

DOI: 10.5281/zenodo.3911629

CZU : 619:616.995.122.21:636.32/.38

MODIFICĂRILE MORFOLOGICE ÎN FASCILOZA OVINELOR

Nicolae NAFORNIȚA

Abstract. The study was conducted between December 2017 and May 2019. Ten sheep bodies aged between 12 months and 5 years, from the Tsigai and Turcana breeds were subjected to necropsy examination. Seven of the sheep's bodies presented at the necropsy exam showed liver injury, expressed by diffuse hepatitis and interstitial fibrous hepatitis (fibrosis, sclerosis, pseudocirrosis). At the necropsy examination, along with the hepatic lesions we highlighted the presence of *F. hepatica* in a very high number. The changes of the hepatic parenchyma are complex both from the morphopathological and histological point of view, as well from the standpoint of the extension surface, being expressed by circulatory changes, dystrophies, hypertrophies and inflammatory processes of eosinophilic or lymphohistiocitary type, with the development of severe fibrosis processes, especially in the case of repeated reinvasions. Repeatedly infested sheep, even when performing repeated antiparasitic treatments, end in death due to severe morphological changes in the liver. For these reasons, the fasciolosis is one of the most serious for this species of animals

Key words: Sheep; *Fasciola hepatica*; Liver; Tissular injury; Necropsy; Biliary duct.

Rezumat. Studiul s-a realizat în perioada decembrie 2017–mai 2019. Examenului necropsic au fost supuse 10 cadavre de oi, cu vârstă cuprinsă între 12 luni și 5 ani, din rasele Țigaie și Țurcană. Șapte dintre ovinele necropsiate au prezentat leziuni la nivelul ficatului, exprimate prin hepatită difuză și hepatită fibroasă interstițială (fibrozare, sclerozare, pseudociroză). La secționarea și examinarea parenchimului hepatic s-a constatat prezența formelor parazitare de *Fasciola hepatica* într-un număr foarte mare. Modificările parenchimului hepatic sunt complexe atât din punct de vedere morfopatologic și histologic, cât și după suprafața de extindere, fiind exprimate prin modificări circulatorii, distrofii, hipertrofii și procese inflamatorii de tip eozinofilic sau limfohistiocitar, cu derularea unor procese severe de fibrozare, mai cu seamă în cazul unor invazii repetate. Chiar și după efectuarea unor tratamente antiparazitare, ovinele infestate repetat sfârșesc murind, având în vedere modificările severe de ordin morfologic ale ficatului. Din aceste considerente, fascioloza este una dintre cele mai grave boli pentru această specie de animale.

Cuvinte-cheie: Ovine; *Fasciola hepatica*; Ficat; Leziune tisulară; Necropsie; Canal biliar.

INTRODUCERE

Fascioloza la ovine reprezintă una dintre cele mai grave boli la această specie de animale. Este o maladie parazită produsă de trematodele cu localizare hepatobiliară *Fasciola hepatica*, frecvent întâlnită în Europa, Asia, America (Müller, G. 2007). Arealul de răspândire al parazitoei este în strânsă corelație cu prezența gazdei intermediare, gasteropodele acvatice din genul *Lymnaea*, rumegătoarele servind drept gazde definitive (Constantin, N. et al. 2014; Cozma, V. et al. 2010). Din punct de vedere economic, pierderile sunt cauzate de morbiditatea și mortalitatea ridicată, de sacrificările de necesitate intervenite și tulburările grave în reproducerea ovinelor, manifestate prin dereglări ale ciclului estral și provocare de avorturi (Constantin, N. et al. 2014; Ahmedullah, F. et al. 2007; Fiss, L. et al. 2012).

În condițiile țării noastre, boala este cauzată de *Fasciola hepatica*, un trematod foliaceu cu lungimea de 2-3 cm și lățimea de 0,8-1,3 cm. În stadiul adult, formele parazitare se observă localizate liber sau fixate pe pereții canalelor biliare. De regulă, fasciolele se localizează în canalele biliare din zonele centrală și medie ale lobulilor hepatici, iar în infestațiile masive sau în cazul reinvaziei se găsesc și în canalele biliare de la periferia acestora (Cozma, V. et al. 2010; Olariu-Jurcă, A., Ciulan, V. et al. 2018).

În unele cazuri, plămâni, splina, țesutul conjunctiv subcutanat seros sau țesutul conjunctiv intermuscular devin localizări eractice ale formelor parazitare (Constantin, N. et al. 2014; Dărăbuș, Gh. et al. 2013).

La ovine, cazurile de reinfestare sau superinfestare în condiții naturale sunt, de regulă, foarte dese, aspect esențial ce explică producerea unor modificări foarte severe la organismul invadat, imprimând ficatului un aspect de mozaic (marmorat). În situațiile de invazie repetată, leziunile hepatitei traumatiche hemoragice se suprapun pe modificările morfologice tisulare cronice deja existente, provocate de invaziile anterioare: angiocolite și fibrozări (cirozări). În cazul unor forme acute de boală este posibilă și identificarea formelor tinere și mature de paraziți pe același organ examinat (Constantin, N. 2014; Dărăbuș, Gh. et al. 2013; Nafornița, N., Cercel, I. 2018). În funcție de numărul de metacercari ingerați, fascioloza poate debuta subclinic, supraacut, acut, subacut sau cronic. Formele supraacute, acute și subacute se manifestă, în primul rând, prin modificările anatomopatologice mecanice cauzate de acțiunea

simultană a unui număr de 500-1000 larve aflate în migrare prin parenchimul hepatic (Boray, J. 1967; Müller, G. 2007; Olariu-Jurcă, A., Ciulan, V. et al. 2018).

Forma cronică apare în cazul migrării paraziților adulți la nivelul ductelor biliare, unde provoacă colangită, obstrucție biliară și fibrozare (Müller, G. 2007; Ахмедрабаданов, X.A. 2010; Cozma, V. et al. 2010; Dărăbuș, Gh. et al. 2013). Experimental, forma cronică de fascioloză la ovine s-a provocat prin ingerarea a 400-500 de metacercari (Boray, J. 1967; Müller, G. 2007; Ahmedullah, F. et al. 2007).

Ficatul este considerat un organ central al organismului, unde au loc majoritatea proceselor patologice fundamentale în situațiile de deviere de la normal: diverse tipuri de distrofie, tulburări de circulație sangvină, limfatică sau inflamatorie, procese care se observă macroscopic sau microscopic pe acest organ (Müller, G. 2007; Ахмедрабаданов, X.A. 2010; Olariu-Jurcă, A., Ciulan, V. 2018).

După unii cercetători, fibroza hepatică, în cazul fasciolozei, și hiperplazia canalelor biliare apar din cauza prolinei secretate de formele parazitare (Boray, J. 1967; Müller, G. 2007; Constantin, N. et al. 2014). O altă grupă de cercetători, fără a nega teoria de mai sus, consideră totuși că fenomenele de hiperplazie sunt provocate de mai mulți factori induși de paraziți, inclusiv de iritațiile mecanice și antigenice lor (Dărăbuș, Gh. et al. 2013; Cozma, V. et al. 2010; Ахмедрабаданов, X.A. 2010).

Leziunile hepatice la ovine influențează în final tot organismul, ducând la reducerea producției de lapte, carne, lână, dar și la creșterea mortalității (Ахмедрабаданов, X.A. 2010; Cozma, V. et al. 2010; Dărăbuș, Gh. et al. 2014; Ahmedullah, F. et al. 2007).

Scopul studiului a constat în evidențierea leziunilor organice macroscopice și, în special, a celor microscopice ale țesuturilor în ficat, pentru stabilirea unui diagnostic histopatologic în fascioloza ovinelor, în cazul unei invazii naturale.

MATERIALE ȘI METODE

Studiul nostru s-a axat pe efectuarea examenului necropsic la 10 cadavre de ovine în perioada decembrie 2017–mai 2019. Ovinele pierite au avut vârsta între 12 luni și 5 ani, fiind din rasa Țigaie și Țurcană și provenind din diferite regiuni ale Republicii Moldova: Glodeni, Fălești (Nord), Cimișlia (Sud), Anenii-Noi, Orhei (Centru). Din totalul cadavrelor examinate, la șapte cazuri s-au identificat leziuni hepatice, manifestate prin hepatită fibroasă difuză sau interstițială. Modificările patologice s-au exteriorizat prin prezența unor linii de infiltrație albicioase pe suprafața neregulată, boselată a ficatului, prin accentuarea aspectului lobular al organului și decolorarea parenchimului hepatic. La secționarea ficatului s-a constatat o rezistență din partea țesutului hepatic și s-a auzit un sunet de *scârțâit* metalic. După secționare, în canalele biliare centrale și medii au fost depistate cantități impresionante de fasciole.

De la cadavrele cu leziuni caracteristice invaziei cu trematode au fost recoltate probe de țesut cu dimensiunile de 1,5-2,5 cm, care conțineau fragmente de ficat aparent sănătos și cu modificări vizibile. Probele biologice colectate au fost fixate pentru 48 de ore în soluție de formaldehidă de 10% (formalină) tamponată, apoi prelucrate prin metoda includerii la parafină (procesor Leica TP 1020, Germany) și secționate longitudinal (microtom RM 2235, Leica, Germany), la o grosime de 5 μm. Secțiunile au fost colorate prin metoda Tricromic Masson și examinate cu un microscop fonic (Leica DM 1000, Germany), pentru captarea imaginilor utilizându-se o cameră histologică digitală (Leica de 5 mpx, full HD, Germany) și softul LAS, versiunea 2016.

Prelucrarea probelor, pregătirea preparatelor histopatologice și examinarea lor s-a efectuat în Laboratorul de Morfopatologie și Histopatologie Animală din cadrul Facultății de Medicină Veterinară a Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară „Ion Ionescu de la Brad” din Iași, România.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Din totalul celor 10 cadavre necropsiate în perioadă decembrie 2017–mai 2019, în 7 cazuri s-a demonstrat existența leziunilor hepatice caracteristice și prezența a *Fasciola hepatica* într-un număr mare în lumenul canalelor biliare. Modificările identificate au motivat decizia noastră de a efectua și un examen histologic pentru confirmarea diagnosticului morfopatologic conturat în timpul efectuării necropsiilor, deoarece simpla prezență a *F. hepatica* nu explică neapărat boala care a avut un efect fatal asupra ovinelor.

La examenul extern al cadavrelor, trei dintre ele s-au dovedit a fi în stare bună de întreținere, iar patru

cadavre au prezentat o stare de întreținere nesatisfăcătoare, fiind caectice, cu mucoase aparent galbene, edeme declive în regiunile submandibulară și ventrală ale toracelui și abdomenului, cu piele uscată, lâna mată și friabilă. La deschiderea cadavrelor, edemele caectice s-au depistat în țesutul conjunctiv la nivelul colului uterin și ventral, în regiunea toracică și abdominală (fig. 1).

În timpul examenului intern al cadavrelor cu stare de întreținere bună, în cavitatea abdominală s-a depistat o cantitate considerabilă de lichid de culoare roșie (aproximativ 0,6 litri), cu cheaguri de sânge, peritoneul fiind de culoare alb-roșietic, mat – exudat serohemoragic (peritonită serohemoragică). Cadavrele cu stare de întreținere nesatisfăcătoare au prezentat în cavitatea abdominală cantități de aproximativ 1,0-1,1 litri de lichid de culoare citrină, cu peritoneul alb-fumuriu, mat – transudat (ascită). În plus, la aceste cadavre s-au depistat și cantități mici de exudat serofibrin în cavitatea toracică și pericard.

La examenul macroscopic al cadavrelor de ovine au mai fost observate și modificări structurale ale ficatului ce țin de mărime, formă, culoare, aspect pe suprafață și pe secțiune, consistență etc. Capsula Glisson a organului prezintă o suprafață neregulată, boselată, infiltrată de traiecte și ramificații de culoare albă, cu aspect diseminat sau cu creștere nodulară, semne ale cirozei atrofice (fig. 2).

În trei dintre cazurile studiate, la examenul macroscopic al ficatului acesta apare mărit, de culoare cafeniu-gălbui, cu capsula Glisson îngroșată, neregulată din cauza prezenței unor traiecte distructive, de culoare roșie: canalele de migrație și tumefacție nodulară. La secționarea organului se identifică aceeași nuanță de culoare și un aspect ciuruit, canalicular al parenchimului, cu prezența unor cantități semnificative de fasciole tinere pe suprafața de secționare (fig. 3). Aspectul acestor leziuni indică diagnosticul prezumtiv de hepatită hemoragică și/sau hemoragico-necrotică, iar în situații mai tardive – de hepatită fibroasă interstițială.

La examenul microscopic, în probele recoltate de la aceste cadavre s-au observat următoarele modificări tisulare caracteristice: îngroșarea capsulei hepatice, hiperplazia fibrelor de precolagen și de colagen din parenchimul hepatic, al capsulei și din pereții vaselor sangvine – *perihepatită* și *perivascularită fibroasă* (fig. 4). Aceste modificări tisulare indică consecința răspunsului ficatului la acțiunea mecanică și distructivă a formelor tinere ale parazitului, care perforază capsula organului, sau a procesului inflamator care se declanșează în urma migrației fasciolelor imature prin parenchimul hepatic.

La examinarea unor câmpuri microscopice din secțiunile histologice căpătate de la aceste trei cadavre s-a constatat fibrozarea pereților canalelor biliare și prezența a *F. hepatica* în lumenul lor, precum și niște focare hemoragice, cauzate de distrugerea cordoanelor hepatice (Remark) și a capilarelor sinusoide în urma migrației formelor parazitare prin parenchimul hepatic (fig. 5). Hemoragiile și/sau focarele hemoragico-necrotice în unele zone din parenchimul hepatic alternează cu zone de infiltrație eozinofilică și limfohistioplasmocitară. Aceste zone de infiltrație sunt primele reacții ale gazdei la acțiunea distructivă, iritantă și toxică a parazitului aflat în perioada de migrație prin parenchimul hepatic. Modificările histologice exprimate și identificate definesc, din punct de vedere morfopatologic, fazele supraacută și acută ale bolii parazitare, prin prezența unei hepatite hemoragice și/sau hemoragico-necrotice (fig. 6, 7).

În unii lobi hepatici s-a observat fibrozarea perivasculară și pericanaliculă, cu prezența în lumenul canalului biliar a formelor parazitare de *F. hepatica*, iar în mucoasa canalului biliar – a unor modificări de perivascularită și angiocolită fibroasă (fig. 8). În majoritatea câmpurilor microscopice la acești lobi hepatici, hepatocitele prezintă granulații și vacuole optice goale în citoplasmă, cu/sau fără modificări în nucleu. Canalele biliare manifestă modificări hiperplastice, fibroză și exudat cataral în lumen, în timp ce în spațiul portal-biliar se constată modificări de fibroză perivasculară, hepatoză granulară, angiocolită.

În alte două cazuri, ficatul examinat macroscopic apare crescut în volum, de culoare galben-argiloasă (lutoasă), cu consistență ridicată, iar la secționare se aude un sunet de scârțâit, care este consecința inflamației fibroase și a fibrozei instalate. Canalele biliare sunt mult îngroșate și la secționare de asemenea indică semne de fibrozare, cu prezența unui număr mic de paraziți.

Aceste modificări structurale sugerează debutul unei hepatite fibroase, cu evoluția fazei difuze de fibrozare a parenchimului hepatic, numită incorect și ciroză hepatică.

La examenul microscopic cu obiective în ordine crescătoare (x10, x20, x40) s-a observat hiperplazia fibrelor de reticulină și de colagen în jurul cordoanelor de hepatocite, fenomen observat și în restul parenchimului hepatic. Se observă o hiperplazie a fibrelor conjunctive în spațiul Disse, suprapunerea

hepatocitelor însoțită de o atrofie cauzată de compresiunea lor, cu apariția fenomenelor de distrofie, necrobioză și instalarea necrozei hepatocitelor. Aceste aspecte histopatologice permit stabilirea diagnosticului de hepatită fibroasă difuză și ciroză hipertrofică (fig. 8, 9).

Concomitent, perihepatocitar se observă hiperplazia fibroconjunctivă pe zone mari ale parenchimului lobulului hepatic, steatoza hepatocitelor (prezența a mici vacuole optice goale) și hipertrofia canalului biliar însoțită de fibroză pericanaliculă – ciroză hipertrofică (fig. 10, 11).

În alte două cazuri studiate, examenul macroscopic arată că ficatul este micșorat în volum, cu suprafața neregulată, capsula Glisson este îngroșată și mată, cu diferite nuanțe de culoare, de la galben spre galben-verzui, cu o consistență ridicată. La secționarea organului se aude un sunet de scârțâit și se opune o rezistență considerabilă, modificările fiind atribuite unei ciroze hepatice atrofice.

La examenul microscopic s-au observat punți de fibrozare intralobulară, care au împărțit lobiile hepatice în pseudolobuli, grupuri de cordoane hepatice fără prezența venelor centrolobulare sau cu existența unor vene cu localizare excentrică (fig. 12). În zonele de contact ale cordoanelor Remark, în special în hilul venelor portale, se găsește un infiltrat leucocitar, cu predominarea eozinilor, proces ce se desfășoară pe fundalul unui proces de fibrozare.

Paralel, în interiorul zonei de fibrozare se observă vase sangvine de neoformație, aspect ce sugerează evoluția unei faze active de ciroză agresivă a procesului inflamator (fig. 13).

Aspectele macroscopice și microscopice evidențiate în studiul nostru demonstrează detaliat morfogeneza aspectelor și modificărilor patomorfologice la ficat în diferite faze de evoluție a fasciolozei la ovine, cu reflectarea consecințelor intervenite în întregul organism animal.

CONCLUZII

Modificările hepatice produse de *Fasciola hepatica* la ovinele necropsiate în studiul efectuat sunt complexe atât ca formă, cât și ca întindere, fiind exprimate morfopatologic prin modificări de ordin circulator, prin hipertrofii, distrofii sau procese inflamatorii de natură limfohistiocitară sau fibroasă (ciroză).

Hepatita fibroasă, în focare sau difuză, numită necorespunzător și ciroză, este consecința unor acțiuni de diferită continuitate și intensitate, de natură mecanică, iritativă și toxică, produse de formele parazitare de *F. hepatica*, mai cu seamă în cazul unor reinfestări periodice. Gama mare de modificări morfologice din parenchimul hepatic, care apar și evoluează de-a lungul procesului patologic, se finalizează în organismul ovin prin fibroza hepatică (pseudociroză), iar în caz de invazie repetată – și prin ciroza hepatică, care, în toate cazurile, sfârșește cu moartea animalului, chiar și după tratamentele antiparazitare efectuate.

În același timp, în parenchimul hepatic afectat s-au depistat modificări de ordin circulator, metabolic-hipertrofice, distrofice și de fibrozare de intensitate diferită, cauzate de reinfestările permanente, care favorizează o succesiune periodică a formelor evolutive ale bolii parazitare (starea supraacută, acută, subacută și cronică), exprimată în dinamica morfopatologică prin hemoragie și/sau hepatită necrotico-hemoragică, fibrozare, sclerozare, ciroză atrofică și ciroză hipertrofică.

Identificarea unui caz singular de manifestare a fasciolozei sub formă de hepatită supraacut/acut hemoragică și/sau hemoragic-necrotică sau de hepatită subacută, cronic-fibroasă sau pseudociroză este arbitrară, posibilă numai în caz de fascioloză experimentală, unde posibilitatea de reinfestare și prezența unor condiții optime de biocenoză pentru gazdele intermediare lipsesc.

Leziunile hepatice identificate pe parcursul cercetărilor noastre corespund celor descrise în literatura de specialitate, doar că în cazul nostru infestarea ovinelor s-a făcut în condiții naturale, cu posibilitatea invaziilor repetate, cu agravarea tabloului morfopatologic și a stării generale a organismului animal.

Sindromul patomorfologic divers instalat în fascioloza la ovine se termină, în majoritatea cazurilor, cu moartea gazdei, fapt care face ca această entitate nosologică să fie una dintre cele mai grave boli parazitare pentru această specie de animale.



Figura 1. Cadavre de ovine cu fascioză



Figura 2. Ficatul ovinelor – aspect atrofic, granular și cu ciroză lobară



Figura 3. Ficat de ovină – evidențierea pe suprafață și pe secțiune a traiectelor hemoragice de migrare și a unei cantități apreciabile de fasciole tinere

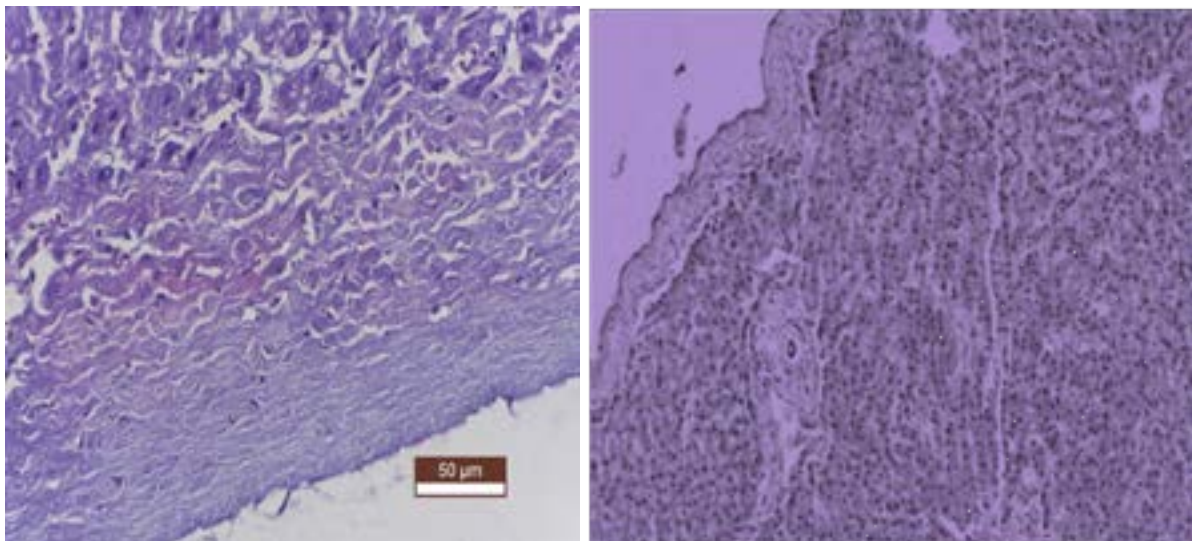


Figura 4. Perihepatita fibroasă și perivasculita: hiperplazia fibrelor de precolagen și colagen din structura capsulelor și a pereților vasculari. Col. Tricromic Masson x50, x40

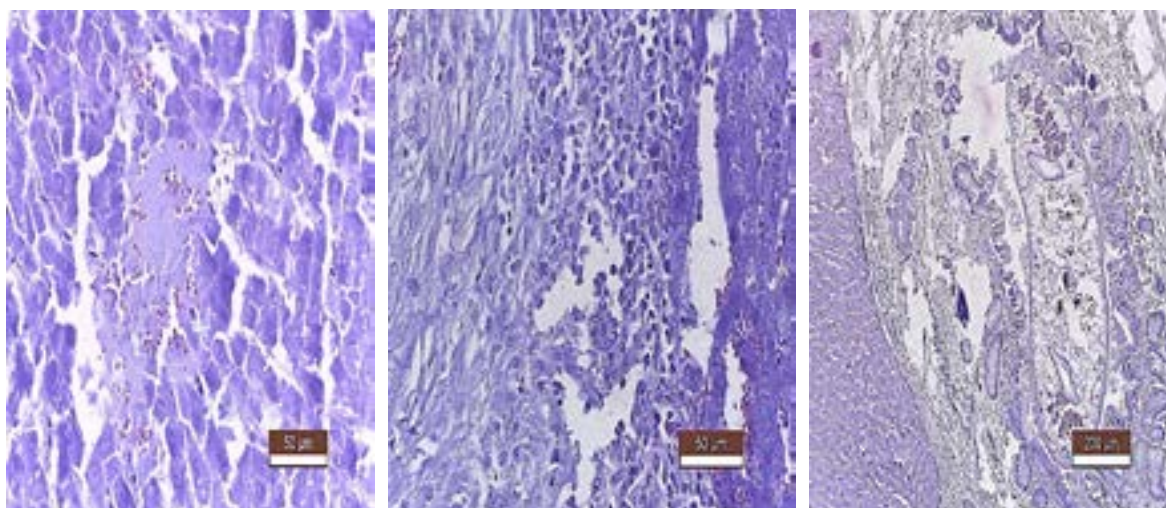


Figura 5. Hepatită hemoragică în focar, zone hemoragice, infiltrare cu celule inflamatorii perifocale și angiocolita catarală cu prezența de F. hepatica în lumen. Col. Tricromic Masson

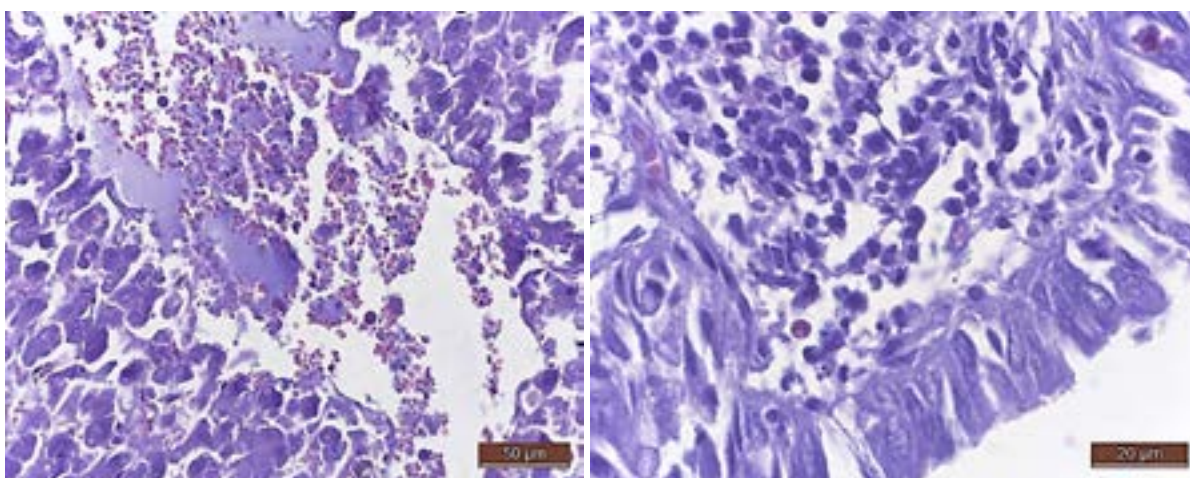


Figura 6. Hepatită hemoragică în focar: zona (canal) hemoragic și infiltrat inflamator celular. Col. Tricromic Masson

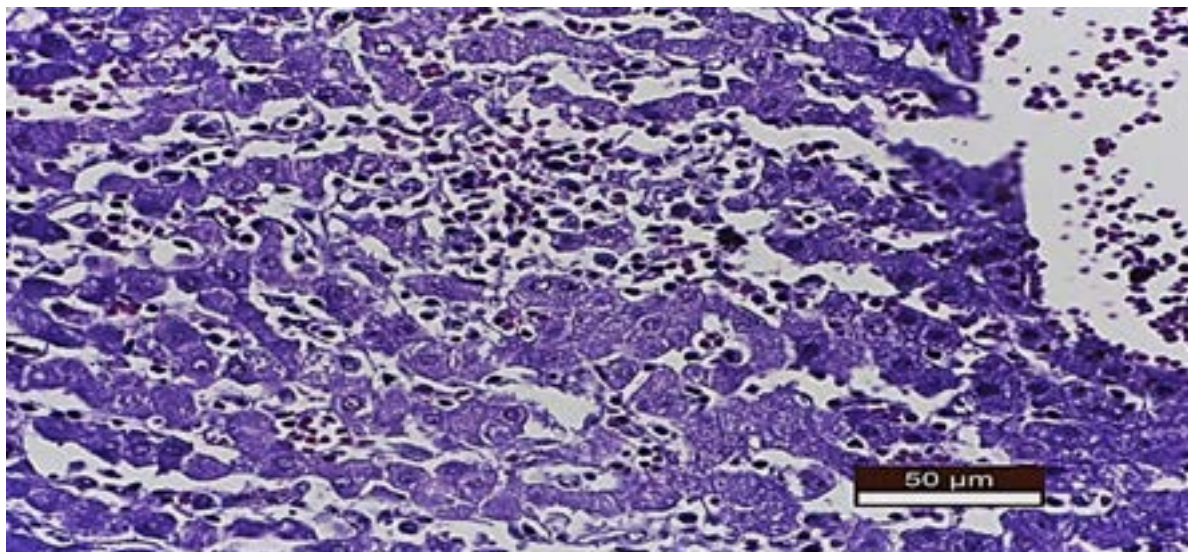


Figura 7. Hepatită hemoragică în focar: evidențierea infiltratului celular inflamator: limfocite, histiocite și numeroase eozinofile. Col. Tricromic Masson

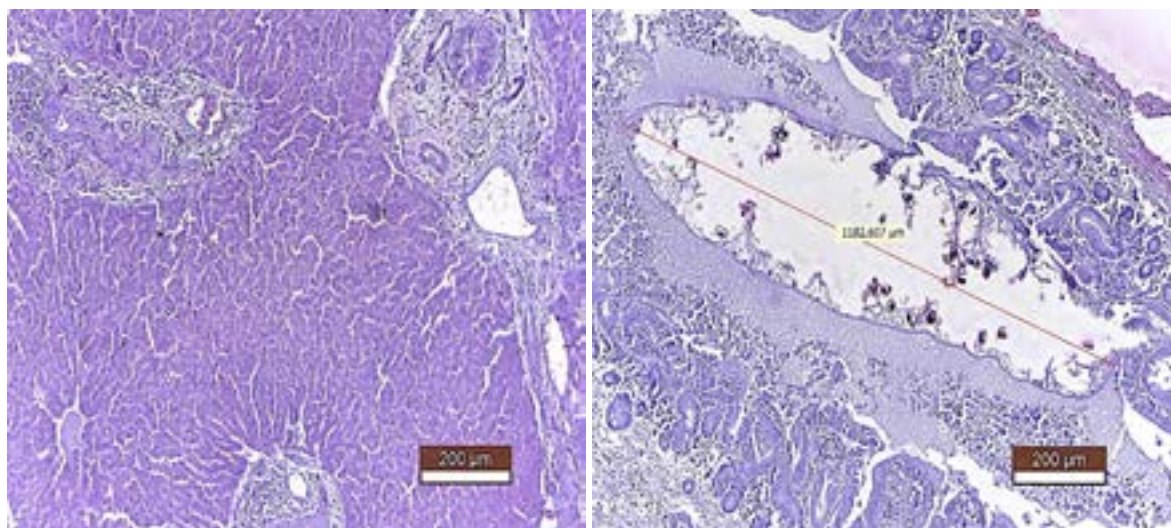


Figura 8. Perivascularită, angiocolite fibroase și *F. hepatica* în lumenul canaliculelor biliare. Col. Tricromic Masson

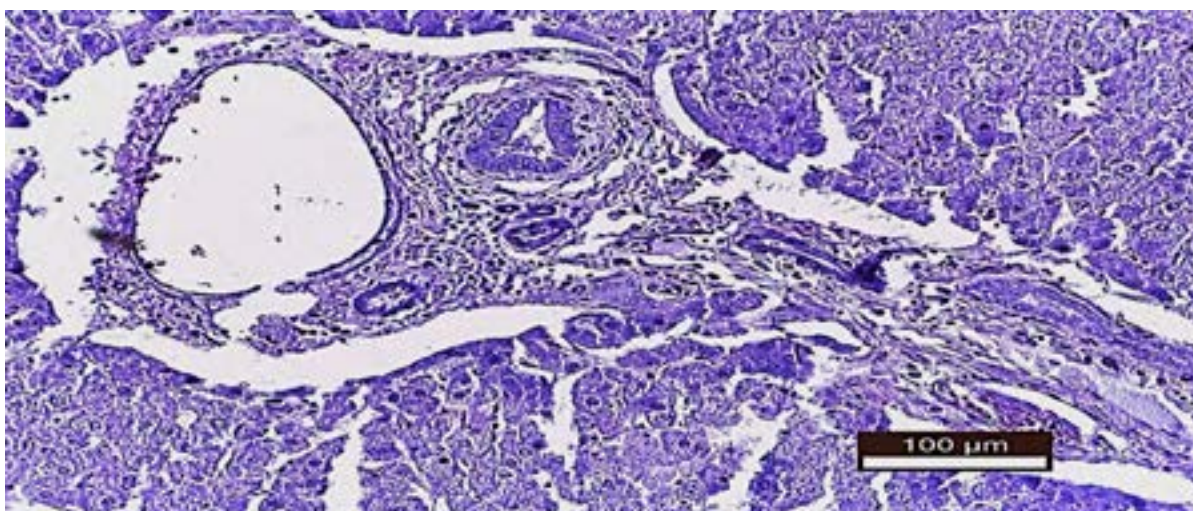


Figura 9. Hepatoză granulară, angiocolită și fibroză perivasculară. Col. Tricromic Masson

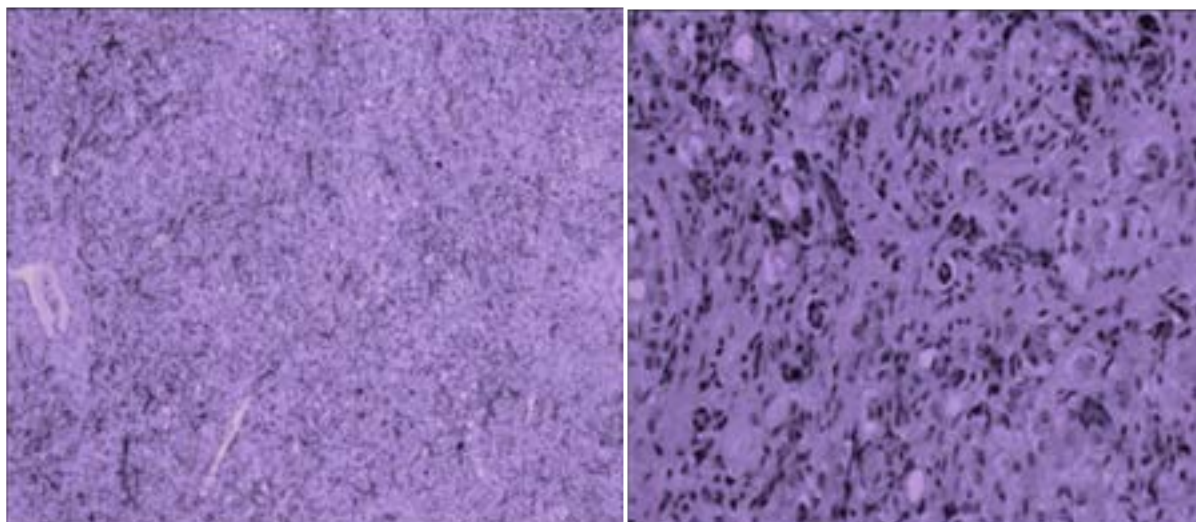


Figura 10. Ciroza hipertrofică: fibrozare intraparenchimală lobară (imagine de ansamblu) și fibroza difuză perihepatocitară (detaliu) Col. Tricromic Masson x10

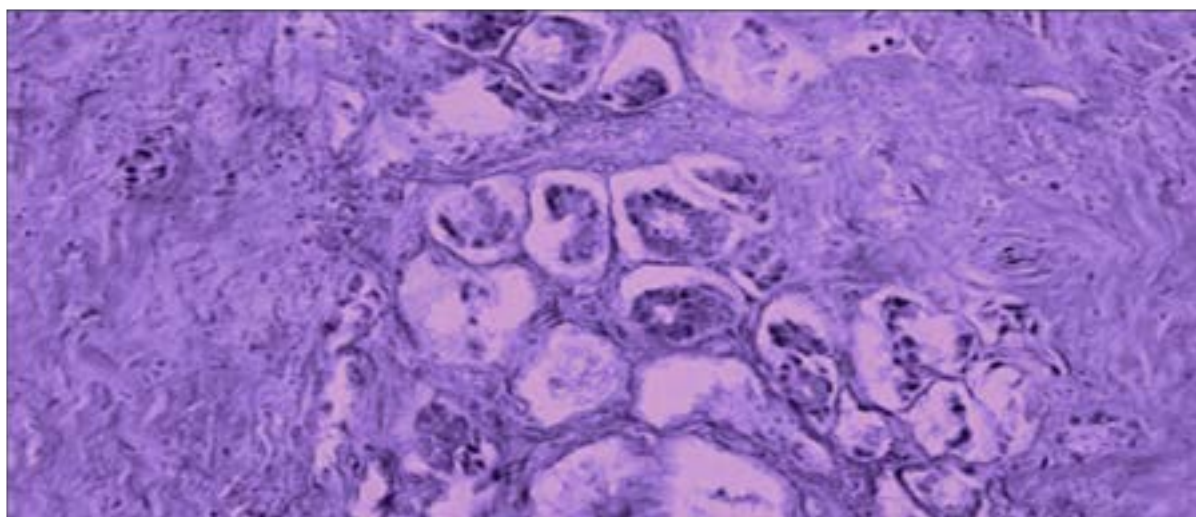


Figura 11. Ciroza hipertrofică: hiperplazia canalului biliar și fibrozare pericanaliculară (detaliu) Col. Tricromic Masson x 40

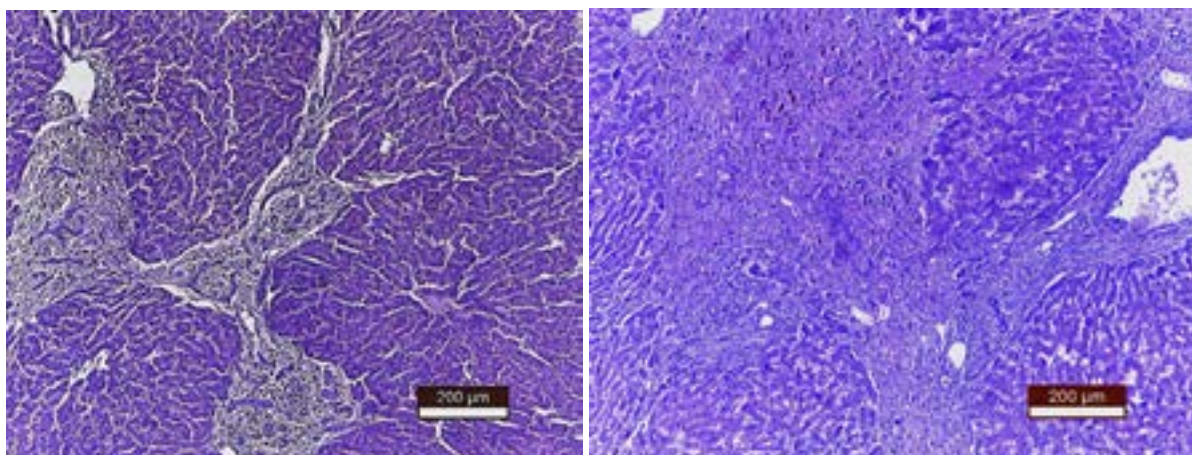


Figura 12. Ciroza atrofică: fibroză masivă perilobulară cu infiltrare predominant leucocitară eozinofilică și lobuli divizați în pseudolobuli în urma fibrozării. Col. Tricromic Masson

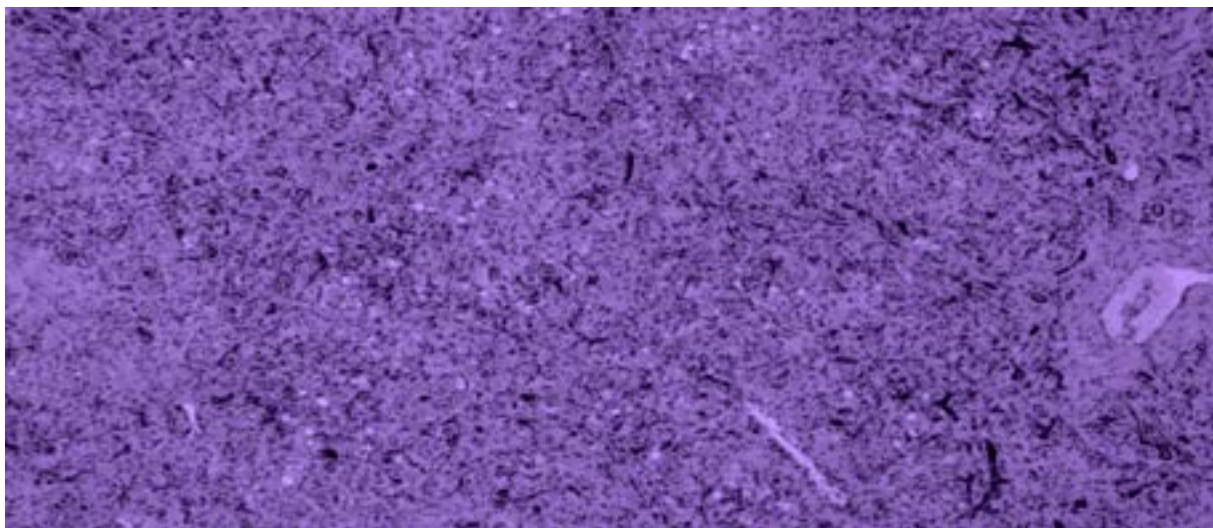



Figura 13. Ciroză agresivă: infiltrare limfohistoplasmaticară pe fundal de steatoză și fibroză. Col. Tricromic Masson x 10.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. AHMEDULLAH F., AKBOR, M., HAIDER, M. et al. (2007). Pathological investigation of liver of the slaughtered buffaloes in barisal district. In: Bangladesh Journal of Veterinary Medicine, vol. 5(1-2), pp. 81-85. eISSN 2308-0922.
2. BORAY, J.C. (1967). Studies on experimental infection with *Fasciola hepatica*, with particular reference to acute fasciolose in sheep. In: Annals of Tropical Medicine and Parasitology, vol. 61(4), pp. 439-450.
3. CONSTANTIN, N. et al. (2014). Tratat de medicină veterinară: vol. VI. Cluj-Napoca: RisoPrint. 1340 p. ISBN 978-973-53-1152-0.
4. COZMA, Vasile et al. (2010). Ghid de diagnostic parazitologic veterinar. Cluj-Napoca: Risoprint. 196 p. ISBN 978-973-53-0059-3.
5. DĂRĂBUȘ, Gh., OPRESCU, I., MORARIU, S., MEDERLE, N., ILIE, M. (2013). Ghid practic în bolile parazitare: vol. I. Timișoara: Editura Agroprint. 207 p. ISBN: 978-606-8037-25-7.
6. FISS, L., ADRIEN, M., MARCOLONGO-PEREIRA, C. et al. (2012). Subacute and acute fasciolosis in sheep in southern Brazil. In: Parasitology Research, vol. 112 (2), pp. 883-887. doi: 10.1007/s00436-012-3096-2.
7. MÜLLER, G. (2007). Fasciolose. In: Riet-Correa F., Schil A.L., Lemos R.A., Borges J.R. (eds). Doenças de Ruminantes e Equídeos: vol. 1, 3rd edn. Pallotti, Santa Maria, pp 639-650. eISSN 1678-5150.
8. NAFORNIȚA, N., CERCEL, I. (2018). Fascioloza acută și subacută la ovine. Chișinău: UASM. 191 p. ISBN 978-9975-64-298-9.
9. OIARIU-JURCĂ, A. CIULAN, V. et al. (2018). Study of morphological changes in sheep fluke. București: USAMV. In: Scientific Works Veterinary Medicine, vol. I, pp. 75-80. eISSN 2067-3663.
10. АХМЕДРАБАДАНОВ, Х.А. (2010). Структура и взаимоотношения фасциол и дикроцелий в печени овец и крупного рогатого скота при сочетанной инвазии в условиях Дагестана. В: Российский паразитологический журнал, №2, s. 21-23. eISSN: 2541-7843.

INFORMAȚII DESPRE AUTOR

NAFORNIȚA Nicolae  <http://orcid.org/0000-0003-0032-6732>
 asistent universitar, Departamentul II, Facultatea Medicină Veterinară, Universitatea Agrară de Stat din Moldova
 E-mail: nicolainafornita@gmail.com

Data prezentării articolului: 06.04.2020

Data acceptării articolului: 03.06.2020