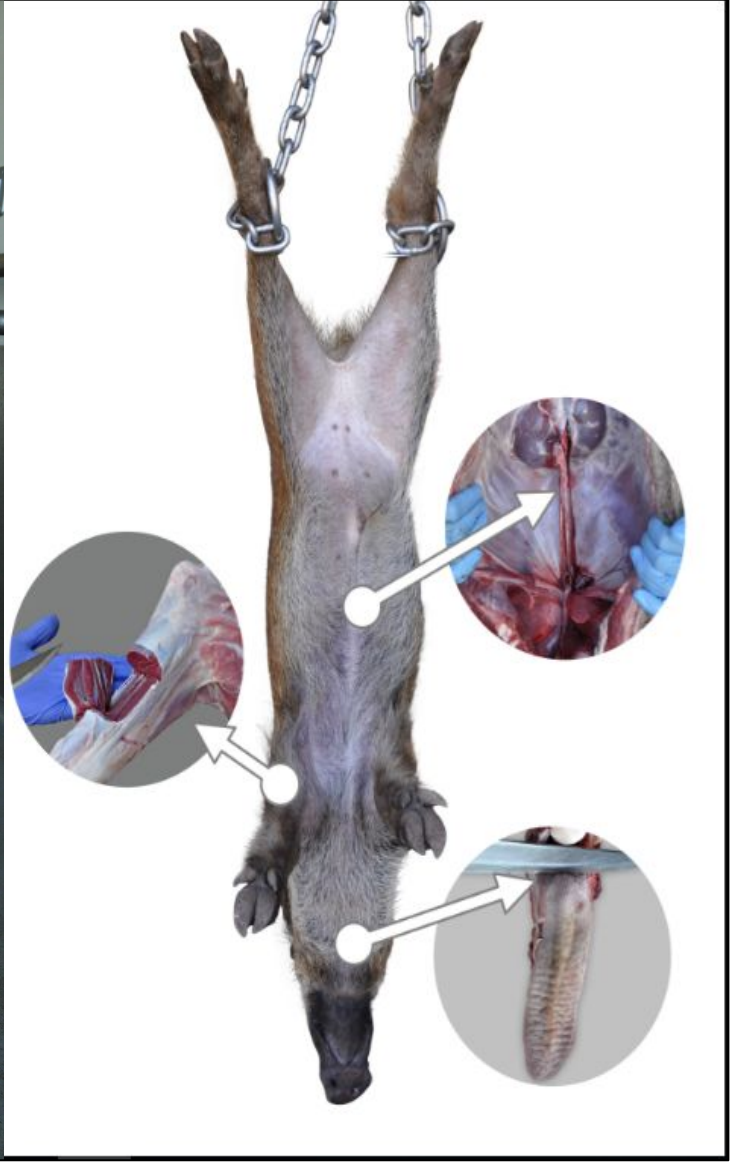
Figura3. Detall de les lesions cutànies observades.



Figura 2. S'observa una marcada hiperqueratosis crònica amb fissures, pèrdua de pèl i un focus d'exsudació.

IMATGES







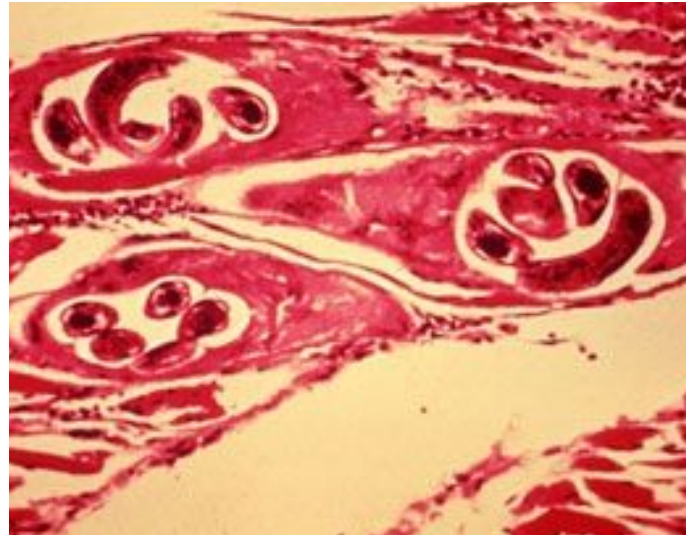
PR03. TRIQUINEL·LOSI I FLEXIBILITAT MUSCULAR

UNA MICA DE TEORIA

La triquinosi és una malaltia causada pel consum de carn mal cuita i que conté quists (larves o cucs immadurs) de triquina. La triquina pot trobar-se en la carn d'animals com el porc, l'ós, la morsa, la guineu, la rata, el cavall i el lleó.

Els animals salvatges, especialment els carnívors (consumidors de carn) o omnívors (que mengen tant carn com plantes) han de considerar com a font potencial de malaltia per nematodes.

Aquest és el paràsit *Trichinella spiralis* en el teixit muscular humà que es transmet en consumir carns no cuites, especialment la de porc. Els quists eclosionen en els intestins i produeixen un gran nombre de larves que migren cap als teixits musculars. Aquests quists poden causar dolor muscular i inflamació a la cara i al voltant dels ulls de l'individu afectat.



Font:

<http://oakwood.adam.com/content.aspx?productid=118&pid=5&gid=000631>

OBJECTIUS

- Determinar l'afectació que fa la triquina en el teixit muscular. Com afecta a les propietats del múscul? (contracció i extensió).
- Valorar el caràcter elàstic de les dues mostres estudiades (control i afectada) a partir de l'aplicació de la Llei de Hooke.
- Analitzar com les possibles diferències d'elasticitat entre les mostres poden aplicar sobre aquesta superfície en mostres humanes.

MATERIALS

- Mostres de teixit muscular, una d'afectada i una altra sana (control 2).
- Goma de pollastre (elàstica; control)
- Càmera fotogràfica per fer les imatges.
- Peu metàl·lic per posicionar les mostres
- Pinceres per fixar les mostres.
- Dinamòmetre per determinar la força d'estirament (o una balança de maletes).
- Programari de tractament de dades.
- Full de camp.

**IMATGES A OMLIR PER
L'ALUMNAT**

METODOLOGIA

- Preparar dues mostres de teixit muscular, un de sa (mostra control) i una altra afectada pel paràsit (mostra afectada).
- Realitzar dues imatges amb una càmera fotogràfica, una de cada mostra (posició inicial).
- Es tallen mostres de teixit amb mesures semblants (d'uns 5 cm x 2 cm, per exemple).
- Es fixen sobre una barra horitzontal en un peu vertical. Es fan diferents rèpliques (per exemple, 10) amb tres tipus de mostres (goma elàstica, x1), teixit sa (x10) i teixit afectat (x10).
- S'estiren, fixades en l'extrem inferior per una pinça i un dinamòmetre. Es van fixant estiraments d'1 cm i en cada un d'ell s'apunta la força realitzada per dinamòmetre (o es calcula a partir de l'expressió $P = m \cdot g$, a partir de la massa donada per la balança de maletes).
- Es fa una taula x (estirament, en cm) / F (N).
- La relació entre les dues variables permet determinar la constant d'elasticitat ($K = F/d$), a partir de l'expressió de la llei de Hooke: $F = K \cdot d$.
- Es pot realitzar una prova fent estirament continuats (acumulat) fins que la mostra es trenqui. D'aquesta manera també es pot qualificar la resistència dels teixits.
- També es pot fer sense que sigui acumulatiu. Fer un estirament i deixar-lo tornar; el segon, acumulat, i deixar-lo tornar; i així, successivament, per veure com "aguanta" l'efecte elàstic amb esforços continuats.

**IMATGES A OMLIR PER
L'ALUMNAT**

**IMATGES A OMLIR PER
L'ALUMNAT**

RESULTATS

GOMA EL.		CARN SANA		CARN <u>AE.</u>	
x (cm)	F (N)	x (cm)	F (N)	x (cm)	F (N)

IMATGES A OMLIR PER L'ALUMNAT

ESTUDI DE LES RESISTÈNCIES DE LES MOSTRES ESTUDIADES

MSSC

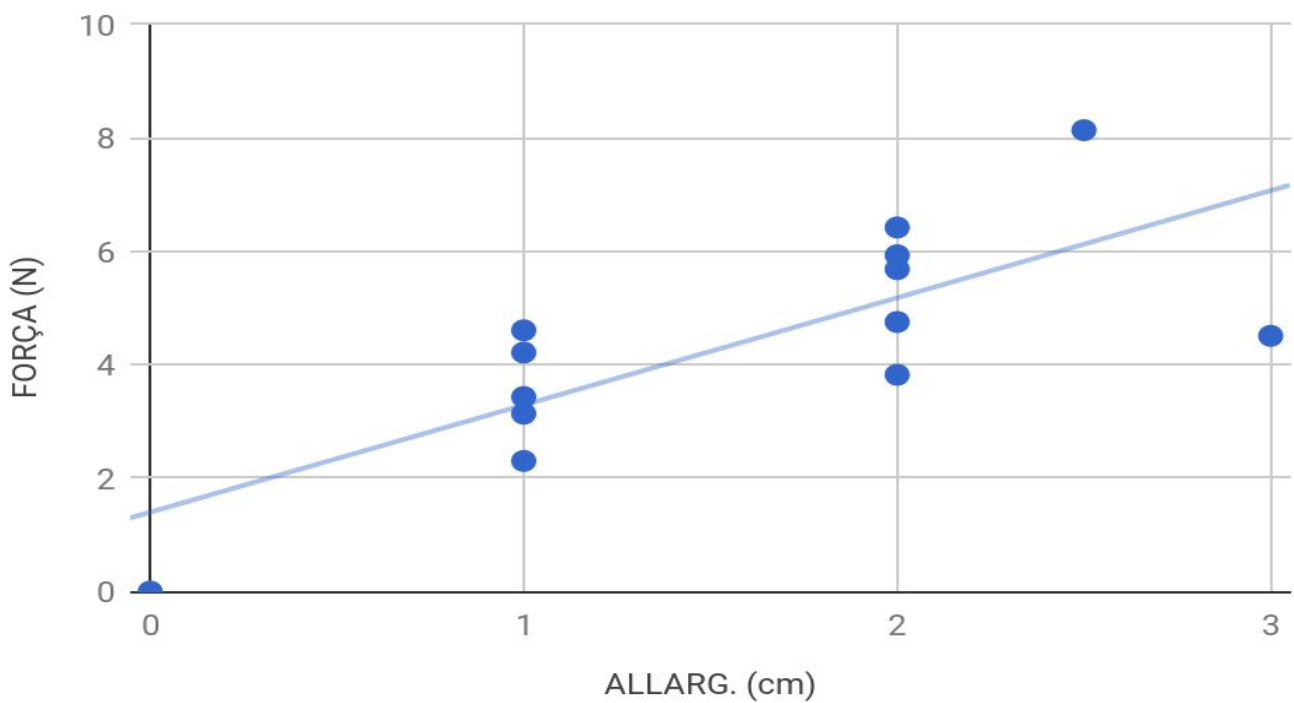
MOSTRES	NÚMERO	ALLARG. (cm)	MASSA (kg)	FORÇA (N)	LLEI DE HOOKE (K)	OBSERVACIONS	ALLARG. (cm)	FORÇA (N)	
MSSC	1	0	0,000	0,000	0,000	Els resultats remarcats en vermell indiquen el punt en que s'ha trencat la carn en fer l'estirament.	0	0	
		1	0,320	3,136	3,136		1	3,136	
		2	0,605	5,929	2,965		2	5,929	
		3	(t)	-	-		1	3,43	
	2	0	0,000	0,000	0,000		2	3,822	
		1	0,350	3,430	3,430		3	4,508	
		2	0,390	3,822	1,911		1	4,606	
		3	0,460 (t)	4,508	1,503		2	5,684	
	3	0	0,000	0,000	0,000		1	2,303	
		1	0,470	4,606	4,606		2	4,753	
		2	0,580	5,684	2,842		1	4,214	
		3	(t)	-	-		2	6,419	
	4	0	0,000	0,000	0,000		2,5	8,134	
		1	0,235	2,303	2,303		MSC		
		2	0,485	4,753	4,753		ALLARG. (cm)	FORÇA (N)	
		3	(t)	-	-		0	0	
	5	0	0,000	0,000	0,000		1	2,989	
		1	0,430	4,214	4,214		2	3,283	
		2	0,655	6,419	3,210		3	5,782	
		2,5	0,830	8,134	3,254		4	10,878	

MSC	1	0	0,000	0,000	0,000	Els resultats remarcats en groc indiquen un esquerdaçament de la carn mentre es duia a terme l'experiment.	4	10,878
		1	0,305	2,989	2,989		1	3,332
		2	0,335	3,283	3,283		2	5,341
		3	0,590	5,782	5,782		1	2,352
		4	1,110	10,878	10,878		2	5,341
	2	5	(t)	(t)	(t)		3	5,929
		0	0,000	0,000	0,000		4	4,459
		1	0,340	3,332	3,332		5	5,243
		2	0,545	5,341	5,341		6	3,626
		3	(t)	(t)	(t)		7	2,45
	3	0	0,000	0,000	0,000		1	3,234
		1	0,240	2,352	2,352		2	5,488
		2	0,545	5,341	5,341		3	8,036
		3	0,605	5,929	5,929		4	9,359
		4	0,455	4,459	4,459		5	10,29
	4	5	0,535	5,243	5,243		1	1,323
		6	0,370	3,626	3,626		2	3,92
		7	0,250	2,450	2,450		3	4,312
		8	(t)	(t)	(t)		4	4,557
		0	0,000	0,000	0,000		MAC	
5	1	0,330	3,234	3,234	ALLARG. (cm)	FORÇA (N)		
	2	0,560	5,488	5,488	0	0		
	3	0,820	8,036	8,036	1	2,156		
	4	0,955	9,359	9,359	2	2,156		
	5	1,05 (t)	10,290	10,290	1	1,862		
5	0	0,000	0,000	0,000	2	1,862		
	1	0,135	1,323	1,323	1	1,862		
	2	0,400	3,920	3,920	1	1,862		
	3	0,440	4,312	4,312	2,5	2,793		
	4	0,465 (t)	4,557	4,557	3,5	4,067		

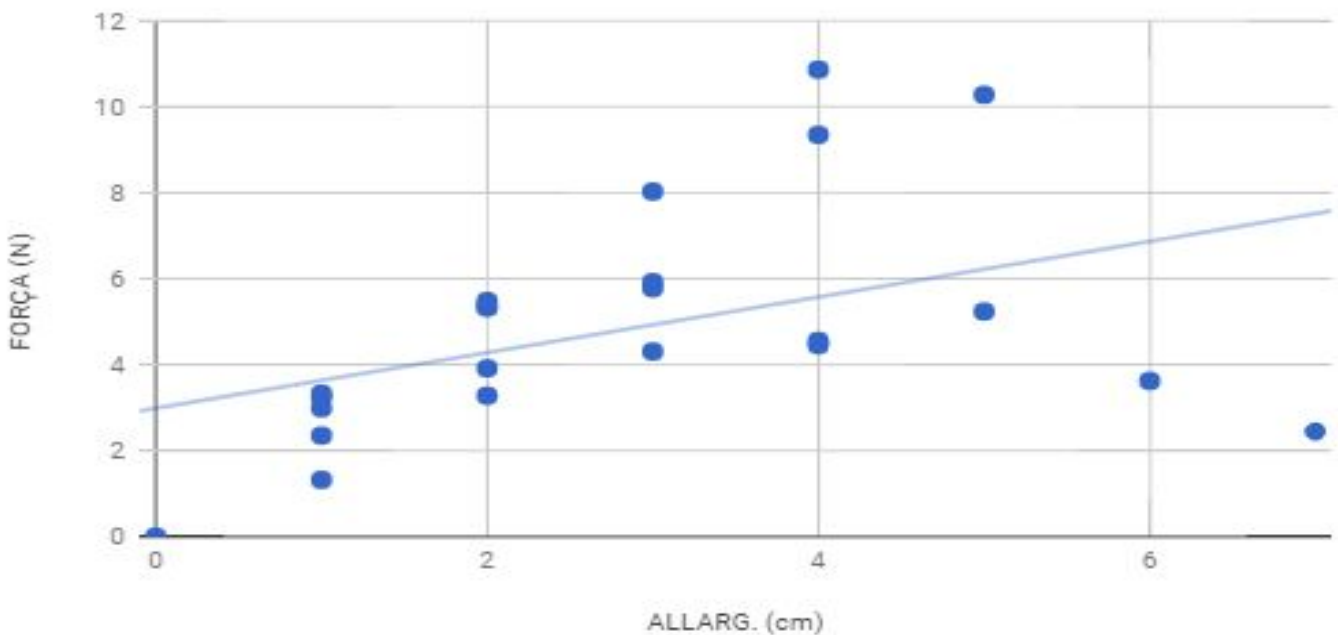
MOSTRES	NÚMERO	ALLARG. (cm)	MASSA (kg)	FORÇA (N)	LLEI DE HOOKE (K)	OBSERVACIONS	ALLARG. (cm)	FORÇA (N)
	1	0	0,000	0,000	0,000		4,5	4,067
		1	0,220	2,156	2,156		1	1,715
		2	0,220 (t)	2,156	2,156		2	2,303
	2	0	0,000	0,000	0,000		3	2,94
		1	0,190	1,862	1,862		1	1,862
		2	0,190 (t)	1,862	1,862		2	2,303

MAC	3	0	0,000	0,000	0,000
		1	0,190	1,862	1,862
		2,5	0,285	2,793	1,862
		3,5	0,415	4,067	4,067
		4,5	0,415 (t)	4,067	4,067
	4	0	0,000	0,000	0,000
		1	0,175	1,715	1,715
		2	0,235	2,303	2,303
		3	0,300 (t)	2,940	2,940
	5	0	0,000	0,000	0,000
		1	0,190	1,862	1,862
		2	0,235	2,303	2,303
		3	(t)	(t)	(t)

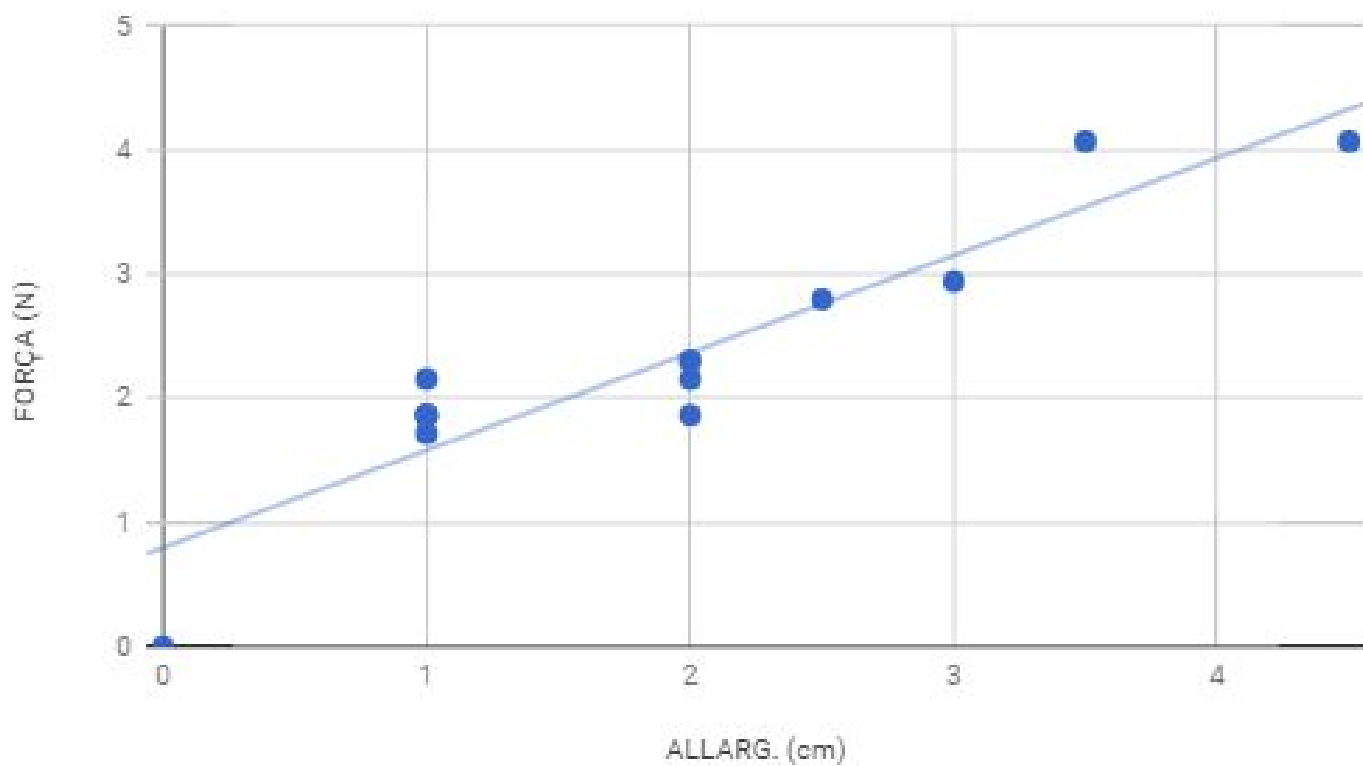
RELACIÓ ENTRE LA FORÇA I L'ALLARGAMENT DE LA MOSTRA MSSC ()



RELACIÓ ENTRE LA FORÇA I L'ALLARGAMENT DE LA MOSTRA MSC



RELACIÓ ENTRE LA FORÇA I L'ALLARGAMENT DE LA MOSTRA MAC



PR04. MALALTIA DES DEL PUNT DE VISTA DELS PROFESSIONALS

ENTREVISTA LA SOCIETAT DE CAÇADORS SANTA INÈS DE MALANYANES

1. Es fa algun tipus de control sanitari sobre els animals caçats? En cas afirmatiu, quin?

Si, es fa control sobretot als senglars. Tot el que va dirigit pel consum és analitzat per veterinaris acreditats.

2. Aquest control es fa a la totalitat dels animals caçats?

Si.

3. Com és aquest control sanitari dels animals caçats? Quines són les parts que s'analitzen de l'animal caçat?

Nosaltres desconeixem aquest control i les parts que s'analitzen. Aquest anàlisi el fa el veterinari en qüestió i és ell qui ens demana les diferents mostres que portem per analitzar. Darrerament, ens hem assabentat que s'utilitza un nou sistema de diagnòstic pel paràsit: el de digestió, ja que s'han trobat espècies de *Trichina* sense càpsula i, per tant, invisibles davant de la prova de la compressió.

4. El mètode d'anàlisis passa un control de qualitat periòdicament?

No tant periòdic com hauria de ser. Esporàdicament es porta a una clínica veterinària acreditada.

5. S'han trobat casos de presència de triquina en la carn de senglar de la zona?

Hi ha algun brot?

De moment, no hem trobat ningun cas, però davant de la presència d'un positiu tampoc sabem que fer-ne ja que no es disposa de material necessari per l'eliminació del nematòde.

D'altra banda, si anem a consumir carn de caça la posem uns dies al congelador per evitar qualsevol risc.

6. Quin percentatge d'animals caçats està infectat per triquina?

Pel que a nosaltres ens consta, el percentatge és nul.

7. Quines espècies s'han detectat de triquina? Quina és la més freqüent?

En relació a la resposta donada a l'anterior pregunta, nosaltres no tenim coneixement de que s'hagi detectat presència de triquina en la nostra zona, així que tampoc podem respondre a la següent pregunta ja que, per la nostra experiència, desconeixem l'espècie més freqüent que s'ha detectat en àrees properes.

8. Quin és el destí final dels animals caçats?

El destí és d'aquesta caça és de consum propi, no comercialitzem amb aquestes carns. D'altre banda, tenim molt restringit el que és la caça de senglars ja que només podem caçar després d'una hora de la posta del Sol.

SOCIETAT DE CAÇADORS DE
SANTA INES DE MALANYANES
csantaines@hotmail.com
mobil 608943871
PER ANALITZAR :
SENGLAR :
CAÇAT DATA :
PES APROX. :
PARATGE :

SENGLAR _____
PESA : _____
DATA : _____
SECXE: _____
PES: _____
SOCI: _____
PARATGE: _____





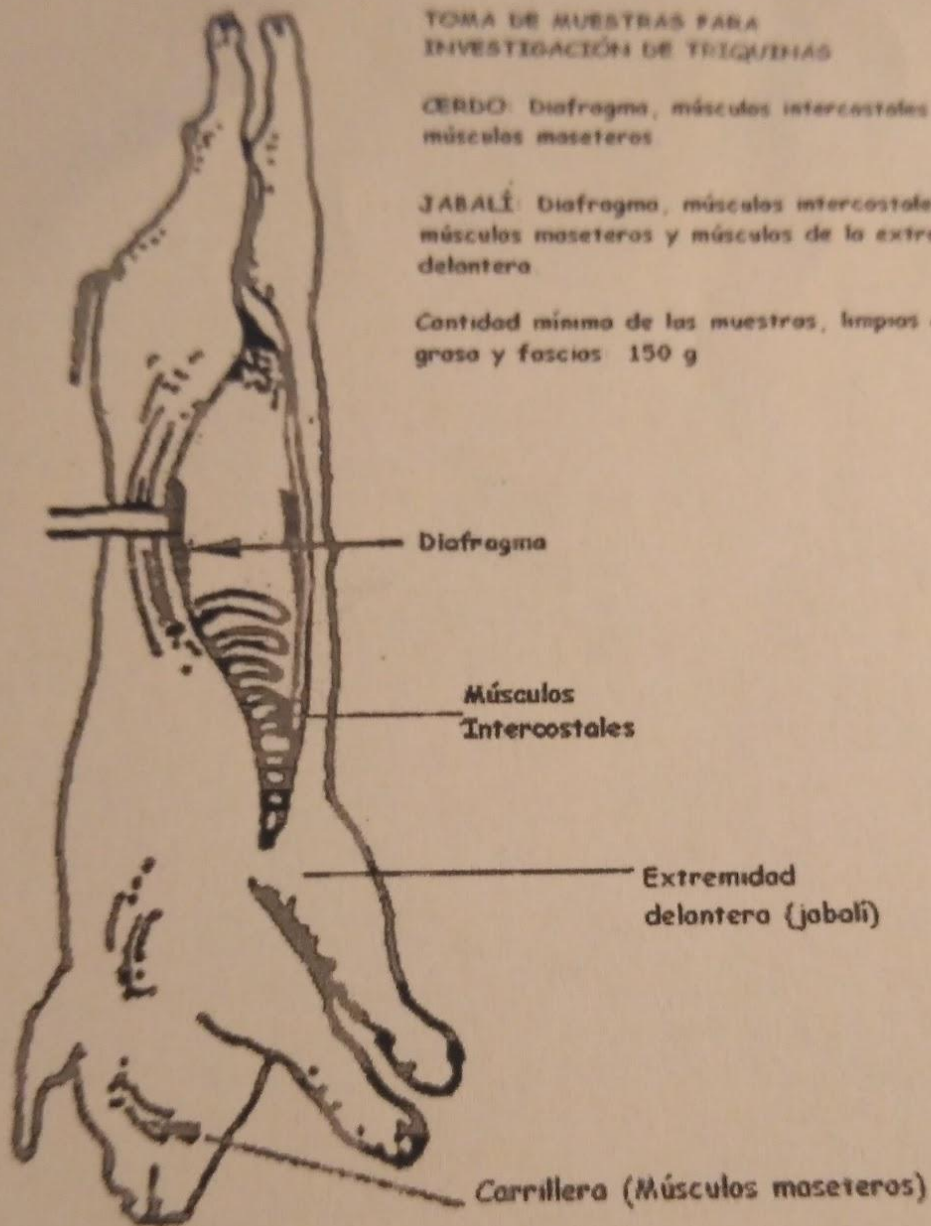
Hospital Veterinari Cardedeu

TOMA DE MUESTRAS PARA
INVESTIGACIÓN DE TRIQUINIAS

CERDO: Diafragma, músculos intercostales y
músculos maseteros

JABALÍ: Diafragma, músculos intercostales,
músculos maseteros y músculos de la extremidad
delantera

Cantidad mínima de las muestras, limpias de
grasa y fascios: 150 g



Societat de Caçadors de Santa Inès de Malanyanes.

TEMPORADA 2.016-2.017.- NORMES DEL REGLAMENT INTERIOR DE LA SOCIETAT DE CAÇADORS DE SANTA INÈS APROVADA PER L'ASSAMBLA GENERAL, D'OBLIGAT COMPLIMENT PER A LA PRÀCTICA DE L'ESPORT DE LA CAÇA A LA NOSTRA ÀREA PRIVADA DE CAÇA.



A.P.C. B-10.078

1.- **NORMES DE CONVIVÈNCIA.** En cas de conflicte entre socis o autoritzats, per qualsevol incidència durant la pràctica de la caça, s'ha de comunicar per escrit a la Societat, mai agafar-se la justícia pel seu compte.

2.- **CARNET DE TEMPORADA.** Adjunt aquestes normes, se li entrega el seu carnet de temporada, personal e intransferible.

3.- **DOCUMENTACIÓ EXIGIDA** Ha d'estar en possessió de la Llicència Federativa i assegurança obligatòria voluntària amb cobertura mínima de 1.000.000.- €, a més de la restant i obligada documentació necessària per a la pràctica de la caça (licència de caça, permís d'armes en vigor, guies de les armes utilitzades...)

4.- **GOSSOS:** el que utilitzi gossos ha de presentar fotocòpia de la primera plana de la cartilla dels gossos on consta el nom i l'adreça del propietari, per tal que quedin coberts per la assegurança.

5.- **ACREDITACIÓ ENTRE SOCIS.** -Queda obligat a la presentació del seu Títol de Soci o Autoritzat de la temporada i facilitar el registre del seu sarró al Soci o Autoritzat que li sol·liciti, prèvia identificació del sol·licitant amb el seu carnet de temporada en vigor.

6.- **ZONES DE RESERVA / SEGURETAT / REPOBLACIÓ.** -Ha de respectar les zones de reserva, les de seguretat, la zona de "Refugi de fauna salvatge", la zona de "Re població Cinegètica" (es la zona reservada del "Llac" repoblada per la Societat), respectar els sembrats i les distàncies amb les "masies", en cas de menjar a la muntanya és obligatori recollir les escombraries i disposar-les en el contenidor corresponent. Si algú té dubtes envers les distàncies de seguretat que es posi en contacte amb secretaria. Recordar-li que no es pot caçar en els cultius on no s'hagi recullit el fruit, procurant passar a la distància prudent quan es caça amb gossos, amb la finalitat d'evitar que es fiquin en el cultiu. Cal tenir particular cura amb el sembrats de mongetes, cultiu molt comú dins el nostre coto. Qui no respecti aquesta norma, serà sancionat segons el Reglament Interior de la Societat i haurà d'abonar els danys causats (acord exprés Assemblea General del dia 21 d'abril de 2001). **CAL TENIR EN COMPTE QUE GRÀCIES ALS PROPIETARIS DELS TERRENYS ES CONFIGURA AQUEST VEDAT.**

Important: La finca de "Can Cuana" per expressa proposta del seu propietari Sr. Alomar, es zona **NO CAÇABLE.**

7.- **ES OBLIGATÒRIA PER LLEI LA RECOLLIDA DE CARTUTXOS UTILITZATS I DE FORMA IMMEDIATA DESPRÉS DE DISPARAR, TANT EN CAÇA MAJOR COM MENOR.**

8.- **ESPÈCIES PROTEGIDES:** Es obligatori per part del caçador, conèixer quines són les espècies protegides, i per tant, el respecte a aquestes ha de ser obligatori. Ens hem trobat en casos en que no ha estat així, i fets com aquests ens poden dur a la obligació de tancar el coto. Qui no respecti aquesta norma, pot ser expulsat de manera immediata i sense indemnització de la nostra APC a part de donar coneixement dels fets a les autoritats competents.

9.- **CAÇA MAJOR:** La caça MAJOR sols es pot practicar en "colla", la qual ha d'estar degudament autoritzada per el President de la Societat. Els que desitgin participar, hauran d'inscriure's amb qualsevol de les dues colles existents i assumir les normes del Cap de Colla. Els participants de les caceres queden obligats a inscriuries en el llibre de registre de cacera. **SOLS S'AUTORITZA LA CAÇA AMB ESCOPETA I COM A ÚNICA MUNICIÓ CARTUTXO DE BALA,** qui no respecti aquesta norma està fora de la llei, i per tant: Fora de la cobertura de l'assegurança i del de R. Civil del coto i haurà de respondre amb el seus béns personals de qualsevol accident i automàticament perdrà els seus drets com a soci o autoritzat. EL Cap de Colla és l'encarregat que es respectin las normes, pot prohibir la participació de qualsevol participant que pugui alterar la bona marxa de la cacera notificant-ho al President de la Societat.

-ES OBLIGATORI SENYALITZAR ELS CAMINS I PISTES FORESTALS DE LA ZONA DE LA BATUDA.

-ES OBLIGATORI L' ÚS D' ARMILLA REFLECTANT PER TOTS ELS PARTICIPANS A LA CACERA.

-LES COLLES DE GOSSOS HAN DE DISPOSAR D'ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL TOTAL PER COBRIR ELS POSSIBLES ACCIDENTS QUE PUGUIN OCASIONAR ELS GOSSOS (L'assegurança de R. Civil del vedat no cobreix aquest apartat).

CABIROL: LA CAÇA DEL CABIROL ES COMPETÈNCIA DE LA SOCIETAT D'ACORD AMB L' EXPRESA AUTORITZACIÓ DEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT QUE AUTORITZA TANT LES DATES COM ELS CUPOS (CONSULTAR AMB LA JUNTA DE LA SOCIETAT.

9.- **NORMES DURANT LA CACERA .-** La jornada completa de caça comprèn des de el naixement del sol fins a la seva posta. EXCEPTUANT LA MITJA VEDA QUE L'HORA LÍMIT SÓN LES 19.00h. És obligatori que en creuar qualsevol camí, zona de seguretat, o davant la presència de l'autoritat competent, tenir la seva arma descarregada. Davant qualsevol dubte de la zona de caça, procuri tenir l'arma descarregada. La zona del riu es considera zona de seguretat, es pot caçar a partir de 25 metres del centre del riu, si circula a menys de 25 metres ha de fer-ho amb l'arma descarregada. Cada any es demana a Medi Ambient l'autorització per poder caçar els marges del riu a la veda general. Consultar a la secretaria de la Societat si la present temporada 2016-2017 tenim concedida l'autorització corresponent.

10.- **EN CAS DE BOIRA/ NEU.** - Està prohibit caçar en cas de nevada. En casos de boira es OBLIGATORI romandre en el vehicle, amb els gossos lligats o dins dels remolcs, fins que la visibilitat no sigui superior a **TRES CENTS METRES.**

11.- MITJA VEDA. Dies hàbits 15, 21, 28 d'agost i dia 4 de setembre.
NORMES D'OBLIGAT COMPLIMENT PER A LA MITJA VEDA APROVADES EN L'ASSEMBLEA GENERAL:
- HÒRARI de caça aprovat: Caçar tot el dia fins a la 19:00h, a partir de la qual serà sancionat qui segueixi caçant.
- ZONA QUE NO ES CAÇA LA MITJA VEDA: QUEDA EXCLOSA la zona des de la carretera de Vilanova a La Roca, fins a la carretera de La Roca a d'Orells, tot el marge dret fins als límits del coto.
- ESPÈCIES CACABLES: tudó, quatlla, tórtora comú (el cupó es de 8 per dia), colom roquer incloses les varietats domèstiques i híbrids, GARSA, estornell vulgar, gavina riallera, gavió de potes grogues, i GUINEU.
- ACOMPANYANTS: No es pot portar acompanyant a la mitja veda, excepte fills de socis menors d'edat. Qui en vulgui portar haurà de demanar-ho a la Junta per escrit especificant el motiu, i la Junta l'autoritzarà o no, per escrit.

- PARADES**
- En el lloc només es permet una escopeta.
 - Es podrà marcar el lloc a partir del dia 8 d'Agost de 2016, i a partir de les 7:00h del matí.
 - La marca ha de consistir com a màxim de tres canyes creuades i cal posar un paper escrit amb el NOM + NÚMERO DE SOCI O AUTORIZAT del que ha marcat el lloc. Cal vigilar el lloc al menys un cop el dia per donar coneixement a altres socis. Es realitzaran fotos dels puestos per la Guarderia del coto per controlar possibles faltes a la normativa.
 - Només es pot marcar un sol lloc per caçador. Cada caçador només pot vigilar el seu puesto i dos més.
 - El lloc es podrà començar a fer a partir de las 19:00h del dia anterior de caça. La distancia entre parades ha de ser la prudent per a la seva seguretat, es fixa un mínim de 100 metres, que poden variar quan es tracti de companys de caça o l'orografia del terreny o permeti.
 - Es obligatori deixar un cop acabada la jornada de caça el lloc en perfecte estat, recollint totes les deixalles i sobretot els cartutxos. El que no compleixi amb aquest requisit serà denunciat. Posem en coneixement que la Guarderia del coto també realitzarà fotos de l'estat final de la parada així com de la identitat del responsable.
 - Qualsevol incidència o falta d'entesa entre caçadors s'haurà de comunicar per escrit al Secretari de la Societat, perquè ho posi en mans del consell disciplinari, que donarà la deguda resposta.

12.- ALLIBERAMENT CAÇA.- Els alliberaments de caça previstos per aquesta temporada 2016-2017, es faran segons l'acord de l'Assemblea General del dia 5 de Març del 2016, i queda com segueix: PERDIU: 9 i 23 d'Octubre; 6 i 13 de Novembre, 4 i 18 de Desembre.- FAISÀ: 8 de Gener 2017. Els dies d'alliberament son els de caça.
Les zones d'Alliberament de caça seran les de sempre i hi ha possibilitat d'incloure zones noves de bosc.

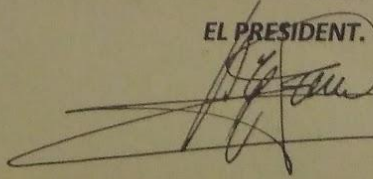

- OBSERVACIONS A TENIR EN COMPTE SOBRE ELS ALLIBERAMENTS:**
- 1er.- Els alliberaments queden supeditats a l'acceptació del calendari pel Departament de Medi Ambient.
 - 2on.- La quantitat a alliberar es farà d'acord el pressupost de la temporada.
 - 3er.- Si la climatologia o altra causa justificada desaconsellaran l'alliberament en la data prevista, s'alliberaran al diumenge següent, fins a complir els alliberaments previstos.

- 13.- CUPO.- El cupo es personal per a cada caçador, i aquest es de 2 peces en total SUMANT PERDIU i FAISÀ.
14.- VEDA DE LA PERDIU.- La perdiu es pot caçar durant el període autoritzat, QUE ENGUANY ES DE 9 D'OCTUBRE A 1 GENER 2017.
15.- CAÇA DEL CONILL.- Es trobaran un encerclats petits en algunes parts del coto. Han estat construïts per adaptació del conill en la repoblació. Resta prohibida la manipulació d'aquestes caures. Els recordem que està prohibit tapar el caus, si els troba tapats haurà d'abandonar la zona de caça i posar-ho amb coneixement de la SOCIETAT COM MÉS AVIAT MILLOR.
16.- ZONA D'ENSINISTRAMENT DE GOSSOS. Del 25 de març al 25 de maig tancada per repoblació. Només es permet l'entrenament de 4 gossos en total per colla. Cal disposa d'assegurança de R. Civil anual per fer us de la zona. **ELS RECORDEM QUE ELS GOSSOS NOMÉS ES PODEN ENTRENAR A LA ZONA D'ENSINISTRAMENT I ELS GOSSOS DEL SENGLAR NO ES PODEN ENTRENAR PER LLEI.** A partir del 1 de Juny per poder treure el gossos haurà de presentar el títol de la temporada 2016-2017. Només es poden entrenar els gossos de propietat del soci titular.
17.- RENOVACIO TITOL I DOCUMENTACIÓ.- Queda establert per a la renovació d'autoritzats el període serà del 1 al 30 d'abril i per el Socis del 1 d'abril al 30 de maig.
Recordar que per qualsevol dubte o emergència poden trucar al mòbil de la Societat Nº 608 94 38 71 / 677 72 75 57

LA NO OBSERVACIÓ I RESPECTE DE LES NORMES DONARÀ LLOC A LES SANCIONS CORRESPONENTS SEGONS EL REGLAMENT DE LA SOCIETAT, QUE PODEN INCLoure L'EXPULSIÓ IMMEDIATA SENSE INDEMNITZACIÓ AIXÍ COM LES DENUNCIES PER VIA ADMINISTRATIVA O PENAL SI ELS FETS HO REQUEREIXEN.

AQUESTES NORMES HAN ESTAT APROVADES EN L'ASSEMBLEA GENERAL, VAN ADJUNTES AL SEU CARNET DE TEMPORADA, PER LA QUAL COSA NO S'ACCEPTARÀ L'AL-LEGACIÓ D'IGNORÀNCIA.

SOCIETAT DE CAÇADORS DE SANTA INES DE MALANYANES
LA ROCA DEL VALLÈS, 1 DE JUNY DE 2016

EL PRESIDENT.



B-41803411
HOSPITAL VETERINARI CARDEDEU S.L.

HOSPITAL VETERINARI CARDEDEU

Àngel Guimerà 71, Baixos
08440 CARDEDEU
Telf. : 93 846 20 51
Fax : 93 8444106
E-mail : clientshvc@gmail.com



FACTURA

Nº Factura : Cardedeu 1/258127
Data : 18/08/2016

SOCIETAT DE CAÇADORS DE SANTA INES
APARTAT DE CORREUS Nº41
08430 LA ROCA DEL VALLES
BARCELONA
NIF : G-08293953

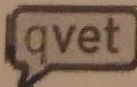
Cod.Barres	Concepte	Quant.	P.V.P.	Dte.%	Import
	Albarà de venta mostrador Atès per LAIA ANDRES PARES	18/08/2016	10:36		[Sin Nombre]
3334	TRICHINA ASOCIACIONES	2,00	13,22	10 %	23,80

B.I.	% IVA	Imp. IVA	Import	TOTAL
23,80	21	5,00	28,80	28,80 Eur.

IMPOSTOS INCLOSOS

COBRAMENTS DE LA FACTURA

08/18/2016 EFECTIU 28,80 Eur.



Data d'impressió 18/08/2016

Pàgina 1 de 1

ENQUESTES METGES

1. ¿Cuál es su experiencia sobre la triquinosis humana?

La triquinosis humana en nuestro ámbito geográfico es extremadamente inusual debido al control estricto de las carnes potencialmente responsables de la transmisión y al excepcional consumo de carne cruda. Sin embargo con la llegada de inmigrantes de países donde la enfermedad se considera endémica la presentación de casos es potencialmente posible.

Precisamente mi experiencia se produjo a partir de un paciente residente desde hacia más de 5 años en España pero de procedencia latinoamericana que presentó de forma súbita episodios repetidos de convulsiones generalizadas que requirieron de la administración combinada de diferentes fármacos para su control quedando en situación de coma farmacológico motivo por el que precisó de ventilación mecánica ingresando en mi unidad de cuidados intensivos.

Siguiendo el protocolo habitual en estos casos se le practicó un TAC craneal que demostró la presencia de un absceso cerebral de localización temporal rodeado de un importante componente inflamatorio que condicionaba efecto masa. Ello explicaba que el paciente hubiera estado asintomático durante años y ahora presentase este cuadro de convulsiones.

2. ¿Cuál consideró que era la etiología causante del cuadro del paciente?

La determinación sanguínea de rutina objetivó una eosinofilia como único hallazgo. Una posterior determinación de inmunoglobulinas en sangre determinó un incremento patológico de las inmunoglobulinas E.

La anamnesis al paciente no fue posible por su estado de coma inducido, y tampoco pudo obtenerse información a partir de su entorno familiar ya que residía solo.

La asociación de los hallazgos de laboratorio, la imagen del TAC que sugirió un probable origen parasitario del absceso, y el hecho de que el paciente era natural de una zona con prevalencia elevada de infecciones parasitarias llevó a la alta sospecha de absceso cerebral de origen parasitario.

3. ¿Cómo se estableció el diagnóstico etiológico definitivo de esta enfermedad?

El diagnóstico de confirmación en este caso se obtuvo durante el procedimiento neuroquirúrgico con la extracción del absceso y la observación de las larvas en su interior.

Las pruebas posteriores para determinar la existencia de quistes en otras localizaciones no resultaron positivas por lo que se consideró resuelta la infección.

El paciente despertó del coma inducido sin problemas y sin presentar complicaciones neurológicas asociadas a la intervención.

4. ¿Cómo se correlacionó los hallazgos clínicos con la patogenia de la infección?

La etiología causante del cuadro fue una infección por nematodos del género trichinella. Esta infección se produce tras la ingesta de carne, en general de cerdo, contaminada con este parásito y que no ha sido convenientemente cocinada quedando parte de ella cruda y con el parásito activo en el interior de los quistes que se encuentran en la carne. Una vez en el intestino humano cruza su pared y entra en el torrente sanguíneo distribuyéndose por el cuerpo incluido el cerebro.

En las zonas endémicas muchos casos de triquinosis humana pasan desapercibidos por causar mínimos síntomas existiendo un equilibrio entre el parásito y el huésped a través de la respuesta inmune de éste. Sólo la afectación de órganos vitales hace visible la enfermedad en estos casos. Este fue probablemente el caso de nuestro paciente.

5. ¿Cuáles son las complicaciones de la enfermedad?

Las principales complicaciones de la infección por triquinella vienen determinadas por la diseminación del parásito por el organismo especialmente por el tejido muscular donde formará quistes y migrará a su través. Esta afectación se presenta en todos los músculos largos incluidos el diafragma y el miocardio.

Otros órganos que pueden estar afectados son el pulmón y el encefalo.

La inflamación secundaria a la destrucción muscular causada por el parásito asociada a la que se produce por la respuesta inmunitaria del paciente sobre el parásito es la responsable de la miositis, miocarditis, neumonitis, y encefalitis.

6. ¿Qué tratamiento indicaría para esta patología? ¿Lo modificaría en las formas complicadas?

El tratamiento con mebendazol es útil para el tratamiento de la infestación intestinal por el parásito pero lamentablemente no tiene utilidad alguna cuando el parásito se encuentra en los músculos. Generalmente la curación definitiva se produce de manera espontánea a partir de la respuesta inmunitaria del paciente.

Son útiles los analgésicos y los antiinflamatorios para el tratamiento sintomático del dolor y de la inflamación.

En las afectaciones de órganos vitales como el pulmón, el corazón y el encéfalo se administra tratamiento con corticoides endovenosos de manera inicial, al tiempo que se tratan las complicaciones que el parásito causa en estos órganos.

ANNEX 4: PROJECTE ARGÓ.

PROJECTE ARGÓ 2016

ESTUDI REALITZAT

PROGRAMA ARGÓ – 2016 ESTADES D'ESTUDIANTS DE BATXILLERAT A LA UAB

LLOC DE LA UAB:

Servei d'Ecopatologia de Fauna Salvatge (SEFaS)
Departament de Medicina i Cirurgia Animal
Facultat de Veterinària

PROFESSOR:

Jorge Ramón López Olvera

PERFIL DE L'ESTUDIANT:

- Interès per la veterinària
- Interès per la fauna salvatge
- Interès per la recerca
- Bona condició física

TASQUES A DESENVOLUPAR DURANT L'ESTADA:

- Suport a la recerca en ecopatologia
- Col·laboració en les tasques del SEFaS
- Recerca d'informació
- Iniciació del treball de recerca

TREBALL DE RECERCA QUE PROPOSA:

Temes relacionats amb la captura, maneig i ecopatologia de fauna salvatge: malalties de l'isard, mètodes de captura del senglar, utilització de l'hàbitat per l'isard, la tuberculosi al senglar,...



DIARI DE SEGUIMENT

PROGRAMA ARGO

EL PAS DE LA SECUNDÀRIA A L'AUTÒNOMA

UAB

Estades Argó a la UAB per alumnat de batxillerat (13a edició) - 2016

QUADERN DE SEGUIMENT PER A LLIURAR AL CENTRE DOCENT¹

Nom i cognoms de l'alumne/a: *Joaquim Ullastres i Cruz*

Centre docent: *Institut Carles Vallbona*

Lloc on fa l'estada: *Departament de Medicina i Cirurgia Animals, Facultat de Veterinària*

Dilluns 27.06.2016

Sala d'actes del Rectorat de la UAB. Benvinguda i acollida institucional. Presentació del Servei de Biblioteques

Dimarts 28.06.2016

Cal anotar les activitats que es fan i fer-ne una valoració.

Vam fer un estudi de diferents teixits (cor, pulmons, ronyons, fetge, medul·la) on vam observar^(*) i, seguidament, vam identificar diferents organismes patògens que haurien afectat a aquell individu i que podien haver contribuït a la seva mort. També vam fer una classificació de mostres amb Excel i després vam llegir un text sobre els ungulats i un llibre, on vam poder observar, les diferents característiques

les característiques d'aquests teixits en diferents èstats (sa i malalt).

d'aquests animals autòctons.

Dimecres 29.06.2016

Cal anotar les activitats que es fan i fer-ne una valoració.

Primerament, vam continuar llegint el llibre sobre els ungulats autòctons i vam fer una revisió de les mostres del dia anterior. Després ens vam portar a veure les diferents insal·lacions clíniques dels animals (grans i petits) i vam veure també les granges que tenien. Quan estarem a l'hospital clínic, vam poder contemplar una operació de traumatologia d'un gos. Seguidament, vam continuar amb la classificació de mostres, aquesta vegada, pensat amb Access^(*). En generalitzar, vam intervenir

en una recepció d'isard

Dijous 30.06.2016

Cal anotar les activitats que es fan i fer-ne una valoració.

Primerament, vam rectificar unes mostres i les vam tornar a comptabilitzar per revisar que estiguessin dotes. Després vam estar tota la resta de matí passant totes les mostres amb l'Access i identificant-les amb la informació que hi havia registrada.

que l'havien portat des del Pallars Jussà.

Divendres 01.07.2013

Sala d'actes. Conferències sobre recerca i sobre tractament estadístic de dades.

^(*) A continuació, vam col·laborar a recollir feutes de ratolí per a una mostra. 1
gaus que estaven sent sobre un paràsit intestinal.

INFORMACIÓ FACILITADA PER DUR A TERME L'ESTUDI

Los ungulados salvajes, como recurso alimentario gratuito y fuente de proteínas, han sido objeto de caza por parte del hombre desde tiempos prehistóricos (Quesada López 1998; Caro Gómez 2015), como revelan numerosas representaciones de pinturas rupestres en cuevas. Con una perspectiva histórica más reciente, es posible afirmar que el impacto del hombre sobre las poblaciones de ungulados ha sido mayor en épocas de escasez, inestabilidad política y económica, a través de la caza legal e ilegal por motivos de subsistencia (Jedrzejewska et al. 1997). Tal es el caso de las guerras mundiales, primera y segunda, y de la guerra civil española, que al margen de otras consecuencias catastróficas, contribuyeron al declive sufrido por los ungulados durante la primera mitad del siglo XX. Especies más forestales, como el corzo o el jabalí, también se vieron perjudicadas por la revolución agrícola e industrial de las primeras décadas del siglo XX, que transformaron el medio sensiblemente a favor de una agricultura intensiva (Prior 1995; Sáez-Royuela i Tellería 1986).

Durante la segunda mitad del siglo XX, en cambio, llegan tiempos de paz, de recuperación e incluso de auge económico, lo que conlleva una mejora del bienestar. Resultado de esta mejora y de tener las necesidades básicas cubiertas aparecen nuevas sensibilidades y surge la preocupación por la conservación y gestión sostenible de los recursos naturales (Hays 1959). Estas nuevas corrientes de pensamiento y nuevas preocupaciones se plasman en cambios legislativos, entre los que podemos mencionar, en España, la Ley de Caza de 1970, que marca un punto de inflexión en la gestión de las poblaciones de caza. En base a esta ley se pasa de 10 millones de hectáreas acotadas a más de 34 millones y se crea la figura legislativa de la Orden General de Vedas, que regula los períodos de caza de las distintas especies. Además, se crean los Cotos y las Reservas Nacionales de Caza, que tienen como objetivo de gestión el fomento de las especies de caza mayor. Sin duda, estos cambios de gestión derivaron en el aumento de la protección y el control de la caza y contribuyeron a salvaguardar las últimas poblaciones de ungulados y a su posterior repunte demográfico (Apollonio et al. 2010; Marco et al. 2011). Paralelamente, también en la segunda mitad del siglo XX, se produce el éxodo rural y el abandono del campo, lo que por diferentes mecanismos también ha favorecido el aumento de las poblaciones de ungulados salvajes (Apollonio et al. 2010; Borowik et al. 2013). El aumento de la disponibilidad alimentaria derivado de la agricultura intensiva y la generalización de determinados cultivos, como el maíz, también ha favorecido a especies como el jabalí (Herrero et al. 2006).

Por otro lado, también durante la segunda mitad del siglo XX, se ha producido un retroceso generalizado de los depredadores, especialmente los grandes depredadores, debido tanto a la pérdida de hábitat y condiciones favorables (p.e.: falta de presas) como a su persecución por el hombre. En España, durante al menos 20 años, entre 1940 y 1960, el Gobierno de la Dictadura promovió el exterminio de los depredadores, especies que por aquellos tiempos se consideraban dañinas al competir con el hombre por las presas de caza, así como por el daño que especies como el lobo pudieran ocasionar a la ganadería (Paulos-Rey 2000, 2015). Esto ha llevado a la extinción, desaparición y/o reducción drástica de los grandes depredadores a nivel global (Ripple et al 2014). Fruto de esta secuencia de acontecimientos históricos y naturales, moldeados por la mano del hombre y de varias décadas de evolución, en la actualidad nos encontramos en una situación de sobreabundancia de ungulados que es origen de numerosos conflictos (Jaeger 2002, Delibes-Mateos 2015, Putman et al 2011),

AVALUACIÓ I QUALIFICACIÓ



PROGRAMA ARGO

EL PAS DE LA SECUNDÀRIA A L'AUTÒNOMA

UAB

Estades Argó a la UAB per alumnat de batxillerat (13a edició) – 2016
AVALUACIÓ I QUALIFICACIÓⁱ

Full per al centre
educatiu

Nom i cognoms: *Gd. la Rosclans Cruz*
Centre docent: *Ins Carles Vallbona*
Lloc on fa l'estada: *Servei d'Ecopatologia de Fauna Salvatge (SEFaS)*

Criteris a considerar globalmentⁱⁱ:

1. Assistència (les faltes no justificades penalitzen la nota final)
2. Puntualitat
3. Responsabilitat i rigor en l'execució de les tasques assignades
4. Ordre, pulcritud i conservació de materials (si escau)
5. Integració en l'equip
6. Iniciativa i cooperació
7. Aprofitament de l'estada
8. Col·laboració en elaboració d'una presentació del treball realitzat durant l'estada (power point, vídeo, o altre tipus de presentació...)

Observacions:

Empty box for observations.

Qualificació: ⁱⁱⁱ

10

Handwritten signature in a box.

Signatura del professor/a de la UAB

Nom, cognoms, segell

ⁱ A lliurar el dia 13 de juliol al finalitzar l'acte de cloenda
ⁱⁱ No cal ponderar-los un per a un. Aquests criteris han de servir per orientar la valoració i són orientatius
ⁱⁱⁱ La qualificació ha de ser **numèrica**, de zero a deu, sense decimals

DIPLOMA DEL PROGRAMA ARGÓ

PROGRAMA
ARGÓ



ice

Institut de Ciències de l'Educació

UAB

Universitat Autònoma de Barcelona

Gal·La Masclans Cruz
amb document d'identitat núm. 39984787T, en el marc de la 13a edició del

PROGRAMA ARGÓ

**ha realitzat una Estada al Departament de Medicina i Cirurgia Animals
de la UAB**

Aquesta estada s'ha desenvolupat del 27 de juny al 13 de juliol de 2016, amb una durada total de 50 hores.

Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), 13 de juliol de 2016

UAB
Universitat Autònoma de Barcelona
Institut de Ciències
de l'Educació

La directora de l'ICE

Carme Ruiz Bueno

