



GAME OF RESEARCH



SEASON ONE



RESEARCH
IS
COMING
NORTH EDITION

16.12.2021

DEPARTMENT OF VETERINARY
SCIENCES

UNIVERSITY OF TURIN



INFO: evento.gameofresearch@unito.it



MAIN SPONSORS



SPONSORS



CON IL PATROCINIO DI



ORGANIZZATO DA



PROGRAMME

Morning session

Moderators: Selene Rubiola and Riccardo Moretti

- 8:30 - 9:00 **Participants registration**
- 9:00 - 9:30 **Opening and welcome:** Prof. Domenico Bergero, Prof. Claudio Forte, Dr. Elisa Rampacci, Dr. Ilaria Porcellato.
- 9:30 - 9:45 **Valentina Bongiorno:** Poultrynsect - utilizzo di larve vive in nutrizione avicola: risultati preliminari.
- 9:45 - 10:00 **Miryam Bonvegna:** To be or not to be: ID card of a "non-pathogenic" multi-drug resistant (MDR) *Escherichia coli* isolated in a piglet.
- 10:00 - 10:15 **Alessandro Bellato:** Spatiotemporal dynamics of questing *Ixodes ricinus* on the Italian side of North-Western Alps.
- 10:15 - 10:30 **Anna Albertetti, *Mystery Case*:** Granulomi ostruttivi secondari a virus in un paziente inusuale.
- 10:30 - 10:45 **Valeria Gabriele e Vita Giarraputo (Candioli Pharma):** Cistite idiopatica felina: una nuova integrazione alimentare con mirtilli rossi.
- 10:45 - 11:15 **Coffee break + poster session**
- 11:15 - 11:45 **Invited Speaker - Prof. Silvio Funtowicz:** Why science doesn't speak with one voice. 
- 11:45 - 12:00 **Edlira Muca:** Teaching Tip: Virtual Equine Nutrition Clinic.
- 12:00 - 12:15 **Anna Cerullo e Lucia Minoli, *Teamwork Experience*:** Valutazione dell'utilizzo di dispositivi a radiofrequenza (Aesculap Caiman®) per saldature intestinali nel cavallo: studio ex vivo.
- 12:15 - 12:30 **Marco Ghibaudi:** The bloody fight between stem cells and immature neurons in the Game of Plasticity.
- 12:30 - 12:45 **Sanjana Malledevarahalli Chandrappa:** Evaluation of the effect of oxidative stress in blood serum and endometrial cells in cows with metritis.
- 12:45 - 13:00 **Antonella Fanelli:** The genomic landscape of canine diffuse large B-cell lymphoma identifies distinct subtypes with clinical and therapeutic implications.
- 13:00 - 13:15 **Alda Miolo (Innovet):** Endocannabinoidi e aliamidi in Medicina Veterinaria: stato dell'arte.
- 13:15 - 14:30 **Lunch break**

Afternoon session

Moderators: Barbara Moroni and Felice Panebianco

- 14:30 - 14:45 **Sara Ferrini:** Machine Learning algorithms as diagnostic tools for infectious-inflammatory central nervous system disorders in cattle.
- 14:45 - 15:00 **Edoardo Fiorilla:** Poultry biodiversity for alternative farming systems development.
- 15:00 - 15:15 **Eleonora Pagliara:** "Dall'analisi del passo al modeling": implicazioni dell'analisi del movimento nella prevenzione delle patologie muscolo-scheletriche del cavallo atleta.
- 15:15 - 15:30 **Rachele Vada:** MammalNet: la scienza dei mammiferi alla portata di tutti.
- 15:30 - 15:45 **Irene Viola:** Hazelnut skin in ewes' diet: effects on serum and colostrum IgG and passive immunity transfer to the lambs.
- 15:45 - 16:15 **Coffee break + poster session**
- 16:15 - 16:30 **Countouris Dimitris:** Pecore travestite da Lupi - Tra paradossi della sorveglianza passiva delle Encefalopatie Spongiformi Trasmissibili e ricerca di metodiche diagnostiche ante mortem.
- 16:30 - 16:45 **Isabella Manenti:** Analisi dei livelli di cortisolo nel pelo per la valutazione del benessere animale in agnelli da carne in differenti sistemi d'allevamento.
- 16:45 - 17:00 **Grazia Franco (Royal Canin):** Innovazione e sostenibilità nella nutrizione animale.
- 17:00 - 17:30 **Invited Speaker - Dr. Samer Angelone-Alasaad:** Science and story-telling. 
- 17:30 - 18:00 **GoR awards & closing remarks**

ORGANIZING COMMITTEE

Selene Rubiola
Barbara Moroni
Alessandro Bellato
Anna Cerullo
Felice Panebianco

Riccardo Moretti
Marta Gariglio
Irene Viola
IVSA Torino





ORAL PRESENTATIONS



Poultrynsect – utilizzo di larve vive in nutrizione avicola: risultati preliminari

Valentina Bongiorno¹, Marta Gariglio¹, Valeria Zambotto², Eleonora Cappone³, Ilaria Biasato³, Sara Bellezza Oddon³, Dominga Soglia¹, Claudio Forte¹, Manuela Renna¹, Laura Gasco³, Francesco Gai², Achille Schiavone¹

¹Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università degli Studi di Torino

²Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università degli studi di Torino

³Istituto di Scienze Produzioni Alimentari, Consiglio Nazionale delle Ricerche

Introduzione. L'allevamento biologico, a garanzia di benessere animale e tutela ambientale, è sempre più apprezzato dal consumatore. Le razze avicole locali andrebbero preferite al fine di supportare la conservazione della biodiversità. Inoltre, la loro rusticità garantisce un buon adattamento alle condizioni di allevamento free-range, a favore della produzione avicola autoctona [1]. Dal punto di vista ambientale, la soia risulta essere la materia prima per mangimi più impattante. Gli insetti rappresentano una fonte di nutrienti naturalmente parte dell'alimentazione avicola. L'integrazione dell'insetto nella dieta, al fine di ridurre la soia impiegata come fonte proteica, risulta promettente. Allo stesso tempo l'utilizzo dell'insetto favorirebbe la riduzione del food-waste, essendo gli scarti dell'industria agro-alimentare un ottimo substrato di crescita per le larve.

Scopo del lavoro. Obiettivo del progetto è la valutazione dell'effetto dell'integrazione nella dieta del pollo di larve vive di mosca soldato nera (*Hermetia illucens*). Diversi parametri verranno monitorati tra cui performance di crescita, benessere animale, qualità della carne e salute intestinale.

Materiali e Metodi. 240 polli a medio accrescimento Label Naked Neck sono attualmente allevati al Centro Sperimentale del DISAFA (Carmagnola, TO) per un totale di 2 mesi. La prova comprende un totale di 4 trattamenti: femmine e maschi controllo, femmine e maschi con integrazione di larve vive. In questa fase preliminare sono state valutate le performance di crescita degli animali. I dati raccolti sono stati sottoposti ad analisi statistica tramite Modello Lineare Generalizzato e la significatività è stata considerata a $P < 0,05$.

Risultati. Il peso medio è risultato migliore negli animali trattati rispetto ai controlli (940,12 vs 929,83, rispettivamente, $P < 0,05$) così come l'indice di conversione alimentare (2,49 vs 2,59, rispettivamente, $P < 0,05$). Tra i risultati attesi vi è l'incremento nell'espressione del comportamento naturale del pollo, un miglioramento nella condizione del piumaggio, salute intestinale e performance di macellazione, come dimostrato in precedenti studi [2,3].

Conclusioni. L'utilizzo di larve vive nell'alimentazione del pollo Label Naked Neck sta producendo risultati interessanti in termini di accrescimento e potrebbe risultare promettente per la salvaguardia del benessere animale.

[1] Soglia D., Sartore S., Maione S., Schiavone A., Dabbou S., Nery J., Zaniboni L., Marelli S., Sacchi P. and Rasero R. Growth performance analysis of two Italian slow-growing chicken breeds: Bianca di Saluzzo and Bionda Piemontese. *Animals*.10, 969, 2020.

[2] Van Huis A. Potential of Insects as Food and Feed in Assuring Food Security. *Annual Review of Entomology*.58, 563-83, 2013.

[3] Veldkamp T., van Niekerk T.G.C.M. Live black soldier fly larvae (*Hermetia illucens*) for turkey poults. *Journal of Insects as Food and Feed*. 5, 301-311, 2019.



To be or not to be: ID card of a “non-pathogenic” multi-drug resistant (MDR) *Escherichia coli* isolated in a piglet

Miryam Bonvegna¹, Henrik Christensen², Tanja Kristensen², Egle Kudirkienė², John Elmerdahl Olsen², Laura Tomassone¹

¹Department of Veterinary Sciences, University of Turin, Italy

²Department of Veterinary and Animal Sciences, University of Copenhagen, Denmark

Introduction. *Escherichia coli* is a gram-negative bacterium that is normally catalogued as commensal; however, when it acquires a particular set of virulence genes, it can become a dangerous human pathogen [1]. The pathogenic *E. coli* strains can affect animals too or colonize without any symptoms. In this *status*, *E. coli* acts as a simple commensal, and can spread to humans, animals and nearby environment. Pathogenic strains can be categorized as either diarrhoeagenic *E. coli* or extraintestinal *E. coli*, like uropathogenic *E. coli* (UPEC) [1].

Aim. Objective of this study was to genotypically characterize an antibiotic resistant *E. coli* strain (P1PAE4) isolated from a swine faecal sample. The sampled pig was a healthy piglet (age = ~1 month) of an intensive farm from Cuneo province (Piedmont, Italy).

Materials and Methods. Phenotypic tests were carried out to isolate *E. coli* and to test the resistance to extended-spectrum β -lactamases (ESBLs) enzymes. Antibiotic susceptibility test was performed (Kirby-Bauer disk method) to detect resistance to doxycycline, enrofloxacin, florfenicol, gentamicin, tetracycline, trimethoprim/sulfamethoxazole (CLSI VET 08) and meropenem (EUCAST v11.0). To confirm phenotypic ESBL-producing *E. coli*, PCR targeting the β -lactamase genes *bla*_{CTX-M} and *bla*_{TEM} and Sanger sequencing were performed. Whole genome sequencing (WGS) was used to evaluate MLST, plasmids, antimicrobial resistance, virulence genes and serotype. 2 x 250bp paired end sequencing strategy on Illumina MiSeq was used at the University of Veterinary Medicine of Copenhagen in Denmark. Assembly of raw reads was performed with CLC Genomic Workbench v. 20.0.4. Afterwards, we investigated *E. coli* genome using Center for Genomic Epidemiology tools [2]: ResFinder 4.1 (acquired resistance genes), VirulenceFinder 2.0. (virulence genes), PlasmidFinder 2.1 (plasmids), MLST 2.0 and SerotypeFinder 2.0 (*E. coli* typing), FimTyper-1.0 and CHTyper-1.0 were used to detect the type of *fumC* (fumarase enzyme) and *fimH* genes (type 1 fimbriae).

Results. The selected *E. coli* P1PAE4 strain was positive for ESBLs production, having both *bla* genes (*bla*_{CTX-M} and *bla*_{TEM}). It was multi-drug resistant (doxycycline, enrofloxacin, florfenicol, tetracycline and trimethoprim/sulfamethoxazole) and had more than two antibiotic resistant genes: *Aac*(6')-Ib-cr, *Aac*(6')-Ib3, *aadA1*, *aadA5*, *bla*_{CTX-M-14}, *bla*_{TEM-1B}, *cmlA1*, *ermB1*, *dfrA17*, *mdf*(A), *mph*(A), *qnrS1*, *sul2*, *tet*(A) and *sitABCD*. We detected a wide group of virulence genes: *cea*, *celb*, *cia*, *cib*, *cvaC*, *etsC*, *gad*, *hlyF*, *iroN*, *iss*, *iucC*, *iutA*, *lpfA*, *mchF*, *ompT*, *sitA*, *terC* and *traT*. P1PAE4 MLST typing resulted in ST23, while the associated O-serotype was 8. The plasmids were: IncB/O/K/Z, IncFIB (AP001918) IncI1-I (Alpha), IncX1, IncY, Col156, Col (MG828). The *fimH* typing resulted in the putative recovery of a new variant, that, however, was close to the *fimH*35 type (ID: 99.60%). *fumC* was 100% identity to *fumC4*.



Conclusions. Considering all the factors involved in the iron metabolism (*iroN*, *iucC*, *iutA* and *sitA*), urinary tract colonization (*fimH*, *fumC* and *ompT*), and increased serum survival (*iss* and *traT*) this strain appeared to be an extraintestinal UPEC pathotype. The genes *lpfA*, *hlyF*, *cvaC* and *etsC* are considered genetic markers of extraintestinal pathogenic *E. coli* as well [3]. The pathogenic nature of this strain is supported by the serotype (O8), that was identified in diarrheagenic strains from calves and piglets and by the finding of plasmids (Col156 and Inc11-I(Alpha)), that were previously detected in human clinical samples. Considering all these data, P1PAE4 has the potential to be pathogenic for humans and animals. Thence, it is important to use WGS analysis to study antimicrobial resistant *E. coli*, even if they have been recovered from healthy animals, to understand the real “nature” of the strain.

- [1] Desvaux M., Dalmasso G., Beyrouthy R., Barnich N., Delmas J., Bonnet R. Pathogenicity Factors of Genomic Islands in Intestinal and Extraintestinal Escherichia coli. *Front Microbiol.*, 11:2065, 2020. doi:10.3389/fmicb.2020.02065
- [2] Center for Genomic Epidemiology <https://cge.cbs.dtu.dk/services/> (accessed on 25/11/2021).
- [3] Malberg Tetzschner A.M., Johnson J.R., Johnston B.D., Lund O., Scheutz F. In silico genotyping of Escherichia coli isolates for extraintestinal virulence genes by use of whole-genome sequencing data. *J Clin Microbiol*, 58:e01269-20, 2020. doi:10.1128/JCM.01269-20.



Spatiotemporal dynamics of questing *Ixodes ricinus* on the Italian side of North-Western Alps

Alessandro Bellato¹, Aitor Garcia-Vozmediano², Dolores Catelan³, Annibale Biggeri⁴, Laura Tomassone¹

¹Dipartimento di Medicina Veterinaria, Università degli studi di Torino

²Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta

³Dipartimento di Scienze Cardio-Toraco-Vascolari e Sanità' Pubblica, Università degli studi di Padova

⁴Dipartimento di Statistica, Informatica, Applicazioni "G. Parenti", Università degli studi di Firenze

Introduction. In Europe, the geographic distribution of the tick *Ixodes ricinus* has been constantly broadening in latitude and altitude. In Italian North-Western Alps, its presence has been registered above 1,600 m of altitude [1]; consistently, a rise in human cases of tick-borne diseases has been reported. Environmental and land use factors, like the increase of wildlife populations and the abandonment of marginal territories, lead to the infestation of new areas, as well as climatic factors related to global warming, like the mitigation of winter temperatures and the reduction of the excursion at high altitude [2].

Aim. This study aims to investigate population dynamics of *I. ricinus* nymphs related to climatic and environmental factors in a mountain environment, subjected to pronounced changes, which has been recently invaded by ticks.

Materials and Methods. During a four-years period (2016-2019), 44 transects were sampled by dragging at least six times per year, from April to November. For every site, accurate geographic position and habitat characteristics were recorded. At sampling, temperature, relative humidity at ground level and weather condition were observed, as well as presence of wildlife traces. In literature, several geographic analyses describe environmental and climatic factors that play an important role on tick populations. A panel of 15 variables, both measured on field and by remote sensing, was composed to investigate the effect of well-known parameters as well as newly introduced ones. A Bayesian autoregressive model was implemented to evaluate their effect on *I. ricinus* nymphs density.

Results. Habitat and altitude were key factor for tick density, which was the highest in deciduous woods located between 1201 and 1400 m a.s.l. Ground relative humidity and saturation deficit significantly affected the abundance of nymphs but showed a non-linear effect, and the nymph density decreased when they reached extreme values. Global solar radiation and the proportion of days unsuitable for questing activity are related to the increased questing activity of nymphs.

Conclusions. This study may offer a more precise comprehension of *I. ricinus* ecology in relationship with environmental and climate variables that might help the public health services involved in prevention policies.

[1] Garcia-Vozmediano, A., Krawczyk, A.I., Sprong, H., Rossi, L., Ramassa, E., Tomassone, L., 2020. Ticks climb the mountains: Ixodid tick infestation and infection by tick-borne pathogens in the Western Alps. *Ticks Tick-Borne Dis.* 11, 101489. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2020.101489>.

[2] Medlock, J.M., Hansford, K.M., Bormane, A., Derdakova, M., Estrada-Peña, A., George, J.-C., Golovljova, I., Jaenson, T.G., Jensen, J.-K., Jensen, P.M., Kazimirova, M., Oteo, J.A., Papa, A., Pfister, K., Plantard, O., Randolph, S.E., Rizzoli, A., Santos-Silva, M.M., Sprong, H., Vial, L., Hendrickx, G., Zeller, H., Van Bortel, W., 2013. Driving forces for changes in geographical distribution of *Ixodes ricinus* ticks in Europe. *Parasit. Vectors* 6, 1. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-6-1>.

Mistery case

Granulomi ostruttivi gastroenterici da *Salmonella* in un *Boa constrictor* positivo ad Arenavirus

Anna Albertetti¹, Simona Toscano², Frine Scaglione³

¹Dipartimento di Medicina Veterinaria, Università degli studi di Torino, DVM Torino

²DVM Torino

³Dipartimento di Medicina Veterinaria, Università degli studi di Torino

Introduzione. L'arenavirosi, descritta inizialmente in roditori ed esseri umani, è un'infezione virale che colpisce anche i rettili. I roditori sono reservoir e la trasmissione della patologia avviene non soltanto attraverso la dieta, ma anche durante le lotte e con l'emissione di aerosol che precedono l'ingestione della preda da parte del rettile. I boidi sembrano essere più resistenti rispetto ad altre specie di serpenti costrittori e sono in grado di rimanere carrier asintomatici dell'infezione per anni, prima che questa evolva con esito letale [2,3]. Il virus, oltre a coinvolgere il sistema nervoso centrale, da cui i segni clinici caratteristici, induce immunosoppressione. Batteri del genere *Salmonella* sono parte della normale flora microbica dei rettili; tuttavia, condizioni ambientali e gestionali inadeguate o patologie concomitanti che riducano l'efficienza del sistema immunitario possono determinare infezioni di origine enterica con esiti gravi e/o letali [1].

Scopo del lavoro. Un *Boa constrictor* femmina di 5 anni è stato portato in visita per anoressia e cambiamenti comportamentali. L'anamnesi remota descriveva lesioni vertebrali da sospetto trauma. Sebbene alla visita clinica non fossero presenti segni clinici particolari tali da rendere necessario il ricovero, il proprietario preferiva ricoverarlo perché venisse monitorato.

Materiali e Metodi. A seguito dell'esame obiettivo generale e particolare, l'iter diagnostico è proseguito con l'esame radiografico completo, che ha evidenziato un peggioramento delle pregresse lesioni vertebrali, ed esame emato-biochimico con esito nella norma. Il serpente è stato mantenuto in condizioni ottimali adeguate alla specie e monitorato giornalmente. Pochi giorni dopo il ricovero il boa ha manifestato atteggiamento di stargazing; per questo sono stati eseguiti dei prelievi per condurre esami biomolecolari di accertamento. L'animale è deceduto con esami ancora in corso; è stato quindi sottoposto a necropsia, con il consenso del proprietario, presso il Dipartimento di Scienze Veterinarie dell'Università di Torino.

Risultati. L'esame anatomico-patologico ha evidenziato la presenza di granulomi ostruttivi a livello gastroenterico causati da *Salmonella* spp. L'esito della PCR, giunto tardivamente, ha confermato il sospetto di virosi con coinvolgimento del sistema nervoso centrale; Arenavirus è stato identificato come agente eziologico.

Conclusioni. Il caso riportato conferma il progresso lento e cronico descritto per le infezioni da Arenavirus nei boidi. Non avendo dati precedenti, non è possibile accertare che l'esito della salmonellosi dipenda dalla compromissione del sistema immunitario determinata dalla concomitante arenavirosi. Tuttavia, è probabile, vista anche la letteratura, che l'alterazione dell'equilibrio agente-ospite-ambiente abbia determinato eventi a cascata che hanno peggiorato rapidamente la prognosi dell'animale. La prevalenza di Arenavirus nei rettili e in particolare nei boidi potrebbe essere sottostimata a causa dei rari accertamenti diagnostici e anatomico-patologici in queste specie e dalla ancora scarsa conoscenza della patologia.



- [1] De Souza, S.O., Casagrande, R.A., Guerra, P.R., Cruz, C.E.F., Veit, E., Cardoso, M.R.I. and Driemeier, D. Osteomyelitis caused by *Salmonella enterica* serovar Derby in *Boa constrictor*. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 45(3): 642-644, 2014.
- [2] Hetzel, U., Sironen, T., Laurinmaki, P., Liljeroos, P., Patjas, A., Henttonen, H., Vaheri, A., Artelt, A., Kipar, A., Butcher, S.J., Vapalahti, O. and Hepojoki, J. Isolation, Identification, and Characterization of Novel Arenaviruses, the Etiological Agents of Boid Inclusion Body Disease. *Journal of Virology* 87: 10918-10935, 2013.
- [3] Isaza, R., Garner, M. and Jacobson E. Proliferative osteoarthritis and osteoarthrosis in 15 snakes. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 31(1): 20-27, 2000.



Teaching Tip: Virtual Equine Nutrition Clinic

Edlira Muca¹, Rosangela Odore¹, Federica Raspa¹, Domenico Bergero¹, Emanuela Valle¹

¹Dipartimento di Medicina Veterinaria, Università degli studi di Torino

Introduction. While the COVID-19 pandemic has negatively impacted veterinary education worldwide, it has also provided an opportunity to modernize educational approaches by adopting novel digital teaching and learning methodologies [1].

Aim. An innovative online learning approach was used for teaching equine nutrition during the Covid-19 lockdown at the Department of Veterinary Sciences, University of Turin.

Materials and Methods. In-person tutorials of equine nutrition clinical skills were replaced with a virtual approach using informative materials, instructional videos in commonly shared folders, and online conference platforms for live discussions. Students first self-studied alone or with their peers with educational materials and instructional videos. Next, they performed several equine diets, and the last step was open discussions about the diets, improvements, recommendations, and specific tips. Moreover, online virtual interactive cases of horses with special conditions that required more complicated diets were developed to foster the student's critical thinking in clinical nutrition.

Through interactive sessions, students acquired knowledge on the most common equine nutritional-related pathologies. Learning materials with real cases were also provided to students to equip them with clinical skills to analyze the adopted nutritional requirements for equines. In addition, online specific training materials enabled students to develop the ability to define new specific diets that fulfil the nutritional requirements and the management condition of equine farms.

Results. To date, the virtual equine nutrition clinic is an innovative web-based technique that was first used as a challenge due to the pandemic. However, due to the positive reactions we received from the students, the emerging role of the virtual equine clinic will likely persist in the post-Covid-19 era. The virtual clinic provided students with self-directed learning, more efficient study time, and even in greater knowledge gain and clinical competence acquisition. Another positive outcome related to the virtual clinic was the improvement of communication, collaboration between peers and students' engagement and satisfaction. The application of Virtual Equine Nutrition Clinic also resulted in an increase of students' academic performance.

Conclusions. It is worth mentioning that today's students engage in online learning for the specific outcome of becoming a doctor rather than a more teacher-centered approach of previous generations. As a result, students are more self-directed and have greater independence in their learning [2]. Therefore, veterinary educators to keep in pace with the 21-century innovations and requirements, should design a more engaging curricula integrating the latest educational technologies as necessary tools, regardless the pandemic being over.

"Be the doctor at the virtual clinic!"

[1] Routh J, Paramasivam SJ, Cockcroft P, Nadarajah VD, Jeevaratnam K. Veterinary Education during Covid-19 and Beyond-Challenges and Mitigating Approaches. *Animals (Basel)*. 2021 Jun 18;11(6):1818. doi: 10.3390/ani11061818. PMID: 34207202; PMCID: PMC8234198.

[2] Wynter, L., Burgess, A., Kalman, E. *et al.* Medical students: what educational resources are they using? *BMC Med Educ* 19, 36 (2019). <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1462-9>.

Valutazione dell'utilizzo di dispositivi a radiofrequenza (Aesculap Caiman®) per saldature intestinali nel cavallo: studio ex vivo

Anna Cerullo¹, Lucia Minoli¹, Selina Iussich¹, Gessica Giusto¹, Marco Gandini¹

¹Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università degli studi di Torino

Introduzione. Sono state proposte numerose tecniche chirurgiche per la chiusura delle enterotomie e per ripristinare la continuità intestinale in seguito a resezione di tratti intestinali necrotici [1]. Dal momento che differenti tecniche possono influire sulla prognosi dell'animale [1], trovare il modello ideale è un punto cardine per la ricerca in ambito chirurgico. Dispositivi a radiofrequenza sono ampiamente utilizzati, sia in ambito veterinario che in medicina umana, per chirurgie laparoscopiche e biopsie e la loro efficacia nel chiudere enterotomie e nel saldare la parete di tratti intestinali adiacenti è stata valutata in precedenti studi [2,3].

Scopo del lavoro. Lo scopo del lavoro è quello di valutare l'efficacia data dall'utilizzo di un nuovo dispositivo a radiofrequenza (Aesculap Caiman ®) per la saldatura della parete intestinale del digiuno.

Materiali e Metodi. Sono stati raccolti campioni di digiuno da cavalli macellati. Le branche del manipolo Caiman ® sono state posizionate trasversalmente rispetto al segmento intestinale. Il dispositivo è stato chiuso ed azionato. Una volta completato il ciclo di emissione di radiofrequenza, è stata azionata la lama posizionata al centro delle due branche del dispositivo provocando la separazione dei tratti intestinali. La procedura è stata eseguita su 9 campioni, di cui 5 con potenza "standard" e 4 con potenza "plus". La pressione di tenuta della saldatura è stata valutata per tutti i campioni. I tratti intestinali interessati sono stati fissati in formalina e processati per la valutazione istopatologica. È stata eseguita una valutazione semiquantitativa della severità del danno termico valutata in gradi da 0 a 3 (0=assente, 1=lieve, 2=moderata, 3=grave) e una misurazione dell'estensione del danno termico.

Risultati. La procedura chirurgica è risultata di facile esecuzione e la chiusura del lume intestinale ottimale. La pressione di tenuta è risultata maggiore per i campioni in cui è stata utilizzata la potenza "plus", rispetto a quelli in cui è stata utilizzata la potenza "standard", ma la differenza non è risultata significativa. All'esame istologico, nella sede di applicazione del dispositivo a radiofrequenza, i due versanti mucosali erano intimamente giustapposti e la parete dell'intestino caratterizzata da un danno trasmurale con atrofia delle tonache e tessuto caratterizzato da perdita di dettaglio cellulare e presenza di tessuto amorfo eosinofilo. Tale lesione si estendeva per 1-3 mm lateralmente al punto di applicazione del dispositivo.

Conclusioni. L'utilizzo di dispositivi a radiofrequenza risulta un buon metodo per effettuare la saldatura di pareti di tratti intestinali e la propagazione laterale del danno termico appare limitata. Ulteriori studi sarebbero necessari per verificare l'efficacia di questo dispositivo nel garantire la saldatura di pareti intestinali sia *in vitro* che *in vivo*.



- [2] Gehrig T, Billeter AT, Wekerle AL, Shevchenko M, Brand K, Müller-Stich BP. Evaluation of the LigaSure[™]) Vessel Sealing System for bowel transection and intestinal anastomosis-an experimental study in a porcine model. *Langenbecks Arch Surg*. 2016 May;401(3):381-7. doi: 10.1007/s00423-016-1406-3. Epub 2016 Mar 23. PMID: 27007724.
- [3] Santini M, Fiorelli A, Messina G, Mazzella A, Accardo M. The Feasibility of LigaSure to Create Intestinal Anastomosis: Results of Ex Vivo Study. *Surg Innov*. 2015 Jun;22(3):266-73. doi: 10.1177/1553350614547771. Epub 2014 Sep 8. PMID: 25201903.



The bloody fight between stem cells and immature neurons in the *Game of Plasticity*

Marco Ghibaudi^{1,2}

¹Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università degli studi di Torino

²Neuroscience Institute Cavalieri Ottolenghi, Università degli Studi di Torino

Introduzione. Come può il cervello fronteggiare i cambiamenti per sopravvivere in un mondo dominato dai giochi di potere? Con la plasticità: quella dote straordinaria che gli consente di cambiarne la struttura. Per secoli un condottiero spagnolo (Ramon Y Cajal) ha decretato che questa magia non esiste. Poi, alcuni ribelli coraggiosi l'hanno conquistata, prima cambiando i contatti tra i neuroni (plasticità sinaptica) e poi creando nuovi neuroni da cellule staminali. Ma la vittoria è stata breve, perché le staminali sono confinate in due “nicchie” piccolissime e si riduce fortemente dai sorci all'uomo. Ergo, la conquista del trono è allontanata dalle “lotte di potere” tra diversi tipi di plasticità cerebrale, in atto da milioni di anni di evoluzione.

In questa guerra, ora, sono arrivato io, con il mio esercito di “neuroni immaturi”: cellule che non temono la carestia di staminali perché sono state tutte generate prima della nascita, mantenendo però caratteristiche “giovani” e potendo maturare in caso di necessità. Questa magica “neurogenesi senza divisione” è più abbondante in mammiferi con cervello grande [1], vincendo il “Game of Plasticity” contro le staminali dei sorci. Nel tempo in cui vi parlo, i neuroni immaturi ambiscono a invadere anche le regioni sottocorticali (il claustrum e l'amigdala, coinvolte nella coscienza e nella paura), aprendo lo scenario più sanguinario della storia delle Neuroscienze.

Scopo del lavoro. Capire a quale fazione appartengono i neuroni “giovani” di claustrum e amigdala (neurogenesi adulta contro neuroni immaturi) e in quali specie animali regnano sovrani. Sappiamo ancora poco sulle trame dei neuroni immaturi nel “Game of Plasticity”, perché siamo all'inizio della prima stagione.

Materiali e Metodi. Analizzando gli animali più strani, con cervelli di diversa dimensione e girencefalia (topo, coniglio, marmoset, gatto, pecora, scimpanzè, per citarne alcuni), ho settato un metodo che fosse comparabile. Quattro emisferi cerebrali per ogni specie vengono tagliati al criostato (un'affettatrice glaciale) in fette di 40 µm che comprendono claustrum e amigdala, dove i neuroni “giovani” vengono stanati marcandoli a fuoco con una molecola visualizzabile con immunoistochimica in microscopia confocale (la proteina citoscheletrica *doublecortin*, DCX). Per capire a quale fazione appartengono i neuroni immaturi sottocorticali, uso un antigene (Ki67) espresso solo in cellule in attiva divisione.

Risultati. Ho scovato cellule DCX+ in claustrum e amigdala di specie di non roditori (marmoset, coniglio, gatto), ma non nei sorci. Con grande sorpresa, non vedo variazioni significative nel loro numero a diverse età. Diminuiscono invece con l'età i nuclei in divisione, che non sono mai associati alle cellule DCX+. Ciò conferma che nelle regioni sottocorticali dei non-sorci ci sono veri neuroni immaturi.

Conclusioni. Il “Game of Plasticity” segue le regole dell'evoluzione: nel Regno dei mammiferi i cervelli grandi stanno per vincere la battaglia grazie ai neuroni immaturi, che hanno conquistato le regioni cerebrali più nobili. Ciò sembra confermato nelle specie studiate, ma sarà così anche in quelle con cervello ancora più grande? Per scoprirlo è necessario seguire l'avvincente serie “*Neuroni alternativi*”!



GOR 2021

North Edition

[1] La Rosa C.; Cavallo F., Pecora A., Chincarini M., Ala U., Faulkes C., Nacher J., Cozzi B., Sherwood C., Amrein I., Bonfanti L. Phylogenetic variation in cortical layer II immature neurons reservoir of mammals, *eLife*, 9:e55456, 2020.



Evaluation of the effect of oxidative stress in blood serum and endometrial cells in cows with metritis

Sanjana M.C.¹, Bogado Pascottini O.², Meineri G.¹, Martino N.A.¹, Banchi P.¹, Starvaggi Cucuzza A.¹, Vincenti L.¹, Ricci A.¹

¹Department of Veterinary Sciences, University of Turin, Largo Paolo Braccini 2, Grugliasco, Turin 10095, Italy

²Department of Reproduction, Obstetrics and Herd Health, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University, 9820 Merelbeke, Belgium

Introduction. Postpartum (pp) dairy cows with metritis may experience greater oxidative stress (OS) and a decline in antioxidant concentrations than those diagnosed healthy.

Aim. This study aims to assess the mitochondrial activity, intracellular ROS levels (iROS), and OS markers in pp cows, and their use as potential markers for metritis.

Materials and Methods. Fifty-five endometrial and blood samples were weekly collected from 11 Holstein cows from 7±3 to 35±3 dpp. Among 11 cows, six were diagnosed with metritis. Metritis was defined as fetid vaginal discharge and >39.5°C within 21 dpp. The mitochondrial activity and the iROS status of endometrial cells (collected via cytobrush cytology) were evaluated using probe MitoTracker Orange and dichlorodihydrofluorescein diacetate, respectively. Reactive oxygen metabolites (d-ROM), antioxidants (OXY), and oxidative status index (OSI) tests (evaluated via photometric determination of plasma thiols) were analyzed in blood serum samples. Statistical analysis was done by ANOVA, accounting for repeated measurements.

Results. The mitochondrial activity was greater in metritis than in healthy ($24,229 \pm 2,501$ and $11,722 \pm 678$ arbitrary densitometric units (ADU), respectively; $P < 0.05$). However, there were no differences in iROS levels between metritis and healthy ($42,244 \pm 1,634$ and $37,143 \pm 2,213$ ADU, respectively; $P > 0.05$). Serum concentrations of d-ROMs and OSI were greater in metritis than healthy (116 ± 28 vs 84 ± 23 Carratelli Units (UCarr); $P < 0.001$ and 0.42 ± 0.26 vs 0.18 ± 0.05 ; $P < 0.001$, respectively). The concentration of OXY was lower in metritis than healthy (345 ± 153 and $474 \pm 115 \mu\text{mol/L}$; $P < 0.001$, respectively).

Conclusions. This study showed that cows with metritis experience a greater degree of OS and endometrial cell mitochondrial dysfunction in comparison to healthy cows. These findings provide new avenues for research for prevention and potential supportive treatments for metritis via the utilization of antioxidants *per os* or intrauterine.



The genomic landscape of canine diffuse large B-cell lymphoma identifies distinct subtypes with clinical and therapeutic implications

Antonella Fanelli¹, Diana Giannuzzi², Laura Marconato³, Luca Licenziato¹, Raffaella De Maria¹, Andrea Rinaldi⁴, Luca Rotta⁵, Nicole Rouquet⁶, Giovanni Birolo⁷, Piero Fariselli⁷, Afua A. Mensah⁴, Francesco Bertoni^{4,8}, Luca Aresu¹

¹Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università degli Studi di Torino

²Dipartimento di Agronomia, Animali, Alimenti, Risorse naturali e Ambiente (DAFNAE), Università degli Studi di Padova

³Dipartimento di Scienze Mediche Veterinarie, Alma Mater Studiorum Università di Bologna

⁴Institute of Oncology Research (IOR), Università della Svizzera Italiana, Bellinzona

⁵Dipartimento di Oncologia Sperimentale, Istituto Europeo di Oncologia (IEO), Milano

⁶Urodelia

⁷Dipartimento di Scienze Mediche, Università degli Studi di Torino

⁸Istituto Oncologico della Svizzera Italiana (IOSI), Bellinzona

Introduction. Diffuse large B cell lymphoma (DLBCL) is the most common lymphoid neoplasm in dog and is characterized by a striking degree of clinical heterogeneity. Most of the cases relapse after treatment and survival rates are usually disappointing with a poor chance to anticipate the outcome [1]. Such features suggest the existence of molecular subtypes not identifiable through the routinely performed methods. Prognostic classification systems were recently proposed but molecular data were never included. Transcriptomic analyses have partially explained the pathogenesis of this tumor, revealing similarities, but also differences with the human counterpart [2]. Recent studies have also identified some recurrently mutated genes in canine B-cell lymphoma, but data were not correlated neither to the clinic nor histotype, making such interpretation extremely challenging [3].

Aim. Here, we performed an integrative analysis of genome, exome and transcriptome in a cohort of 77 canine DLBCL (cDLBCL) to comprehensively define the molecular landscape of this tumor.

Materials and Methods. Dogs with confirmed diagnosis of cDLBCL were retrieved from the archive of the Canine Lymphoma Biobank. DNA was extracted from 77 tumors and matched normal tissues, while RNA was extracted from 43 tumors and from 11 lymph nodes from healthy dogs. Whole genome, whole exome and RNA sequencing were performed, and bioinformatic analysis was conducted to identify somatic single nucleotide and copy number aberrations and transcriptional signatures specific of the tumor. Statistical analyses were conducted to retrieve potential associations between genetic data and clinico-pathological features, including outcome. Finally, a supervised multivariate machine learning approach was used to develop a predictive model based on the integration of 'omics' and clinical data (<https://compbiomed.hpc4ai.unito.it/canine-dlbcl/>).

Results. We identified recurrently mutated genes (*TRAF3*, *SETD2*, *POT1* and *TP53* among the others) and recurrent copy number aberrations (gain of CFA13 and CFA31), suggesting a role in cDLBCL pathogenesis. The most frequently affected pathways were the NF- κ B pathway, chromatin remodeling, histone modifications, and cell cycle, recapitulating the human counterpart, even if the frequency of the most recurrent mutated genes was overall different. Recurrent genetic variants were also associated with clinico-pathological features as bone marrow infiltration or clinical stage and response to treatment. Finally, the predictive model integrating clinical, protein coding variants and



transcriptomic features allowed us to identify a subgroup of animals not gaining significant improvement from chemo-immunotherapy. The model was further validated in an independent cohort.

Conclusions. In conclusion, these results comprehensively define the genetic drivers and their functional roles in canine DLBCL to better understand the mechanisms underlying molecular pathogenesis and to prospectively identify new therapeutic opportunities.

[1] Aresu L. Canine Lymphoma, More Than a Morphological Diagnosis: what we Have Learned about Diffuse Large B Cell Lymphoma, *Front Vet Sci*, 31;3-77, 2016.

[2] Aresu L. et al. New molecular and therapeutic insights into canine diffuse large B-cell lymphoma elucidates the role of the dog as a model for human disease, *Haematologica*, 104(6):e256-e259, 2019.

[3] Elvers I. et al. Exome sequencing of lymphomas from three dog breeds reveals somatic mutation patterns reflecting genetic background, *Genome Res*, 25(11):1634-45, 2015.



Machine Learning algorithms as diagnostic tools for infectious-inflammatory central nervous system disorders in cattle

Sara Ferrini¹

¹Dipartimento di Medicina Veterinaria, Università degli Studi di Torino

Introduction. Central nervous system (CNS) infection in cattle incurs economic losses due to neurological impairment, reduction of animal performance, productivity and livestock mortality [1]. In field conditions, the diagnosis (suspicion), in a patient referred for neurological signs, is mainly based on a clinical reasoning that puts together age, clinical course, neuroanatomical localization and CSF analysis results. Achieving an etiological diagnosis would allow for accurate treatments and appropriate control and prevention measures. However, the diagnosis for the cause of neurological signs can be rarely confirmed without a post-mortem examination. On the other hand, techniques based on Artificial Intelligence (AI) are becoming increasingly widespread in a large variety of predictive tasks (both in human and veterinary medicine), particularly in the medical field of diagnosis, imaging, and laboratory testing procedures [2,3].

Aim. The aim of this study is to explore the ability of Machine Learning (ML) algorithms in predicting the diagnoses (infectious-inflammatory vs non infectious-inflammatory) of cattle presented with CNS disorders, using only elementary clinical data.

Materials and Methods. In the study population we included cattle referred to the Neurology Service of the Veterinary Teaching Hospital, University of Turin, that presented with neurological signs suggestive of a CNS disorder. For each patient we collected both demographic data (age, sex, breed) and clinical data (neuroanatomical localization and CSF analysis results) and we divided the population in 2 classes, based on the diagnosis: infectious-inflammatory CNS cases and those with CNS disorders of other nature. All the covariates have been used to train different ML models in the task of predicting the class, which is a binary classification problem. In particular, we investigated the performances of Random Forest, XGBoost, eLCS and Multilayer Perceptron (MLP). After an initial preprocessing, we found the optimal hyperparameters of the models through a K-Fold Cross Validation and evaluated the performances through a Train-Test split of the original data.

Results. The study enrolled a total of 165 cattle. The performances of all the investigated ML models were compared. Average prediction's accuracy of the models was 79%. In addition, we established a ranking for the contribution of each covariate to the final prediction, finding that neuroanatomical localization, CSF interpretation and CSF white blood cells concentration have a predictive value higher than the other features for the considered task.

Conclusions. The application of this technology could assist the clinician in recognizing infectious neurological disorders with greater sensitivity and specificity, leading towards a more responsible and accurate use of antimicrobials. Further studies that include a higher number of patients will allow to achieve more accurate and precise performances.

[1] Clarke et al. Central nervous system diseases of cattle in Georgia, 2001–2017, *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* 31.4, 2019.

[2] Fraiwan et al. Using Artificial Intelligence to Predict Survivability Likelihood and Need for Surgery in Horses Presented With Acute Abdomen (Colic), *Journal of Equine Veterinary Science* 90, 2020.



[3] Cihan et al. A review of machine learning applications in the veterinary field, *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 23.4, 2017.



Poultry Biodiversity for Alternative Farming Systems Development

Edoardo Fiorilla¹, Cecilia Mugnai¹

¹Department of Veterinary Sciences, University of Turin, Italy

Introduction. The intensification of poultry farming represents a key issue towards a more sustainable future, unfortunately high-performance strains (HPS) need a controlled housing system and do not appear to be adapted for alternative farming. Furthermore, fast-growing birds show health problems and muscle abnormalities, which affect meat appearance, nutritional traits, and consumers' acceptance [1]. In this context, poultry biodiversity represents a key factor to improve poultry resilience and promotes sustainable and low input farming systems. The EU and member states promote protection of livestock biodiversity and the development of alternative farming through funding projects such as "Local Chicken Breeds in Alternative Production Chain: Welfare, Quality and Sustainability" (funded by the Italian Ministry of Research and University) [2,3].

Aim. The aim of the present research was to identify the best genotype in terms of productive performance and behaviour for alternative housing system. The animals considered for this trial were of five different genotypes, two local breeds (LB): Bionda Piemontese and Robusta Maculata; two F1 crossbreed (LBxS) between local breeds and a medium growing HPS Robusta Maculata x Sasso and Bionda Piemontese x Sasso and finally a commercial intensive hybrid (Ross 308).

Materials and Methods. A total of 303 1-day old chicks were allocated and divided into five pens (one for each genotype), at 21 days old they were randomly divided in two housing systems: 1) intensive (controlled environment at 33 kg/m² animal density) and 2) free-range ("natural" environmental conditions at 21 kg/m² animal density with access to outdoor area 1m²/bird). For each housing system and genotype were set 3 replicants for a total of 15 pens each in each system. The diets administered in the first 21 days (brood phase) was a standard first period, while in the second phase (21-84 days) was given a standard second period in the intensive group and a low input diet, with the inclusion of beans in partial substitution of soy and with Italian non-GMO cereals in the free-range housing system. Slaughtering was performed at 81 days of age. During the trial, the productive performance and behaviour of the animals were evaluated.

Results. Results showed that Ross birds increased their mortality in free-range system ($P < 0.005$), whereas in the same system, LBs and F1 increased their productive performance with the lowest mortality and then better welfare. Behavioural patterns analysis and growth performance showed clearly how the Ross 308 is not adaptable to a free-range farming system, on the contrary F1 crossbred birds showed optimal adaptability to both housing systems and good growth performance, significantly increased compared to local purebreds ($p < 0.005$).

Conclusions. In conclusion LBs and their F1 can better adapt to uncontrolled farming systems, showing resilience of production to environmental changes without impairing animal behaviour and welfare, increasing the economic income for local farmers.

[1] Dal Bosco A, Mattioli S, Cartoni Mancinelli A, Cotozzolo E, Castellini C. Extensive Rearing Systems in Poultry Production: The Right Chicken for the Right Farming System. A Review of Twenty Years of Scientific Research in Perugia University, Italy. *Anim* 2021;11. 10.3390/ani11051281.

[2] FAO. The future of food and agriculture: trends and challenges. vol. 4. 2017. 1815-6797.

[3] Petracci M, Cavani C. Muscle growth and poultry meat quality issues. *Nutrients* 2012;4:1–12.



“Dall’analisi del passo al modeling”: implicazioni dell’analisi del movimento nella prevenzione delle patologie muscolo-scheletriche del cavallo atleta

Eleonora Pagliara¹, Alvise Pasinato², Alberto Valazza¹, Giovanni Putame³, Anna Paola Parrilli⁴, Elisabetta Zanetti⁵, Andrea Bertuglia¹

¹Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università degli studi di Torino, Italia

²Rossdale Equine Hospital, Exning, Newmarket, Regno Unito

³Dipartimento di Ingegneria meccanica e Aerospaziale, Politecnico di Torino

⁴Center for X-ray Analytics, Empa - Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology, Dübendorf, Switzerland

⁵Dipartimento di Ingegneria, Università degli Studi di Perugia

Introduzione. Il secolo scorso ha visto un’esplosione della popolarità degli sport equestri, con un concomitante aumento degli standard competitivi e una maggiore attenzione al benessere del cavallo. L’analisi del movimento è stata da sempre riconosciuta come un elemento fondamentale nella comprensione delle *performance* atletiche del cavallo ma solo con l’avvento della rivoluzione tecnologica, alcuni strumenti sono diventati disponibili per fare grandi progressi in questo campo. L’analisi del movimento richiede la raccolta di dati quantitativi accurati che descrivano il movimento e le forze associate ad esso. Le variabili che non possono essere misurate direttamente possono essere calcolate attraverso il *computer modeling* (CM) [1]. In molte situazioni cliniche è interessante sapere quale effetto può avere una determinata condizione su una struttura biologica, in termini di adattamento o deformazione. Con l’applicazione del CM questo calcolo è possibile e ha il vantaggio di essere un metodo non invasivo ed accurato, capace di fornire dati quantitativi dettagliati sulle reazioni fisiologiche che avvengono nei tessuti. Studi di CM sono stati usati per calcolare la distribuzione dello stress attraverso la prima falange, per identificare i punti critici che possono portare ad una frattura sagittale [2] o per lo studio dell’interazione dell’arto con diversi tipi di superficie [3]. Questi modelli sono molto utili nell’analisi dei fattori di rischio, in quanto si può predire una condizione di stress senza porre l’animale in condizioni di rischio.

Scopo del lavoro. Le corse tradizionali (Palio) sono corse di cavalli che si tengono in alcune città italiane. Esse sono caratterizzate da curve molto strette e superfici non convenzionali. I cavalli sembrano essere maggiormente a rischio di frattura catastrofica del carpo durante queste competizioni. Parte del mio progetto si è posto l’obiettivo di studiare l’entità e la distribuzione delle forze che agiscono a livello dell’articolazione del carpo nello specifico contesto di una curva stretta, come quelle del Palio, affrontate ad elevata velocità.

Materiali e Metodi. Un CM dell’arto anteriore è stato generato usando una simulazione dinamica inversa e considerando il design di uno specifico circuito cittadino, le caratteristiche della superficie, la velocità e l’inclinazione del cavallo all’interno della volta. Sono stati raccolti dati cinematici in vivo su di un cavallo al galoppo su una curva dello stesso raggio rispetto a quello del circuito in esame. La validazione del modello è stata fatta con il confronto macroscopico di una frattura del carpo sostenuta da un cavallo durante una curva del Palio.

Risultati. Il modello ha correttamente identificato i punti di contatto generati a livello delle ossa carpali dove la frattura è avvenuta in realtà.



Conclusioni. Il galoppo ad alta velocità su curve molto strette potrebbe portare alla generazione di forze di contatto elevate e disomogenee all'interno dell'articolazione del carpo, diverse rispetto a quelle che l'osso è abituato a sostenere, che possono portare al cedimento dell'osso stesso in assenza di una patologia preesistente. Il CM si è rivelato uno strumento accurato per creare simulazioni che non possono essere riprodotte in vivo per motivi di benessere animale.

[1] Back, W., & Clayton, H. M. (2013). Equine Locomotion-E-Book. *Elsevier Health Sciences*.

[2] O'Hare, L. M. S., Cox, P. G., Jeffery, N., & Singer, E. R. (2013). Finite element analysis of stress in the equine proximal phalanx. *Equine Veterinary Journal*, 45(3), 273-277.

[3] Symons, J. E., Hawkins, D. A., Fyhrie, D. P., Upadhyaya, S. K., & Stover, S. M. (2017). Modelling the effect of race surface and racehorse limb parameters on in silico fetlock motion and propensity for injury. *Equine Veterinary Journal*, 49(5), 681-687.



MammalNet: la scienza dei mammiferi alla portata di tutti

Rachele Vada¹, Ezio Ferroglio¹

¹Dipartimento di Medicina Veterinaria, Università degli studi di Torino

Introduzione. Creato su richiesta dell'EFSA (Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare), MammalNet è un progetto di scienza cittadina nato come approccio complementare al consorzio ENETWILD, che si occupa di raccogliere e armonizzare i dati di abbondanza delle specie selvatiche di interesse sanitario in Europa. Da un nucleo originale di quattro paesi, oggi MammalNet è attivo in quasi tutto il continente.

Scopo del lavoro. Lo scopo del progetto è di valutare le potenzialità e i benefici di un monitoraggio di fauna selvatica effettuato per mezzo della partecipazione dei cittadini [1].

Materiali e Metodi. In seguito allo sviluppo di strumenti tecnologici, quali app e siti web, (iMammalia, MammalWeb, Agouti) atti a facilitare l'intercambio di informazioni tra cittadini e ricercatori, le osservazioni di distinte specie animali vengono registrate, verificate e standardizzate da esperti, per creare un database di segnalazioni pubblico e fruibile da differenti enti di ricerca e dall'EFSA [2].

Risultati. Nel 2021 sono stati registrati in Europa 6863 record di animali, di cui l'Italia ha contribuito con 315, per un totale di 338 osservazioni dall'inizio del progetto in Italia e 13947 in Europa. Dei paesi coordinati dall'Italia, Croazia, Serbia e Montenegro sono stati i più attivi. Le informazioni raccolte possono rivelarsi utili per il monitoraggio sanitario delle popolazioni selvatiche, per fornire informazioni su limiti, benefici e valore aggiunto della scienza cittadina, per sperimentare un metodo per la validazione dei dati raccolti attraverso quest'ultima e confrontarli con quelli derivati da processi ufficiali e per integrare i dati sulla distribuzione di mammiferi difficili da monitorare, come carnivori, micromammiferi e specie invasive rare. Ad esempio, MammalNet è stato utilizzato nei Balcani in collaborazione con la FAO per la ricerca di carcasse di cinghiale nella lotta contro la Peste Suina Africana.

Conclusioni. In conclusione, si tratta di un valido strumento utile a migliorare il monitoraggio della fauna selvatica in Europa, con tutte le applicazioni che ne possono derivare. Ampliare il network e i canali che permettono di far conoscere il progetto, così come superare la riluttanza e diffidenza dei cittadini nella partecipazione sono le principali sfide per il prossimo futuro. Essere parte del network apporta benefici mutualmente a cittadini, istituzioni e ricercatori.

[1] Lawson et al. Citizen science and wildlife disease surveillance, *EcoHealth* 12:693–702, 2015.

[2] Swanson et al. A generalized approach for producing, quantifying, and validating citizen science data from wildlife images, *Conservation Biology*, 30:520–531, 2016.

Hazelnut skin in ewes' diet: effects on serum and colostrum IgG and passive immunity transfer to the lambs

Irene Viola¹, Paolo Tizzani¹, Giovanni Perona¹, Patrizia Ponzio¹, Antonio Mimosi², Paolo Cornale²

¹Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università degli studi di Torino.

²Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università degli studi di Torino.

Introduction. The passive immunity transfer has a pivotal role in newborn survival, especially in ruminants where colostrum is the primary source of immunoglobulins. The lambs of meat breeds are exclusively fed with maternal milk until weaning. The natural suckling lamb feeding system provides better animal welfare and a good meat quality compared to a feeding regime based on artificial milk. Consequently, activity of the immune system and the zootechnical performances mainly depend on the qualitative and quantitative characteristics of the ewe's colostrum and milk [1]. The quantity and quality of colostrum and milk is influenced by the health status and the diet of the ewe during the third period of pregnancy. The relevance of dietary antioxidants increases the antibody levels [2]. Hazelnut skin is a well-known by-product source of polyphenolic compounds and vitamin E which provide a positive potential impact to maintaining an effective immune response [3].

Aim. The study hypothesized that the high content in polyphenolic compounds, mono- and poly-unsaturated fatty acids, and vitamin E of hazelnut skin might affect the immunological quality of colostrum, immunity status and growth performance of lambs. The aim is to evaluate the effect of hazelnut skin supplementation in ewe's diet on blood and colostrum immunoglobulin-G (IgG) concentration and related gamma-glutamyl-transferase (GGT) and lactate-dehydrogenase (LDH) enzyme levels in sheep as well as in their lambs during the *post-partum* period.

Materials and Methods. Biellese ewes were divided into a control group (CTRL, n=8) and hazelnut skin supplemented group (HZN, n=8) in the last 45 days of pregnancy. Blood and colostrum were collected from ewes and lambs before first suckling, 24h and 48h of birth. The IgG concentration, GGT and LDH activity levels were measured and correlated in ewe's and lamb's sera and colostrum.

Results. IgG concentration in HZN colostrum and in lamb's serum was greater than CTRL (42.0 vs 34.4 g/l, $p < 0.05$; 17.7 g/l vs 15.2, $p < 0.05$), while no significant difference was detected in ewe's blood. A positive correlation was found between IgG and GGT activity in lambs and colostrum ($R^2 = 0.68$; $p < 0.001$; $R^2 = 0.74$; $p < 0.001$), while IgG and LDH correlation was moderate ($R^2 = 0.51$; $p < 0.001$) as well as GGT and LDH both in lamb's serum and colostrum ($R^2 = 0.46$; $p < 0.001$ and $R^2 = 0.41$; $p < 0.01$). No remarkable correlation was detected in ewe's serum. In addition, HZN lambs showed higher body weight from the birth to the weaning time ($p < 0.001$).

Conclusions. The results suggest that hazelnut skin supplementation positively affects IgG concentration in ewe's colostrum leading to an improved immune passive transfer to the suckling lambs. The transfer of maternal derived immune factors is also confirmed by the GGT and LDH enzyme activity levels correlated with IgG concentration. Finally, the experimental trial underlines that the use of by-products in livestock feeding provides a paramount opportunity to create a circular economy system with health benefit on farmed animals.



- [2] Serra *et al.* Dietary polyphenol supplementation in food producing animals: effects on the quality of derived products. *Animals* 11, 401. 2021.
- [3] Renna *et al.* Evaluating the suitability of hazelnut skin as a feed ingredient in the diet of dairy cows. *Animals* 10(9), 123. 2020.



Pecore travestite da Lupi

Tra paradossi della sorveglianza passiva delle Encefalopatie Spongiformi Trasmissibili e ricerca di metodiche diagnostiche *ante mortem*

Dimitris Countouris¹, Mazza M.¹, Bozzetta E.¹

¹Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Piemonte, Liguria e Valle D'Aosta

Introduzione. La Scrapie classica è una malattia neurodegenerativa dei piccoli ruminanti domestici ad esito costantemente fatale facente capo al gruppo delle Encefalopatie Spongiformi Trasmissibili (EST). La diagnosi definitiva di EST ad oggi è possibile solamente post mortem. Per le EST bovina ed ovicaprina – malattie a denuncia obbligatoria – sono previste misure di sorveglianza attiva e passiva. Per la Scrapie, attualmente, la selezione per gli alleli di resistenza delle greggi ovine resta l'unica opzione preventiva. Non esistono presidi immunizzanti o terapie efficaci [1]. Nonostante l'importanza teorica della sorveglianza mirata delle manifestazioni cliniche neurologiche, a oggi questa s'è rivelata scarsamente efficace. Con il miglioramento della situazione epidemiologica, grazie alla sorveglianza attiva, e al fine di abbattere gli elevatissimi costi di questo tipo di attività, l'OIE sta valutando la possibilità di puntare alla sola sorveglianza passiva [2]. Per non compromettere quanto già ottenuto, risulta cruciale il rafforzamento della sorveglianza passiva, sia tramite un miglioramento della capacità clinica sia mediante l'applicazione di nuove tecniche analitiche.

Scopo del lavoro. All'interno del progetto di ricerca corrente 2021 dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale di Piemonte, Liguria e Valle D'Aosta (ID: IZS PLV 05/21 RC) trova spazio la ricerca circa l'impiego di un biomarcatore surrogato per lo screening di prionopatia: la catena leggera del neurofilamento (NfL) ematica [3]. A valle del progetto menzionato si colloca il presente studio, il cui scopo è quello di definire un range di valori fisiologici di NfL in ovini sani, stratificando la coorte animale ed utilizzando fattori correttivi appositamente predisposti.

Materiali e Metodi. A partire da almeno 120 campioni sierici verrà analizzata la concentrazione di NfL tramite tecnologia single molecule array (SIMOA). Gli stessi campioni saranno saggiati per ematocrito e proteine totali a mezzo di centrifugazione capillare e lettura rifrattometrica. Verranno raccolti numerosi metadati su appositi questionari e verbali di accompagnamento campioni. Dati e metadati saranno sottoposti ad elaborazione statistica.

Risultati. Ottenimento di un range di valori di NfL sierica in soggetti sani, stratificato per età, sesso, tipologia di stabulazione e altri possibili confondenti; eventuale creazione di una formula per facilitare la lettura dei risultati analitici e correggere per emoconcentrazione e proteinemia.

Conclusioni. Si ritiene che i dati ottenuti possano fornire un valido strumento diagnostico (e prognostico) per implementare – specie in termini di sensibilità – la sorveglianza passiva delle EST (nonché di altre malattie neurodegenerative animali).

[1] Acín C. et al. Classical and Atypical Scrapie in Sheep and Goats. Review on the Etiology, Genetic Factors, Pathogenesis, Diagnosis, and Control Measures of Both Diseases. *Animals* 2021, 11, 691.

[2] OIE, Scrapie, Terrestrial Manual, 2018.

[3] Zetterberg H. et al. Neurofilaments in blood is a new promising preclinical biomarker for the screening of natural scrapie in sheep. *PLoS ONE* 2019, 14(12).

Analisi dei livelli di cortisolo nel pelo per la valutazione del benessere animale in agnelli da carne in differenti sistemi d'allevamento

Isabella Manenti¹, Elisabetta Macchi¹, Silvia Miretti¹

¹Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università degli studi di Torino

Introduzione. Il benessere animale è uno dei temi più scottanti e dibattuti al giorno d'oggi, specialmente quello relativo alle specie da reddito [1]. Garantire agli animali un buono stato di salute fisico e mentale ha un impatto positivo non solo sulla produttività dell'allevamento, ma anche sul consumo del prodotto, poiché si tende sempre più a valorizzare l'aspetto etico della filiera [2]. Tra i fattori che maggiormente influenzano la qualità di vita e del prodotto finale dell'animale vi è lo stress, inteso come "ogni causa (fisica, chimica, psichica, ecc.) capace di esercitare sull'organismo, con la sua azione prolungata, uno stimolo dannoso, provocandone di conseguenza la reazione". Il cortisolo è tra i biomarcatori più utilizzati per la valutazione di stress. Nello specifico, l'analisi dei livelli di cortisolo nel pelo risulta poco invasiva e utile alla valutazione dello stress cronico [3].

Scopo del lavoro. Lo studio, inserito all'interno del progetto europeo EcoLamb (ERA-NET SusAn; 2017-2019) mira a valutare il benessere della specie ovina avvalendosi di un approccio multidisciplinare, considerando l'ambiente di vita del gregge, l'impatto ecologico dell'allevamento e la qualità della carne.

La prova sperimentale, nello specifico, si pone l'obiettivo di misurare, determinare e valutare, mediante analisi ormonali, i livelli di cortisolo estratto da campioni di pelo raccolti mensilmente.

Materiali e Metodi. Per lo studio, diviso in 4 *trials* nei due anni, sono state considerate due differenti razze di pecore in due sistemi di allevamento ovino: Biellese in stalla (semi-intensivo) in inverno e Sambucana in alpeggio (estensivo) in estate. Gli agnelli sono stati seguiti dalla nascita fino alla macellazione, avvenuta a circa 5 mesi. Ogni mese gli agnelli sono stati visitati e sottoposti al prelievo di pelo eseguito sempre nella stessa area del collo, per un monitoraggio costante durante tutta la stagione. Le analisi sono state divise in una prima fase di estrazione del cortisolo dal pelo e una seconda di lettura dei livelli di cortisolo con saggio immunoenzimatico competitivo AlphaLISA.

Risultati. Dalle analisi statistiche dei livelli di cortisolo è risultato, per tre dei quattro *trials*, un picco di concentrazione a inizio stagione, dopo la nascita, con una significativa diminuzione ($p < 0.05$) nei prelievi successivi. È stata inoltre osservata una tendente riduzione dei livelli di cortisolo all'aumentare del peso vivo dei soggetti studiati. Questa correlazione negativa tra peso e concentrazione di cortisolo è risultata significativa ($p < 0.05$) solo nell'ultimo *trial*, quello dell'estate 2019. Sono state evidenziate differenze altamente significative tra le stesse stagioni di allevamento nei due anni ($p < 0.01$). Infine, nessuna differenza è emersa tra maschi e femmine.

Conclusioni. Benché l'analisi di un solo parametro, quale il cortisolo, non sia sufficiente per determinare l'effettivo stato di benessere, questo studio rappresenta una valida base su cui costruire un'analisi multidisciplinare per la valutazione dello stress negli agnelli in gregge.

[1] Cornish, A., Raubenheimer, D. & McGreevy, P. 2016. What we know about the public's level of concern for farm animal welfare in food production in developed countries. *Anim. Open Access J. MDPI* 6(11): pp. 1–15.

[2] Vetter, S., Vasa, L. & Ózsvári, L. 2014. Economic aspects of animal welfare. *Acta Polytech. Hung.* 11(7): pp. 119–134.



[3] Iglesias, S. et al. 2015. Hair cortisol: a new tool for evaluating stress in programs of stress management. *Life Sci.* 141: pp. 188–192.



POSTERS



***Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* prevalence in birds of prey from Central and Southern Italy**

Carolina Baptista¹, Stefania Zanet¹, Ezio Ferroglio¹

¹Dipartimento di Medicina Veterinaria, Università degli studi di Torino

Introduction. Protozoan parasites are relevant all across the globe, since they can infect a wide range of animals. Focusing on *Toxoplasma gondii* (zoonotic) and *Neospora caninum*, that share morphological similarities, they are obligatory intracellular protozoan parasites that infect domestic and wild animals, most of them having the role of intermediate hosts. Among those there are birds of prey. They get the parasite by ingesting infected animals (their preys) or oocysts present on the ground. The prevalence of *T. gondii* and *N. caninum* in birds of prey is important to evaluate if they have a role on the dissemination of these pathogens [1].

Aim. The objective of this study is to estimate the prevalence of such parasites in birds of prey that died in rescue centers.

Materials and Methods. For this study we used samples of extracted DNA collected from skeletal muscle of 120 birds of prey belonging to a wide variety of species collected across 7 Wildlife Recovery Centers in Central and Southern Italy. The extracted DNA was then submitted to PCR targeting specific genes for *T. gondii* and *N. caninum*. Also genotyping *T. gondii* was performed using Multilocus Sequence Genotyping analysis [2].

Results. Of the 120 samples analysed, there were 33 positives for *T. gondii* with a prevalence of 27,50% (CI95% 19,51-35,49) and *N. caninum* DNA was found in 5 samples with a prevalence of 4,17% (CI95% 0,59-7,74).

Conclusions. This result confirms that birds are intermediate hosts for *T. gondii* and for *N. caninum* and can play a relevant role in the circulation of these parasites. Further studies are needed to evaluate the role of birds on the dissemination of these pathogens worldwide, along with continuing to proceed genotyping *T. gondii* and sequencing it.

[1] Gazonis A. et al. Molecular Survey on *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* Infection in Wild Birds of Prey Admitted to Recovery Centers in Northern Italy, *Journal of microorganisms*, 9(736):736, 2021.

[2] Battisti E. Genotipizzazione di *Toxoplasma gondii*: messa a punto e applicazione per le indagini epidemiologiche, Tesi de Laurea, 2016.



Miglioramento delle performance riproduttive di trota iridea associate al gene MHC-IIb

Cinzia Bergamino^{1*}, Lucio Fariano², Nicola Antonio Martino¹, Patrizia Ponzio¹, Silvia Colussi³, Pier Luigi Acutis³, Benedetto Sicuro¹

¹Dipartimento di Medicina Veterinaria, Università degli studi di Torino

²Azienda Agricola Canali Cavour

³Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta

Introduzione. Il progetto SUPERTROUT mira a supportare gli impianti di trota coltura controllando, in modo innovativo, le malattie infettive, le quali rappresentano una delle maggiori perdite economiche del settore. A livello mondiale, si stima una perdita compresa tra il 10-60% della produzione totale di trota iridea (*Oncorhynchus mykiss*), associata a *Lactococcus garvieae* [1]. Tra i fattori abiotici predisponenti la lattococcosi la temperatura dell'acqua è uno dei più importanti, la mortalità infatti è soprattutto associata ad innalzamenti superiori ai 15 °C [1]. Questo fattore risulta problematico per paesi a clima temperato, infatti a livello del Mediterraneo, il fenomeno del surriscaldamento globale ha determinato negli anni un incremento della durata e della diffusione dei focolai di lattococcosi. Uno dei principali obiettivi del progetto è la selezione di ceppi di trote geneticamente resistenti alla lattococcosi, resistenza legata alla mutazione 140T del gene MHCIIb [1].

Scopo del lavoro. Obiettivo dello studio è il miglioramento delle performance riproduttive, dimostrando e sfruttando il fenomeno della *Cryptic Female Choice* nella trota iridea; tale fenomeno è già stato associato, in alcune specie ittiche, al gene MHCIIb.

Materiali e Metodi. La parte applicativa verrà condotta presso l'Azienda Agricola Canali Cavour (Centallo - CN). Gli esemplari, selezionati in base a particolari aplotipi del gene MHCIIb, verranno sottoposti a fecondazione artificiale e verranno valutati i parametri fisiologici legati al liquido ovarico e al liquido spermatico quali volume, viscosità e pH del liquido ovarico [2]. La qualità degli spermatozoi, valutata con software CASA, permetterà di conoscere la vitalità e parametri cinetici come la velocità rettilinea, la velocità curvilinea e la velocità media del percorso, in relazione alle possibilità di lettura della strumentazione per la specie [3]. Dopo la fecondazione, le uova verranno trasferite e mantenute negli incubatori verticali per 300 gradi/giorno, monitorando il numero di uova morte o non fecondate. La valutazione delle performance riproduttive verrà effettuata calcolando il tasso di fecondazione, il tasso di sopravvivenza allo stadio dell'occhio, il tasso di schiusa delle uova e la percentuale di deformità scheletriche delle larve [2].

Risultati. È atteso un miglioramento delle performance riproduttive sfruttando le caratteristiche genetiche intrinseche della specie; i risultati ottenuti consentiranno inoltre, di dimostrare se anche nella trota il fenomeno della CFC sia effettivamente associato al gene MHCIIb. L'aumento della performance riproduttiva, in esemplari caratterizzati da resistenza naturale, determinerà una riduzione dei costi legati alla gestione della patologia e un aumento della sostenibilità degli allevamenti riducendo gli impatti ambientali dovuti ai trattamenti antibiotici.

[1] Colussi S. et al. Association of a Specific Major Histocompatibility Complex Class II β Single Nucleotide Polymorphism with Resistance to Lactococcosis in Rainbow Trout, *Oncorhynchus Mykiss* (Walbaum). *Journal of Fish Diseases* 38:27-35, 2015.



- [2] Estay F.J. et al. Reproductive Performance Assessed during Three Spawning Seasons in a Naturalized Rainbow Trout Population from Southern Chile. *Fisheries Research*, 244:106107, 2021.
- [3] Gallego V., Asturiano J.F. Sperm Motility in Fish: Technical Applications and Perspectives through CASA-Mot Systems. *Reproduction, Fertility and Development*, 30:820-832, 2018.



Which are the behaviors developed by ponies with introduction of hay nets?

Clara Bordin¹, Angela Roggero², Claudia Palestini², Pat Harris³, Andrea Ellis⁴, Domenico Bergero¹, Federica Raspa¹, Emanuela Valle¹

¹Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università degli Studi di Torino

²Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi, Università degli Studi di Torino

³Equine Studies Group, Waltham Petcare Science Institute, UK

⁴UNEQUI Ltd., Research-Education-Innovation, UK

Introduction. Hay nets help to accomplish the equines' natural need to spend significant time ingesting forages, as such feeding devices increase the time spent foraging [1]. The introduction of a new feeding device may be linked to changes in behavior during feeding times as well as to changes in body posture [2].

Aim. The aim of this study was to analyse which behaviors are developed by ponies with the introduction of hay nets.

Materials and methods. Ten ponies (mean \pm standard deviation, SD age 13 ± 6 and body condition score 7.4 ± 1) clinically healthy were used in the study. The ponies were kept in dry lot paddocks and were normally fed hay from the ground. The trial was performed using small holed hay nets (3.5×3.5 cm holes, Shires®). An ethogram was developed on the basis of the scientific literature and was divided into four main behavioural categories: ingestive behaviors (e.g. foraging from feeding device), social behaviors (e.g. playing), general behaviors (e.g. drinking) and stereotypic behaviors. Behaviors were characterised by point events and state events. After a five-days adaptation period [1], the trial was performed from the 23th of September to the 12th of October 2021 and each pony was recorded with 2D cameras (Sony HDR-CX240) twice a week during the midday meal (mean \pm SD, 3.45 ± 0.8 hours). Videos were evaluated by three trained observers using the software Boris® (version 7.12.2) and a continuous sampling method. A descriptive statistic was performed calculating the mean frequency (%) \pm SD for each analysed behavior.

Results. Concerning the state events, our results showed that $58.4\% \pm 3.4\%$ of the time was spent in foraging from the hay net, $20\% \pm 4.3\%$ in chewing with the head up, and $7\% \pm 1.3\%$ was spent in a quiet standing position. Regarding the point events, our findings showed that ponies mainly performed forceful bites ($70\% \pm 11.9\%$), followed by head pushing ($11\% \pm 14.9\%$) and pawing ($6\% \pm 11.9\%$).

Conclusions. According to our findings, ponies were mainly engaged in foraging from the hay net over the meal time. However, they showed some behaviours indicating possible frustration (e.g. forceful bites), which should be taken into account in future research together with the effects on the body postures [3]. Accordingly, we suggest to explore other feeding devices that can represent a better compromise between the need to increase time spent foraging, and the requirement for a more natural posture with a reduction in frustration behaviours.

[1] Ellis et al. Effect of forage presentation on feed behavior in stabled horses. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 165 88–94, 2015.

[2] Raspa et al. Studying the Shape Variations of the Back, the Neck, and the Mandibular Angle of Horses Depending on Specific Feeding Postures Using Geometric Morphometrics, *Animals*, 11.3: 763, 2021

[3] Ellis et al. The effect of presenting forage in multi-layered haynets and at multiple sites on night time budgets of stabled horses. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 171: 108-116, 2015.



Ahi, che botta! I traumi come causa di morte dei microchiroteri della provincia di Torino

Emilia Brugali¹, Mauro Negro¹, Elena Colombino, Giuseppe Quaranta¹, Mitzy Mauthe von Degerfeld, Maria Teresa Capucchio¹

¹Centro Animali Non Convenzionali - Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università degli Studi di Torino

Introduzione. Numerosi sono in letteratura i lavori che descrivono agenti biologici isolati dai pipistrelli e altrettanti sono gli articoli che riportano il riscontro di tossici nei loro organi [1,2]. Tuttavia, relativamente poco è stato pubblicato sulle malattie proprie dei pipistrelli e sulle loro cause di morte. In letteratura, i traumi sono la causa di morte più comune seguiti dalle lesioni da predazione [2,3].

Scopo del lavoro. Scopo del presente lavoro è descrivere i reperti macroscopici osservati durante l'esecuzione di indagini necroscopiche sistematiche al fine di individuare le cause di malattia e di morte dei microchiroteri raccolti dal Centro Animali Non Convenzionali (CANC) del Dipartimento di Scienze Veterinarie nel periodo gennaio 2018 – marzo 2021.

Materiali e Metodi. Ottantatré soggetti appartenenti a 9 diverse specie delle famiglie *Vespertilionidae* e *Molossidae* (Generi *Pipistrellus*, *Hypsugo*, *Eptesicus*, *Myotis*, *Plecotus*, *Tadarida*) sono stati sottoposti ad esame anatomico-patologico. Le lesioni macroscopiche osservate sono state classificate e raggruppate per tipologia e/o in base ai tessuti interessati: lesioni traumatiche o da predazione (fratture, lacerazioni, emorragie), lesioni infiammatorie, lesioni dell'apparato locomotore, lesioni della cute e del patagio, lesioni d'organo, lesioni sistemiche, altre lesioni (es. lesioni emorragiche di origine non traumatica).

Risultati. Lesioni traumatiche e da predazione sono state riscontrate con maggiore frequenza, analogamente alla letteratura [3]. Nel 22% dei casi sono state osservate fratture coinvolgenti l'apparato locomotore (soprattutto omero, radio/ulna, carpo e falangi). Lesioni cutanee del patagio erano presenti nel 24% degli animali. Si sono, inoltre, osservate emorragie di origine traumatica coinvolgenti i distretti sottocutanei, i muscoli della parete addominale/toracica e del collo, le cavità toraciche ed addominale, ma anche organi interni, tra cui soprattutto il fegato. Lesioni da predazione con danni del patagio erano presenti nell' 8,4% dei casi, mentre il 14,5% degli animali mostrava sovradistensione gastrica. Inoltre, il 7,2% dei soggetti presentava nematodi liberi nelle grandi cavità.

Conclusioni. Questo studio preliminare conferma come i traumi e le lesioni secondarie a predazione siano le principali cause di morte dei pipistrelli a vita libera anche sul territorio Piemontese. Indagini istologiche, microbiologiche e parassitologiche sono in corso per capire il ruolo degli agenti biologici come concause della morte di questi micro-mammiferi.

[1] Farina LL LJ *Chiroptera*. In: Terio KA, McAloose D, St. Leger J, eds. *Pathology of wildlife and zoo animals*. Elsevier; 2018.

[2] Couper D, *Bats*. In: Mullineaux E, Keeble E. *BSAVA Manual of Wildlife Casualties second edition*, BSAVA (2016).

[3] Mühldorfer K, Speck S, Kurth A, Lesnik R, Freuling C, et al. (2011) *Diseases and Causes of Death in European Bats: Dynamics in Disease Susceptibility and Infection Rates*. PLoS ONE 6(12): e29773.



Detection and molecular characterization of a new *Sarcocystis* species in bovine carcasses affected by eosinophilic myositis

Irene Colasanto¹, Selene Rubiola¹, Tiziana Civera¹, Francesco Chiesa¹

¹Department of Veterinary Sciences, University of Turin

Introduction. *Sarcocystis* is a genus of protozoan parasites belonging to the phylum Apicomplexa. The genus consists of more than 200 species characterized by a worldwide distribution, with an obligatory two-host life cycle. Cattle are intermediate hosts of six *Sarcocystis* spp., named *S. bovifelis*, *S. bovini*, *S. cruzi*, *S. heydorni*, *S. hirsuta* and *S. hominis* [1]. In addition to the zoonotic potential of *S. hominis* and *S. heydorni*, there is an increasing interest in these protozoa due to the evidence of their association with bovine eosinophilic myositis (BEM), a specific inflammatory myopathy characterized by multifocal gray-green lesions which leads to carcass condemnation and economic losses.

Aim. After the molecular detection of a putative new *Sarcocystis* species in the context of a previous study [2] (Rubiola et al., 2021), the aims of the present study were to molecularly characterize the detected new species, to set up a specific PCR and to apply it on cattle muscle samples previously collected in order to evaluate its presence in northern Italy

Materials and methods. The complete 18S rDNA gene and a fragment of the *cox1* gene were amplified using primer sets described by Gjerde, 2014 [3]; the PCR products were sequenced and the nucleotide sequences were analyzed using the BLASTN sequence similarity search at the NCBI database. Phylogenetic analyses of the 18S rDNA gene and *cox1* gene sequences were performed using the neighbor-joining method within MEGA7. A new primer set was then designed and a specific PCR was set up and applied to 109 samples from 23 bovine carcasses affected by eosinophilic myositis.

Results. Consensus sequences of the 18S rDNA gene and *cox1* gene were 1823 bp and 1001 bp in length respectively and showed < 94.33% and < 82.88% similarity to any known *Sarcocystis* spp. sequence deposited in GenBank, respectively. Out of 23 carcasses, one revealed the presence of the new *Sarcocystis* species (4.35%, 95% C.I.: 0.01 – 22.66%).

Conclusions. *Sarcocystis* spp. are protozoan parasites which can infect a wide range of vertebrates, including humans, with a consequent zoonotic risk for consumers of raw or undercooked meat. In this study, we highlighted the presence of a new cattle *Sarcocystis* species, possibly associated with BEM, whose definitive host is still unknown. Therefore, further investigations are needed to morphologically describe this new species and investigate its cycle and possible role in BEM pathogenesis.

[1] Prakas P. et al., Molecular identification of four *Sarcocystis* species in cattle from Lithuania, including *S. hominis*, and development of a rapid molecular detection method. *Parasites Vectors* (2020) 13:610.

[2] Rubiola et al., Molecular detection of cattle *Sarcocystis* spp. in North-West Italy highlights their association with bovine eosinophilic myositis, *Parasites Vectors* (2021) 14:223.

[3] Gjerde B., Morphological and molecular characteristics of four *Sarcocystis* spp. in Canadian moose (*Alces alces*), including *Sarcocystis taeniata* n. sp., *Parasitology Research* volume 113, pages1591–1604 (2014).



Suini e antibiotico- resistenza: quali sono i patogeni più comuni negli allevamenti piemontesi?

Cucco Irene¹, Colombino Elena¹, Zoppi Simona², Alborali Giovanni Loris³, Bonvegna Myriam¹, Caruso Claudio⁴, Mannelli Alessandro¹, Mioletti Silvia¹, Perotti Maria¹, Sona Bruno⁵, Tarantola Martina¹, Tomassone Laura¹, Tursi Massimo¹, Vercelli Cristina¹, Dondo Alessandro², Capucchio Maria Teresa¹

¹Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università degli Studi di Torino, Grugliasco

²Istituto Zooprofilattico del Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta, Torino

³Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna (IZSLER) "Bruno Ubertini", Brescia

; ⁴ASL CN1 – Sanità Animale, distretto di Racconigi, Cuneo

⁵ASL CN1 – Sanità Animale, distretto di Villafalletto, Cuneo

Introduzione: Negli allevamenti suini, le malattie infettive di origine virale e batterica impattano negativamente sulla salute degli animali e sulla produttività aziendale [1].

Scopo del lavoro: Lo scopo di questo studio è indagare le cause di morte di origine infettiva più comuni nei suini in post-svezzamento e ingrasso che inducono l'utilizzo degli antibiotici, contribuendo ad aumentare i fenomeni di antibiotico resistenza.

Materiali e metodi: Centonovantadue suini deceduti in 5 aziende a ciclo chiuso della provincia di Cuneo sono stati sottoposti ad esame necroscopico standard e classificati come casi respiratori (CR), enterici (CE) o sistemici (CS) in relazione al quadro anatomico-patologico osservato.

A seconda della classe di appartenenza sono stati campionati determinati organi per le analisi microbiologiche e istologiche. Nei CR sono stati campionati tonsille, polmoni e alte vie respiratorie, mentre nei CE linfonodi mesenterici, feci, piccolo e grosso intestino. Sono stati inoltre prelevati linfonodi inguinali superficiali, tonsille, fegato, milza, polmone e osso lungo nei CS.

Risultati: Sono stati analizzati 134 suini post- svezzamento (6,5 – 30 kg) e 58 suini da ingrasso (>30 kg). Nel periodo di post-svezzamento, 54 sono morti per broncopneumite (CR), 70 presentavano polipneumite fibrinosa (CS), mentre solo 8 sono stati classificati come CE (enterite acuta). Negli ingrassi sono stati registrati invece 35 CR, 13 CS e solamente 6 CE. Sia nei suini post-svezzamento sia nei suini da ingrasso i principali batteri isolati per i CR sono stati *Streptococcus spp.* (29.62%), *E.coli* (11.11%) e *Salmonella spp.* (9.25%); *Streptococcus spp.* e *E.coli* costituiscono anche i principali isolamenti batterici nei CS, mentre le enteriti sono state causate soprattutto da *E.coli* ETEC (37.50%). *Mycoplasma hyopneumoniae* è stato riscontrato in 15 suini post-svezzamento (11.19%) e 17 ingrassi (29.31%). Quaranta suini post-svezzamento (29.85%) e 14 ingrassi (24.14%) presentavano inoltre PCV2, mentre 103 post-svezzamento (76.86%) e 20 ingrassi (34.48%) risultavano PRRS positivi. L'influenza suina è stata riscontrata solo in 1 suino post-svezzamento (0.74%).

Conclusioni: In accordo con la letteratura attualmente disponibile, i risultati preliminari ottenuti sottolineano l'importanza di *Streptococcus spp.* come batterio responsabile di forme setticemiche che possono portare a morti improvvise e/o a polipneumite fibrinose [2]. *Streptococcus spp.* è anche causa di forme respiratorie, soprattutto a seguito di coinfezioni da parte di agenti patogeni primari



quali *Mycoplasma hyopneumoniae* e virus (PRRS, PCV-2 e influenza suina) [3]. Incrementare la conoscenza dei principali patogeni di origine virale e batterica circolanti nelle aziende suinicole è fondamentale per ulteriori studi sull'antibiotico resistenza, in un concetto di One Health.

[1] VanerWaal K. And Deen J., Global trends in infectious diseases of swine, *PNAS*, 115 (45) 11495-11500, 2018.

[2] Scherrer S. et al. Population structure, genetic diversity and pathotypes of *Streptococcus suis* isolated during the last 13 years from diseased pigs in Switzerland, *Vet Res*, 51(1):85, 2020.

[3] Saade G. et al. Coinfections and their molecular consequences in the porcine respiratory tract, *Vet Res*, 51(1):80, 2020.

Ringraziamenti: Gli autori ringraziano la Fondazione Cassa di Risparmio di Torino per il supporto economico fornito al progetto (RF: 2019.0626).



Former Foodstuff: a promising tool for a more sustainable livestock

Elena Diaz Vicuna¹, Andrea Giorgino², Domenico Bergero¹, Rosangela Odore¹, Simone Blanc³, Valentina Maria Merlino³, Stefano Massaglia³, Claudio Forte¹

¹Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università degli studi di Torino

²Dalma Mangimi Spa

³Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università di Torino

Introduction. Former Foodstuff (FF) are food originally manufactured for human consumption (in compliance with the EU food law) no longer intended for their original purpose due to practical or logistical reasons, such as packaging defects. The product does not present any health risks for the animal, nor for the consumer.¹ This definition can identify many elements, such as defecting packages of biscuits, excess chocolates left unsold after every major seasonal festivity and stale, end-of-day unsold bread and bakery products (this last group is identified by the acronym BBP, Bakery By-Products). Their composition can be variable, but usually products are characterized by a high percentage of fats and highly digestible carbohydrates. Their nutritional effects have mainly investigated in pigs and ruminants diets obtaining remarkable results.² Their use as grain substitutes in feeds for livestock has recently gained increasing attention for sustainability and nutraceuticals issues.

Aim. The aims of the project are: determining the effects of a diet containing Former Foodstuff on broilers' performance and assessing the field's workers' opinion through a survey tailored on the main three target categories identified: breeders, veterinarians, and livestock technicians.

Materials and Methods. In the *in vivo* trials with broilers two different feed ingredients will be tested: Gran Pan (containing BBP) and PRIMO (containing FF), both produced in Piedmont by Dalma Mangimi SPA. A total of 300 one-day-old male ROSS-308 will be divided in 5 groups (each with a different dosage of FF or BBP) of 6 replicates each. The products will be analysed to assess the risks of chemical and microbiological hazards, as well as to determine its acidic profile. *In vivo* analysis will include performance, health and welfare evaluations. *Post-mortem* analyses will be conducted on the carcasses and will assess meat quality and safety of the final products

Results. The trial will take place during spring 2022, therefore there are no results to be shared yet; nonetheless, it is expect that the overall outcome will provide environmental benefits (through an increase in the sustainability of the supply chains involved), zootechnical advantages (since food products for human use often contain nutraceuticals that could transfer their beneficial effects to the animals) and public health benefits (because products suitable for human consumption undergo a rigid analysis panel that guarantees their healthiness, therefore their assumption could determine an improvement in the health conditions of the animals and, consequently, to a reduction in the use of antimicrobials).

Conclusions. In conclusion, the study has the possibility to provide a new, powerful and easy-to-obtain resource of food, thus contributing to an increase of the world's overall food security and food safety³. The project represents a first step toward new research perspectives investigating new and efficient way to increase circular economy both and national and international level.

[1] Commission Regulation (EU) No 68/2013

[2] Pinotti et al. Potentials and Challenges of Former Food Products (Food Leftover) as Alternative Feed Ingredients (2020)

[3] Vandermeersch et al. Environmental sustainability assessment of food waste valorization options (2014)



Fattori che influenzano il successo dell'Embryo Transfer equino

Gian Guido Donato¹, Tiziana Nervo¹

¹Dipartimento di Medicina Veterinaria, Università degli studi di Torino

Introduzione. L'Embryo Transfer è una tecnica di riproduzione assistita che consiste nel recupero, attraverso un lavaggio uterino, di uno o più embrioni da una cavalla che possiede un ottimo patrimonio genetico (definita "donatrice") e nel trasferimento nell'utero di un'altra fattrice, di minor valore (denominata ricevente), la quale porterà a termine la gravidanza fino a partorire un puledro, portatore di un corredo genetico diverso dal suo.

Scopo del lavoro. Questo lavoro si occupa di esaminare i fattori che possono influenzare significativamente il successo di un programma di Embryo Transfer nella specie equina.

Materiali e Metodi. L'indagine è stata effettuata su un campione di 703 flushing e di 288 transfer di embrioni, eseguiti presso l'Animal Embryo Centre, situato a Maria Hoop (Paesi Bassi). L'inseminazione è stata effettuata con seme congelato o refrigerato; dopo 8 giorni, è stato eseguito il flushing uterino. Gli embrioni recuperati sono stati, quindi, trasferiti nell'utero delle riceventi che avevano ovulato in un intervallo compreso tra i 3 e gli 8 giorni precedenti. Al 18° giorno dopo l'ovulazione della donatrice, è stata valutata la presenza della gravidanza nelle riceventi. Al 42° giorno è stata ripetuta la diagnosi di gravidanza, per valutare quali embrioni fossero andati incontro a mortalità embrionale precoce.

Risultati. Il tasso di recupero embrionale totale è stato del 45,9% (323 embrioni/703 flushing), il tasso di gravidanza a 18 giorni del 56,3% (162 gravidanze/288 transfer) e il tasso di mortalità embrionale precoce valutato a 42 giorni del 22,8% (37 morti embrionali/162 gravidanze; in totale 125 riceventi sono rimaste gravide a 42 giorni su 163 gravide a 18 giorni). Si sono rivelati fattori in grado di influenzare il successo dell'inseminazione (e di conseguenza il recupero dell'embrione), l'età della donatrice ($p=0,0001$), il tipo di seme utilizzato ($p=0,0094$) e il veterinario che ha eseguito l'inseminazione ($p=0,0001$). D'altro canto, la qualità del seme (espressa da concentrazione $p=0,852$; vitalità $p=0,483$ e motilità $p=0,142$), il veterinario che ha eseguito il flushing ($p=0,097$) e la stagione nella quale è stato eseguito ($p=0,227$) non hanno mostrato alcun effetto statisticamente significativo. Per quanto riguarda la percentuale di gravidanza nelle riceventi a 18 giorni, la qualità dell'embrione ($p=0,035$), il suo stadio di sviluppo ($p=0,005$) e la stagione ($p=0,002$) esercitano un'influenza significativa, mentre l'età della donatrice ($p=0,442$), l'età della ricevente ($p=0,209$), il veterinario che ha eseguito il transfer ($p=0,208$) e il tipo di seme ($p=0,123$) non sembrano influenzarla. L'unico fattore tra quelli sopra citati che si è rivelato in grado di condizionare la mortalità embrionale precoce entro 42 giorni è stato lo stadio di sviluppo dell'embrione ($p=0,047$).

Conclusioni. In conclusione, quindi, al fine di aumentare il tasso di successo di un programma commerciale di Embryo Transfer, sarebbe opportuno selezionare veterinari esperti e ben formati, usare preferibilmente seme refrigerato ed effettuare i transfer in stagioni dal clima mite quali primavera e autunno; inoltre, anche riceventi più anziane possono essere impiegate con successo, e questo permetterebbe di ridurre i costi e le difficoltà nel reperire riceventi adatte, fattori che, almeno in Italia, limitano la diffusione su larga scala dell'Embryo Transfer.



Functional imaging of skeletal muscles using High density surface electromyography in horses: a pilot study assessing activation of descending pectoral, external abdominal oblique and masseter muscles

Fiorenza Gamucci¹, Marcello Pallante¹, Sybille Molle², Enrico Merlo³, Andrea Bertuglia¹

¹Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università di Torino, Italy.

²DVM, Equine Rehabilitation Practice, Novara, Italy.

³OTBioelettronica s.r.l., Torino, Italy

Introduction. High-Density Surface Electromyography (HD-sEMG) is a functional technology capable to portray the electrical mechanisms that regulate the contraction of skeletal muscles localized under the skin. The HD-sEMG records the electrical activity of the whole muscular activation and contraction in targeted areas of skeletal muscles, using a grid of surface electrodes placed on the skin surface [1]. Recent applications of HD-sEMG in medicine ranges from the physiology research to the prosthetic devices control.

Aim. The aim of this study is to evaluate the feasibility of HD-sEMG application to equine skeletal muscles to depict their electrical activation.

Materials and Methods. We focused on the activation of two superficial core muscles during specific motor tasks: the superficial descending pectoral, and the external abdominal oblique and we instrumented masseter muscles during muscle contraction as positive control. We employed a wireless HD-sEMG system (Sessantaquattro, OT Bioelettronica s.r.l., Turin) [2] which can simultaneously acquire signals derived from 64 electrodes placed in arrays on custom-made grids. An attentive preparation of the skin and electrodes grid positioning was performed, providing unique information on the onset, duration, and offset of the muscular activation in instrumented muscle along each motor task. Acquired electromyogram data were transformed to obtain colorimetric maps as a function of the registered micro-voltage and time of muscle activity, to visually assess muscle activation in form of a colour scale. Signals from the areas of interest were further processed using a dedicated software to obtain the extractions of the number of firing motor units. Data assessment and normalized sEMG amplitude and frequency allow detection of the onset of muscular fatigue in different skeletal muscles along different motor tasks.

Results. The HD-sEMG is effective in describing muscular activation in horses performing specific motor tasks providing data which could be used in a clinical and research context.

Conclusions. Future development should consider the possibility of integrating this technology with other functional assessments providing to equine physiotherapists a new tool for the assessment of equine patients.

[1] Merletti, Roberto, and Dario Farina, eds. *Surface electromyography: physiology, engineering, and applications*. John Wiley & Sons, 2016.

[2] OT Bioelettronica s.r.l – www.otbioelettronica.it



Efficacy of a live *Trichophyton verrucosum* vaccine for control of bovine dermatophytosis in veal calves

Flaminia Valentini¹, Isabella Nicola², Edoardo Ramacciotti¹, **Alberto Garofalo¹**, Giulia Cagnotti¹, Antonio D'angelo¹, Paola Gianella¹, Claudio Bellino¹

¹Department of Veterinary Sciences, Clinical Section, University of Turin

²Department of Clinical Science, Faculty of Veterinary Medicine, Université de Montréal

Introduction. *Trichophyton verrucosum* is a zoonotic dermatophyte that causes crusts or alopecic lesion in several animals, including calves. In the Italian cattle farms this disease affects up to the 87.7% of the calves [1,2] therefore, to reduce the zoonotic potential and the negative effect on the production, several vaccines are used in practice.

Aim. So, the aim of this study was to assess the safety and the efficacy of a single dose injection of a commercially available live *Trichophyton verrucosum* vaccine for control of ringworm in veal calves.

Materials and Methods. A blinded case-control clinical trial was carried out on 709 veal calves of both sexes reared in multiple stalls in two farms of Northern Italy (Piedmont region). Animals of both herds were randomly divided into two groups: Exp (experimental group - n= 340) and Ctr (control group - n= 369). The Exp group received a single dose of the vaccine against *Trichophyton verrucosum* (Trichoben, Bioveta a.s) inoculated intramuscularly in the neck 20 days (d) after their arrival in farm (T0), while the control group did not receive anything. A dermatological examination was performed in order to assess the number of lesions of ringworm present on each calf at T0 and at 5 subsequent experimental times: T1= 35 d; T2= 50 d; T3= 65 d; T4= 80 d; T5 = 95 d. The Student's t test and the z statistic were used to assess inter-groups and intra-group differences over experimental times. Statistical differences were set at $p < .05$. The Bonferroni p correction method was used for multiple comparisons. Statistical analysis was performed using R 3.4.3.

Results. No local or systemic side effects were observed in animals that received a single dose of the vaccine. Overall, 217 out 709 calves (30.6%) showed lesions of ringworm at T0. The percentage of animals of the Exp group that showed dermatological lesions was 32.4% at T0, 17.4% at T1, 10.3% at T2, 1.2% at T3, 0.6% at T4 and 0.3% at T5. The percentage of animals of the Ctr group that showed dermatological lesions was 29.0% at T0, 19.5% at T1, 8.4% at T2, 3.2% at T3, 1.3% at T4 and 0.5% at T5. Overall, the number of calves that showed dermatological lesions decreased significantly in both herds and groups over all experiment intervals ($p < .0001$). No statistical differences were found between Ctr and Exp group over experimental times ($p > .05$). The average number of lesions recorded per animal in Exp group was 9.01 (± 9.9) at T0, 7.1 (± 10.1) at T1, 3.2 (± 2.9) at T2 and 3 (± 1.8) at T3. The average number of lesions did not significantly differ between Ctr and Exp group over the five experimental times ($p > .05$).

Conclusions. Since *Trichophyton verrucosum* infection is largely influenced by immunological status, several factors could influence the disease's course. However, a single administration of a *T. verrucosum* live vaccine does not seem to hasten the resolution of ringworm lesions on veal calves.



GOR 2021

North Edition

[2] Agnetti F et al. *Trichophyton verrucosum* infection in cattle farms of Umbria (Central Italy) and transmission to humans. *Mycoses*. 2014 Jul;57(7):400-5.

Design di un nuovo chiodo intra-midollare bloccato per la riparazione di fratture nel puledro

Giulia Grieci¹, Marcello Pallante¹, Nilli Del Medico², Piero Costa², Marco Carta², Guido De Falco²,
Andrea Bertuglia¹

¹Dipartimento di Medicina Veterinaria, Università degli studi di Torino

²Intrauma VET, Via Genova, 19 – 10098 Rivoli (TO)

Introduzione. Le fratture diafisarie della tibia sono relativamente comuni tra le fratture delle ossa lunghe dei puledri, in seguito a traumi accidentali o calci della madre [1] e l'osteosintesi mediante placche bloccate è la tecnica chirurgica più comunemente utilizzata per il trattamento di queste. Durante il posizionamento delle placche viene però compromesso parte del supporto vascolare periostale, è necessario praticare un'incisione cutanea ed una dissezione dei tessuti importante per eseguirne l'impianto e la prolungata esposizione dei tessuti in fase intraoperatoria incrementa il rischio di infezione [2]. Inoltre, c'è un elevato rischio di ri-frattura dopo rimozione dell'impianto.

Scopo del lavoro. L'obiettivo di questo lavoro è quello di instaurare una collaborazione tra chirurghi veterinari ed un'industria del settore degli impianti chirurgici ortopedici e dei biomateriali, iniziando con la progettazione di un chiodo bloccato intra-midollare specificamente sviluppato per stabilizzare fratture diafisarie della tibia in puledri dai 10 giorni ai 10 mesi di vita.

Materiali e Metodi. Nel periodo tra gennaio 2019 e luglio 2021 quattro puledri deceduti per cause differenti e con età diverse sono stati utilizzati nel post-mortem, con il consenso del proprietario. Le tibie sono state espianate, trattate e sottoposte a indagine tomografica per ottenere un modello tridimensionale e progettare un chiodo endo-midollare in modo da trattare tutti i tipi di fratture comprese tra le due fisi della tibia. Il chiodo è stato studiato con una configurazione che permetta un inserimento attraverso la cresta tibiale in posizione extra-articolare. Sono stati modellati tre chiodi di diverse lunghezze e dimensioni in funzione della geometria del canale midollare della tibia del puledro. Il primo prototipo di chiodo endomidollare bloccato realizzato è basato su una tibia di puledro di 8 mesi. Sono state considerate tre lunghezze, 260, 280 e 300 mm, con un diametro della testa del chiodo di 14 mm ed un diametro diafisario variabile tra i 10 e 12 mm, in funzione dell'età del puledro. L'angolo di inserimento della parte distale del chiodo è stato definito a 10°. L'impianto è realizzato in titanio anodizzato, così da scongiurare il rischio di corrosione a contatto i tessuti biologici nel tempo [3]. L'impianto presenterà un bloccaggio prossimale e uno distale per evitare rotazioni una volta inserito. È stata infine studiata una guida per permettere un impianto mininvasivo delle viti ad interferenza, da 7 o 9 mm, che richiede un limitata dissezione chirurgica intra-operatoria. Il prototipo di impianto progettato verrà successivamente sottoposto a test biomeccanici a partire da una frattura nei modelli di tibia prelevati. In particolare, verrà eseguito un test di fatica dell'impianto per valutarne il punto di cedimento ed ottimizzare l'interfaccia tra le viti ad interferenza e lo stelo del chiodo.

Conclusioni. Lo studio pre-marketing di nuovi impianti e biomateriali è essenziale per lo sviluppo di nuove linee di impianti ortopedici che possano superare le attuali complicanze che si riscontrano in ortopedia veterinaria.



GOR 2021

North Edition

- [2] Laurie A. McDuffee et al (1998), In Vitro Cyclic Biomechanical Properties of an Interlocking Equine Tibial Nail, *Vet. Surg.* 29, 163-172
- [3] Maria Vittoria Diamanti et al (2011), Anodic oxidation of titanium: from technical aspects to biomedical applications, *J Appl Biomater Biomech* 2011; 55-69



Le malattie infettive nel cavallo

Elena Grignani¹, Domenico Bergero²

¹Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università degli studi di Torino

Introduzione. Le malattie infettive sono un settore molto ampio della Medicina Veterinaria intorno al quale ruotano moltissime discipline differenti che sono andate affinandosi nel corso del tempo in base allo sviluppo tecnologico e all'interesse crescente verso la salute pubblica e animale. All'interno di queste si possono identificare diversi agenti causali che nella specie equina comprendono virus, parassiti (protozoi e nematodi soprattutto), batteri e funghi. La percezione delle malattie infettive e il ruolo della clinica veterinaria, i trattamenti messi in atto e le conseguenze economiche nel mondo equestre non sono sempre state le stesse nel corso dei secoli.

Scopo del lavoro. Partendo da testi pubblicati in periodi molto diversi nella Storia della Medicina Veterinaria, l'obiettivo di questo lavoro è ripercorrere le malattie che sono state più spesso studiate e identificate nei cavalli e la loro gestione da un punto di vista medico – veterinario e, grazie a questo approccio retrospettivo, poter fare considerazioni sulla situazione attuale.

Materiali e metodi. La ricerca è stata condotta partendo sempre da quanto riscontrato in testi stampati tra il 1860 e il 1900 in lingua italiana, inglese o francese. Lo studio dell'evoluzione delle malattie è stato svolto prevalentemente prendendo in considerazione la loro gestione sul territorio italiano. In seguito, sono state cercate fonti bibliografiche sotto forma di articoli, precedenti lavori di tesi ed estratti di libri in modo da poter ripercorrere la storia legata a ciascuna delle malattie trattate attraverso il XX secolo. Per ciascuna delle patologie prese in esame, è stato prima caratterizzato, in una breve parte introduttiva, la classificazione attuale dell'agente patogeno. Successivamente sono stati descritti i sintomi e le caratteristiche della malattia negli equini, i metodi di trasmissione e, ove questa sia stata studiata, la resistenza del patogeno a disinfettanti, trattamenti farmacologici. In seguito, sono state analizzate le diverse modalità di gestione clinico-terapeutica degli animali affetti nel corso del tempo fino ai giorni nostri. Per ciascun approccio sono stati messi in luce vantaggi e svantaggi, secondo la visione attuale del cavallo, del valore dell'animale e della gravità della patologia. Inoltre, ove questo sia identificabile, è riportato l'impatto che la malattia ha avuto in passato ed ha oggi nella popolazione equina e sui costi gestionali dei cavalli affetti. Nel caso specifico di malattie a carattere zoonotico sono riportati i dati relativi ai contagi umani reperiti relativamente ai decenni scorsi e i dati attuali.

In un secondo momento verranno analizzati i dati ricavati da un Google form relativo alle spese medico – veterinarie dei proprietari di cavalli d'affezione e dei proprietari che allevano cavalli per produrre reddito (macello, ippodromo e maneggi) in modo da oggettivare il dato.

Risultati. I risultati della ricerca variano a seconda della patologia analizzata. Per tutte si può riscontrare un progresso nella gestione delle patologie e in generale un progressivo aumento nel corso degli anni dell'attenzione volta alla cura del singolo animale.

Conclusione. questo studio si propone di dimostrare come nel tempo sia generalmente cambiata la percezione del cavallo e come questa sia ulteriormente differente nei vari ambienti. Si evince quindi la necessità di applicare piani di gestione delle malattie infettive a livello nazionale ed internazionale e dei regolamenti relativi ai piani di profilassi e alla movimentazione degli equidi in un contesto di salute dell'animale e salute pubblica. Questo influenza notevolmente l'economia che ruota intorno alla Medicina Veterinaria del cavallo e porta a dover porre l'attenzione sui trattamenti preventivi e terapeutici che è possibile proporre oggi ai proprietari.

[1] Chiari E., 1895, Trattato di Ippologia, vol. 1, Igiene, Torino (IT), Unione Tipografica – Editrice Torinese

[2] Suddert Michael J, 1996, *Virus Infections of Vertebrates*, vol. 6: Virus Infections of equines, Amsterdam (NL), Elsevier Science B.V.



GOR 2021

North Edition

[3] Lyle R. Petersen MD, MPH, West Nile Virus: Review of the Litterature, *JAMA Clinical Review and Education*, vol. 310 n.3, 308:311, 2013

Ossidazione fotocatalitica vs flora microbica patogena/alterante nell'industria alimentare: chi vincerà?

Camilla Lozza¹, Felice Panebianco¹, Pierluigi Di Ciccio¹, Maria Ausilia Grassi¹

¹ Dipartimento di Scienze Veterinarie Università degli studi di Torino

Introduzione. Nell'industria alimentare oggi vi sono nuove tecnologie idonee ad abbattere la flora batterica patogena e/o alterante spesso causa di intossicazioni o di alterazioni dei prodotti. Tra queste vi è l'Ossidazione Fotocatalitica mediata dal biossido di titanio [1]. Nell'ossidazione fotocatalitica un fotocatalizzatore (TiO_2) viene eccitato dalla luce UV ($\lambda < 385 \text{ nm}$) generando ROS, che legandosi alle molecole organiche dei microrganismi li danneggia determinando di conseguenza la loro inattivazione [1-2]. Questa reazione è a basso impatto ambientale, sicura dal punto di vista alimentare e per l'uomo [1-2-3]. Inoltre, aiuta a ridurre l'uso di prodotti chimici per la pulizia e potrebbe essere usata in ambienti produttivi la cui sanificazione è legata ad un disciplinare [2]. Questa tecnologia è alla base del funzionamento del purificatore d'aria SHU (*Sanitary Habitat Unit*).

Scopo del lavoro. Essendoci pochi lavori scientifici pubblicati riguardanti l'impiego di SHU nell'industria alimentare e visti i numerosi vantaggi della fotossidazione catalitica si è deciso di testarne la sua azione come sanificante su diversi ceppi batterici patogeni e/o alteranti importanti per la produzione agroalimentare.

Materiali e Metodi. Diluizioni pari a 10^5 (inoculo ad alta concentrazione) e 10^2 (inoculo a bassa concentrazione) UFC/ml di ceppi di *Pseudomonas fluorescens*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus thuringiensis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis* e *Acinetobacter baumannii* sono state depositate (1 ml) in piastre Petri sterili. Le piastre sono state posizionate nella camera di trattamento ed esposte per 90 minuti, 3 ore, 8 ore e 16 ore alla tecnologia SHU. Le corrispondenti piastre controllo sono state posizionate fuori dalla camera di trattamento. Dopo il trattamento, sono stati prelevati 100 μl di inoculo dalle piastre 10^2 (trattato T + controllo C) e 100 μl dalle corrispondenti diluizioni -1 e sono stati seminati per spatolamento in piastre di *Tryptic Soy Agar* (TSA); per le piastre dei trattati e dei controlli contenenti l'inoculo ad alta concentrazione (10^5) sono stati prelevati 100 μl dalle corrispondenti diluizioni -1, -2, -3 e -4 e piastrati per spatolamento su TSA. Dopo incubazione (24 ore per *P. fluorescens* e *Bacillus* spp. e 48 h per *L. monocytogenes* e *A. baumannii*) delle piastre alle temperature di riferimento, si è proceduto alla conta delle colonie per valutare le eventuali riduzioni logaritmiche causate dall'esposizione alla tecnologia SHU.

Risultati. Il trattamento di 90 minuti sugli inoculi a bassa concentrazione (10^2 UFC/ml) ha causato una riduzione logaritmica solo per *B. thuringiensis* (0,2 Log UFC/ml) e *A. baumannii* (0,1 Log UFC/ml), mentre è risultato inefficace per le altre specie in esame. A 10^5 UFC/ml (inoculo ad alta concentrazione), riduzioni logaritmiche (da 0,1 a 0,7 Log UFC/ml) si sono osservate per tutte le specie in esame, escluso *A. baumannii*. Il trattamento di 3 ore risultava efficace solo contro *B. thuringiensis* (riduzione = 1,2 Log UFC/ml) e *A. baumannii* (riduzione = 0,1 Log UFC/ml) inoculati a bassa concentrazione, mentre *B. subtilis* era l'unico microorganismo sensibile (riduzione = 0,1 Log UFC/ml) tra tutti quelli inoculati ad alta concentrazione. Dopo 8 ore di trattamento, un effetto tra gli inoculi a bassa concentrazione è stato riscontrato solo per *B. thuringiensis* (riduzione = 0,3 Log UFC/ml). Tra gli inoculi ad alta concentrazione, riduzioni logaritmiche tra 0,3 e 0,7 Log UFC/ml sono



state riscontrate per *B. cereus*, *B. subtilis* e *B. thuringiensis*. Il trattamento di 16 ore è risultato inefficace nei confronti di tutti i batteri in esame inoculati a bassa concentrazione. Tra gli inoculi ad alta concentrazione, sono state riscontrate riduzioni significative (≥ 3 Log UFC/ml) solo per *P. fluorescens* e *A. baumannii*.

Conclusioni. I risultati ottenuti dimostrano la scarsa efficacia di SHU nella maggior parte dei trattamenti effettuati. l'abbattimento logaritmico registrato per *B. thuringiensis* dopo 3 ore di trattamento, per *P. fluorescens* e *A. baumannii* dopo 16 ore non è abbastanza significativo da rendere vantaggioso l'utilizzo di SHU come unico mezzo di sanificazione. Potrebbe, però, essere impiegato come coadiuvante di agenti chimici usati nella pulizia e disinfezione.

[1] Selection of photocatalytic bactericidal titanium dioxide (TiO₂) nanoparticles for food safety applications Veerachandra K. Yemmireddy, Yen-Con Hung

[2] Effect of UV Irradiation and TiO₂-Photocatalysis on Airborne Bacteria and Viruses: An Overview - Nina Bono, Federica Ponti, Carlo Punta and Gabriele Candiani

[3] 2012 International Symposium on Safety Science and Technology Application of photocatalytic technology in environmental safety JIANG Lijuan, WANG Yajun, FENG Changgen



Valutazione dell'accuratezza di un sistema di sensori inerziali nel rilevare il RdM dell'articolazione del nodello in cavalli sani e con zoppia

Marenchino M¹, Pagliara E¹, Antenucci L², Zoppi G¹, Giacobini M¹, Bertuglia A¹

¹Dipartimento di Medicina Veterinaria, Università degli studi di Torino

²Captiks Srl, Rome, Italy

Introduzione. La zoppia è la manifestazione clinica di una patologia che colpisce il sistema muscolo-scheletrico del cavallo. Il suo riconoscimento, trattamento e prevenzione è una parte essenziale del lavoro del veterinario ippiatra. La valutazione soggettiva dell'entità di una zoppia, in casi lievi, è poco accurata e l'accordo tra diversi veterinari limitato [1,2]. La valutazione oggettiva dell'andatura offre informazioni imparziali che possono assistere il clinico durante le visite. I sensori inerziali (*IMU-inertial measurement units*) sono strumenti utili per determinare variabili cinematiche che caratterizzano il movimento del cavallo, principalmente per la loro facilità di utilizzo in condizioni di campo [3]. La determinazione oggettiva del range di movimento (RdM) articolare fornisce importanti informazioni cinematiche associate ad una zoppia di varia entità. Il grado di estensione dell'articolazione del nodello è un parametro affidabile per determinare l'entità dell'impulso verticale per ogni singolo arto durante la locomozione. Purtroppo, la determinazione visiva di questo parametro cinematico è poco attendibile nella realtà.

Scopo del lavoro. Lo scopo di questo studio è la valutazione dell'accuratezza e dell'affidabilità di un sistema di IMU montati sull'arto distale del cavallo nel rilevamento del RdM sul piano sagittale (flesso-estensione) dell'articolazione metacarpo/metatarso-falangea (nodello).

Materiali e Metodi. Sette cavalli sani e sette cavalli zoppi sono stati equipaggiati simultaneamente con sensori inerziali e con un sistema ottico di analisi del movimento bidimensionale, utilizzato come "gold standard", alle andature del passo e del trotto. Il sistema inerziale (Movit System G1, Captiks) è composto da otto sensori con frequenza di campionamento di 200Hz, dove un sensore è fissato prossimale e l'altro distale al nodello. Contemporaneamente, sono stati fissati dei marker ottici al centro di rotazione di carpo/tarso, nodello ed articolazione del piede. I video ad alta risoluzione sono stati digitalizzati e i dati raccolti dai sensori sono stati rielaborati al fine di ottenere il RdM del nodello. L'accuratezza dell'unità IMU è stata riportata come *Root Mean Square Error* (RMSE) e *Pearson Correlation coefficient* (PCC). Il test di causalità di *Granger* ($\alpha = 0,01$) (GCT) è stato effettuato per comparare le curve ottenute con i due sistemi.

Risultati. I risultati del sistema IMU hanno dimostrato una buona accuratezza al passo (RMSE $8,23^\circ \pm 3,74^\circ$; PCC $0,95 \pm 0,03$) e al trotto (RMSE $9,44^\circ \pm 3,96^\circ$; PCC $0,96 \pm 0,02$) sia sui cavalli sani (RMSE $7,91^\circ \pm 3,19^\circ$; PCC $0,97 \pm 0,03$) che zoppi (RMSE $9,78^\circ \pm 4,33^\circ$; PCC $0,95 \pm 0,03$). Secondo il GCT sul 92,44% dei test, il sistema IMU ha prodotto un risultato in elevato accordo con il sistema ottico ($p < 0,01$).

Conclusioni. In conclusione, il sistema IMU si dimostra accurato nel determinare il ROM dell'articolazione del nodello sul piano sagittale al passo e al trotto sia nei cavalli sani che in quelli zoppi.



- [1] Dyson, S., 2014. Recognition of lameness: man versus machine. *The Veterinary Journal* 201, 245–248.
- [2] Keegan, K.G., 2007. Evidence-based lameness detection and quantification. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice* 23, 403–423.
- [3] Bragança, F. S., Rhodin, M., & van Weeren, P. R. (2018). On the brink of daily clinical application of objective gait analysis: What evidence do we have so far from studies using an induced lameness model? *The Veterinary Journal*, 234, 11-23.



Influenza della Luna sul parto della cavalla: tra mito e scienza

Martina Marino¹, Tiziana Nervo¹, Alberto Cora², Silvio Giordano², Paola Badino¹

¹Dipartimento di Medicina Veterinaria, Università degli studi di Torino

²INAF Osservatorio Astrofisico di Torino

Introduzione. L'influenza della Luna sulla vita terrestre è nota a tutti, sia per credenze culturali sia per effetti fisici accertati, quali le maree. Il mito dell'influenza della Luna Piena sull'aumento dell'incidenza dei parti è molto diffuso, non solo tra i medici, ma anche tra gli allevatori delle più comuni specie domestiche, inclusi quelli di cavalli. Nonostante la popolarità di questa credenza le informazioni che si possono trovare in letteratura sono contrastanti.

Scopo del lavoro. Lo scopo dello studio è stato valutare l'esistenza eventuale di un'influenza lunare sulla frequenza delle nascite equine, considerando tre parametri lunari: la percentuale di Luna illuminata, la distanza Terra-Luna e l'elongazione. Inoltre, sono stati esaminati due fattori ritenuti responsabili di variazioni nella durata della gravidanza equina, quali la razza della fattrice e il genere fetale.

Materiali e Metodi. Sono stati analizzati anche l'andamento settimanale e l'andamento giornaliero delle nascite. Nello studio sono stati considerati 519 parti di cavalli da corsa avvenuti dal 2012 al 2020. L'analisi statistica e la presentazione grafica dei dati sono state eseguite sviluppando appositi programmi nel linguaggio Python. Per lo studio dell'andamento settimanale e giornaliero delle nascite è stato utilizzato Microsoft Excel. I risultati sono stati presentati come medie, insieme alle rispettive deviazioni standard (σ). L'intervallo statistico considerato per questo studio è di $\pm \sigma$ che corrisponde ad un livello di significatività del 68%. Inoltre, per valutare l'influenza della razza della fattrice e del genere fetale sulla durata di gestazione è stato eseguito un t-test, tramite l'utilizzo di GraphPad, considerando una significatività di $p\text{-value} < 0,01$.

Risultati. Dall'analisi dei risultati ottenuti, l'incidenza delle nascite nella specie equina non è influenzata dalle fasi lunari, dalla distanza Terra-Luna né dall'elongazione. La durata di gestazione sembra essere influenzata dal genere fetale, con gestazioni più lunghe di 1,9 giorni per i puledri maschi, mentre la razza della fattrice (Purosangue Inglese o Trotter) non sembra avere nessuna influenza sulla durata della gestazione. L'andamento settimanale delle nascite mostra un maggior numero di nascite il lunedì ed un minor numero di nascite la domenica. L'andamento giornaliero delle nascite è caratterizzato da un maggior numero di parti durante le ore notturne. Il picco massimo di nascite varia a seconda che si prendano in considerazione solo le nascite spontanee (picco nell'intervallo orario 00:00-02:00) o anche i parti indotti (picco nell'intervallo orario 18:00-20:00), mentre il valore minimo è sempre stato riscontrato tra le ore 8:00 e le 10:00.

[1] Cora A., Giordano S., Curir A., De Francia S., Badino P.: The effect of the Moon and its perception in birth frequency (comunicazione personale, 2021)

[2] Kollerstrom N., Power C.: The influence of the lunar cycle on fertility on two Thoroughbred studfarms, *Equine Veterinary Journal*, 2000; 32(1):75-7

[3] Ewert M., Lueders I., Böröcz J., Uphaus H., Distl O., Sieme H.: Determinants of gestation length in Thoroughbred mares on German stud farms, *Animal Reproduction Science* 2018; 191 :22-33

Cardiopatía idiopática e correlazione con agenti patogeni virali e batterici

Valentina Meloni¹, Elena Grego¹, Mariacristina Stella¹

¹Dipartimento di Medicina Veterinaria, Università degli studi di Torino

Introduzione. La miocardite è una patologia infiammatoria del muscolo cardiaco, ad eziologia infettiva o non infettiva, che presenta segni clinici aspecifici e variabili [1]. L'eterogeneità dei sintomi e la mancanza di test diagnostici mirati implicano che, in medicina veterinaria, spesso non venga identificata la causa (cardiomiopatia idiopatica) e che la reale incidenza della malattia sia sottostimata. Nell'uomo tecniche di RT-PCR hanno identificato nelle infezioni virali una causa importante di miocarditi e la biopsia endomiocardica (BEM) è diventata la tecnica di elezione per la diagnosi *ante-mortem* di miocarditi infettive. Recentemente è stata evidenziata la presenza di miocarditi infettive anche in cani cardiopatici idiopatici [2].

Scopo del lavoro. Lo scopo del lavoro è valutare in vivo la possibile origine infettiva di miocardite in cani sintomatici, mediante amplificazione con PCR, rt-PCR su campioni prelevati mediante biopsia endomiocardica e la caratterizzazione del patogeno coinvolto.

Materiali e Metodi. I cani inclusi nello studio sono selezionati in base alla sintomatologia e al tipo di cardiomiopatia (cardiomiopatia dilatativa), senza predisposizione di sesso (tre maschi, una femmina) o razza, con età media 4,5 anni. Le biopsie endomiocardiche sono eseguite tramite tecnica chirurgica specifica per il prelievo da ventricolo destro e setto interventricolare. I campioni sono conservati in RNAlater (buffer stabilizzante l'RNA) e gli acidi nucleici (DNA e RNA) sono estratti mediante TRizol Reagent, come da protocollo Invitrogen™. DNA e RNA estratti sono sottoposti a 50 cicli di amplificazione (kit Bioline). È stato amplificato il DNA di *Adenovirus* (CAV-1 e CAV-2), *Parvovirus* (CPV), *Herpesvirus* (CHV), *Bartonella spp.* e l'RNA di *Coronavirus* (CCoV) e *virus del Cimurro* (CDV) [2].

Risultati. Sui 4 campioni esaminati, tre sono risultati positivi a *Parvovirus* (CPV), uno a *Coronavirus* (CCoV) e *Adenovirus 1* (CAV-1), confermando il sospetto diagnostico di miocardite infettiva e sono stati sottoposti a sequenziamento. Dai campioni positivi a *Parvovirus*, abbiamo ottenuto sequenze genomiche che, analizzate e confrontate con il Database del NCBI, hanno dato esito positivo per la presenza di *Carnivore Protoparvovirus 1* (comprende il CPV e FPV) [3].

Conclusioni. Grazie alla metodica ottimizzata è stato possibile mettere in evidenza il genoma di alcuni virus nel tessuto cardiaco, anche se storicamente nel cane adulto questa sede non risulta essere coinvolta nel loro tropismo.

[1] Kindermann, I., Barth, C., Mahfoud, F., Ukena, C., Lenski, M., Yilmaz, A., Klingel, K., Kandolf, R., Sechtem, U., Cooper, L. T., & Bhm, M. (2012). Update on myocarditis. In *Journal of the American College of Cardiology* (Vol. 59, Issue 9, pp. 779–792). Elsevier USA

[2] Santilli R., Grego E., Battaia S., Gianella P., Tursi M., di Girolamo N., Biasato I., & Perego M. (2019). Prevalence of selected cardiotropic pathogens in the myocardium of adult dogs

[3] Ortega, R., Mena, J., Grecco, S., Pérez, R., Panzera, Y., Napolitano, C., Zegpi, N. A., Sandoval, A., Sandoval, D., González-Acuña, D., Cofré, S., Neira, V., & Castillo-Aliaga, C. (2021). Domestic dog origin of Carnivore Protoparvovirus 1 infection in a rescued free-ranging guíña (*Leopardus guigna*) in Chile. *Transboundary and Emerging Diseases*, 68(3), 1062–1068



Perché fare la necropsia ad un pipistrello?

Mauro Negro¹, Emilia Brugali¹, Elena Colombino, Giuseppe Quaranta¹, Mitzy Mauthe von Degerfeld, Maria Teresa Capucchio¹

¹Centro Animali Non Convenzionali - Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università degli Studi di Torino

Introduzione. Recenti studi hanno dimostrato che i pipistrelli possono essere serbatoio di nuovi virus, aumentando quindi l'interesse nei confronti di questi animali quali potenziali vettori di patogeni a rischio zoonosico [1]. Sebbene sia già stata indagata la presenza di agenti infettivi nei pipistrelli, pochi dati sono disponibili sull'impatto che questi hanno sulla salute e sulla mortalità nei pipistrelli stessi [2]. L'esame necroscopico è uno strumento fondamentale per indagare le cause di morte ed effettuare campionamenti per correlare le lesioni osservate con agenti biologici/xenobiotici.

Scopo del lavoro. Scopo del lavoro è descrivere le procedure necroscopiche nei piccoli chiroteri e identificare le tipologie di campioni e le tecniche da utilizzare per indagare le cause di patologia e morte dei pipistrelli, e il ruolo che gli agenti biologici isolati possono svolgere nel determinismo della stessa.

Materiali e Metodi. La necropsia deve essere eseguita nel tassativo rispetto delle norme di biosicurezza e si organizza secondo lo schema tipico dell'esame necroscopico nel mammifero: esame esterno, scuoiamento, apertura e analisi degli organi addominali, apertura e analisi degli organi toracici. Date le piccole dimensioni è necessario procedere all'autopsia entro poco tempo dalla morte (15 minuti). È opportuno eseguire l'esame istologico dato il difficile riscontro di lesioni macroscopiche. Devono inoltre essere eseguiti campionamenti per esami microbiologici, micologici, parassitologici e tossicologici.

Risultati. La procedura è stata messa a punto su 100 esemplari di pipistrello (Generi *Pipistrellus*, *Hypsugo*, *Eptesicus*, *Myotis*, *Plecotus*, *Tadarida* [3]) pervenuti al Centro Animali Non Convenzionali del Dipartimento di Scienze Veterinarie (CANC), e deceduti o soppressi perché in pessime condizioni cliniche. Campioni dei principali organi toracici (polmone, cuore, coagulo cardiaco) e addominali (fegato, milza, rene, intestino), di patagio e di cervello devono essere prelevati e aliquotati in fissativo chimico per l'esame istologico e in parte congelati per esami microbiologici/tossicologici.

Conclusioni. L'applicazione del protocollo sviluppato è di fondamentale importanza per: a) indagare le cause di morte dei chiroteri; b) campionare correttamente gli organi per analisi istologiche, biomolecolari, microbiologiche e tossicologiche; c) identificare agenti biologici emergenti a potenziale rischio zoonosico; d) predisporre una banca di tessuti.

[1] Mühldorfer K. Bats and Bacterial Pathogens: A Review. *Zoonoses Public Health*. 2013 Feb;60:93–103.

[2] Farina L.L. L.J. Chiroptera. In: Terio KA, McAloose D, St. Leger J, eds. *Pathology of wildlife and zoo animals*. Elsevier; 2018.

[3] Dietz C, Dietz BG, Helvesen O Von. *Illustrated Identification key to the Bats of Europe - complete pdf* - Illustrated identification key to the bats of Europe By Christian Dietz. 2016.

Ringraziamenti. ringraziamo i dott. D. Lelli, S. Leopardi, P. De Benedictis, S. Robetto e R. Orusa rispettivamente dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e Emilia-Romagna - Brescia (Centro di Referenza Lyssavirus), Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie –



GOR 2021

North Edition

Padova, e Centro di Referenza Nazionale Malattie Animali Selvatici (CeRMAS) – Aosta, per la disponibilità allo svolgimento delle indagini microbiologiche.



Risk factors of mastitis in small mountain farms: a cross-sectional study

Camilla Pegorin^{1*} e Federica Traverso^{1*}, Alessandro Bellato¹, Alessandro Mannelli¹

¹Dipartimento di Medicina Veterinaria, Università degli studi di Torino

*: these authors contributed equally

Introduction. In dairy cattle breeding, mastitis is the main issue in terms of economic losses, reason for animal culling and drug consumption. For decades, it has been a challenge in veterinary and animal husbandry in terms of diagnosis and treatment. Currently, in lowland large farms, the management is standardized; on the contrary, in small family farms in the mountains there is still a lack of measures that allow an effective control.

Aim. The aim of this work is to investigate the correlation between risk factors present in a sample of small and medium-sized mountain farms and agents of mastitis causing latent infections and/or subclinical mastitis, in order to propose health and management measures and recommendations.

Materials and Methods. The farms involved in this study are twelve, six in the province of Lucca (Garfagnana) and six in the province of Reggio Emilia. The farms were selected through convenience sampling and enrolled on a voluntary basis. In order to analyze in detail the management characteristics of the farms, a questionnaire was drawn up and submitted to the farmers. In order to standardize the results, an interview protocol was applied during each meeting: the questionnaire compilation by a staff member was followed by an informal interview between the farmer and the members of the research team. A standardized biosecurity and sampling protocol has been drawn up to manage farm entry and milk sampling. Samples were frozen until the time of microbiological analysis, which involved inoculation into basal, selective, and differential media. Confirmation of diagnostic suspicion was achieved by MALDI-TOF mass spectrography and spectra analysis. The mastitis pathogens detected were classified into three categories: infectious, environmental, and opportunistic, according to the epidemiology described in the literature for each bacterial species.

Results. The analysis of management characteristics allowed the identification of possible risk factors, whose potential correlation with the results obtained from the microbiological analysis, was studied through contingency tables useful for the calculation of relative risks and attributable fractions. Finally, the combined effect of all aspects was evaluated by logistic regression.

The risk factors considered relate to aspects of management, health, use of biosecurity measures, and training of employees.

Due to the small sample, none of the characteristics under consideration was relevant on its own. However, from our observations it is possible to hypothesize the effect of some of these on the probability of contamination by certain categories of mastitis pathogens.

Conclusions. This exploratory study shows that small and medium sized mountain farms should be analyzed with different criteria from those used in lowland farms and underlines the need for a holistic approach to the problem of mastitis, which considers the health aspects without neglecting the managerial and economic ones.



GOR 2021

North Edition

[1] Wei Nee Cheng¹ and Sung Gu Han¹, *Bovine mastitis: risk factors, therapeutic strategies, and alternative treatments — A review*, 2020.

[2] Pamela L. Ruegg², *A 100-Year Review: Mastitis detection, management, and prevention*¹, Department of Dairy Science, University of Wisconsin, Madison 53706 ABSTRACT

© American Dairy Science Association®, 2017.



Approccio multidisciplinare alla valutazione della salute intestinale negli animali di interesse zootecnico

Elena Colombino¹, **Maria Perotti**¹, Ilaria Biasato², Ilario Ferracino², Sara Bellezza Odden², Christian Caimi², Marta Gariglio¹, SihemDabbou³, Valentina Bongiorno¹, Luca Cocolin², Francesco Gai⁴, Laura Gasco², Achille Schiavone¹, Maria Teresa Capucchio¹

¹Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università degli Studi di Torino

²Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali ed Alimentari, Università degli Studi di Torino

³Dipartimento di Ingegneria civile, ambientale e meccanica, Università di Trento.

⁴Istituto di scienze delle produzioni alimentari, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Torino.

Introduzione. La salute intestinale è definita come assenza e prevenzione delle patologie gastrointestinali, nel rispetto del benessere, della salute, delle performance produttive e riproduttive degli animali. Essa dipende dal mantenimento dell'equilibrio tra l'ospite, l'ambiente gastrointestinale e la dieta [1]. Gli insetti potrebbero essere una fonte proteica alternativa promettente con una azione positiva sulla salute intestinale grazie alla presenza di chitina, un polisaccaride dalle proprietà immunomodulanti [2].

Scopo del lavoro. Lo scopo di questa ricerca consiste nella valutazione degli effetti di diverse specie di insetto sulla salute intestinale di alcune specie zootecniche (avicoli, conigli e suini).

Materiali e Metodi. Negli avicoli e nei suini sono state somministrate farine di *Hermetia illucens* e/o *Tenebrio molitor* a diverse percentuali di inclusione (dal 5 al 15%); inoltre nei polli sono state testate anche larve vive di tali insetti a dosi pari al 5% del tasso di ingestione giornaliera. Nei conigli sono state testate diete contenenti olio di insetto a due percentuali di inclusione (0.75 e 1.5%) in sostituzione del 50% e 100% dell'olio di soia della dieta controllo. In tutte le prove sono stati valutati i principali parametri zootecnici. Inoltre, in sede di macellazione sono stati prelevati campioni di intestino, fegato, organi linfoidi e contenuto cecale, per eseguire analisi isto-morfometriche volte a indagare le eventuali lesioni e la struttura intestinale, istochimiche per la caratterizzazione del muco che riveste la mucosa e biomolecolari per valutare l'espressione delle citochine infiammatorie a livello intestinale. È stata, inoltre, valutata la composizione del microbiota cecale.

Risultati. L'utilizzo degli insetti non determina modificazioni istomorfometriche a basse percentuali di inclusione in nessuna delle specie valutate mentre valori superiori al 10% negli avicoli determinano una riduzione della superficie di assorbimento nel piccolo intestino. Analogamente la produzione di muco varia in quantità e tipologia all'aumentare della percentuale di inclusione. La risposta infiammatoria sembra essere modulata positivamente dalla somministrazione di larve vive di *Hermetia illucens* per il maggior contenuto di chitina rispetto a *Tenebrio molitor*. Inoltre, con basse percentuali di inclusione, il microbiota mostra un incremento di batteri benefici produttori di acidi grassi a corta catena e una riduzione dei batteri patogeni.

Conclusioni. Le farine di insetto sembrano essere una promettente fonte proteica alternativa, soprattutto se somministrate ad una bassa percentuale di inclusione (5-10%). Le larve, benché non determinino effetti negativi sulla salute intestinale, mostrano una minore efficacia, probabilmente dovuta alla minor concentrazione di nutrienti e principi attivi [3].



- [1] Colombino E, Prieto-Botella D, Capucchio MT. Gut Health in Veterinary Medicine: A Bibliometric Analysis of the Literature, *Animals (Basel)*;11(7):1997, 2021.
- [2] Sogari G, Amato M, Biasato I, Chiesa S, Gasco L. The Potential Role of Insects as Feed: Multi-Perspective Review, *Animals (Basel)*;9(4):119, 2019.
- [3] Colombino E et al. Effect of insect larvae as environmental enrichment on poultry gut health: gut mucin composition, microbiota and local immune response evaluation, *Animals*, In press.



Analisi di geni di resistenza ai sulfamidici nella specie avicola, suina e bovina

Matteo Pirotta¹, Maria Cristina Stella¹, Angela Maria Catania¹, Elena Grego¹

¹Dipartimento di Medicina Veterinaria, Università degli studi di Torino

Introduzione. La resistenza ai sulfamidici è determinata dai *sul genes* (*sul1*, *sul2*, *sul3* e *sul4*), che codificano per delle varianti dell'enzima diidropteroato sintetasi non più inibite da questi chemioantibiotici [2]. Questi geni di resistenza sono tra i più individuati a livello globale negli allevamenti, spesso associati tra loro e alla presenza di elementi genetici mobili [3], che ne favoriscono la trasmissione per via orizzontale anche tra specie batteriche diverse. Negli allevamenti avicoli questi geni sono ampiamente diffusi, con una maggior prevalenza di *sul1* rispetto a *sul2* [1]. La loro presenza negli allevamenti può pertanto rappresentare un *reservoir* per la loro diffusione nelle popolazioni batteriche animali e umane e, più in generale, nell'ambiente [3]. Poiché l'Organizzazione Mondiale della Sanità definisce i sulfamidici come *highly important antimicrobials*, risulta di interesse studiare la diffusione di questi geni all'interno della popolazione batterica dei campioni di isolamento, secondo un approccio *One Health* di tutela della salute animale e umana [3].

Scopo del lavoro. L'obiettivo di questo studio è l'identificazione dei *sul genes* in campioni di specie avicola, suina e bovina, per studiarne la diffusione intraspecifica e interspecifica.

Materiali e metodi. I campioni finora analizzati sono tamponi ambientali eseguiti in allevamenti avicoli forniti dall'Istituto Zooprofilattico Sperimentale di Torino, che li ha classificati come resistenti ai sulfamidici mediante analisi delle MIC. Dopo aver estratto il DNA batterico con DNAzol Reagent®, è stata utilizzata la PCR per amplificare i *sul genes*. I primer utilizzati sono ottenuti dalla letteratura [2]. I campioni positivi sono stati inviati presso laboratorio esterno per il sequenziamento; le sequenze ottenute sono state comparate con quelle presenti nella banca dati di PubMed mediante BlastNucleotide®, e poi utilizzate per costruire con Mega® un albero filogenetico con le sequenze di riferimento.

Risultati. I sei campioni finora analizzati sono risultati tutti positivi per *sul1*, quattro per *sul2*, uno per *sul3* e uno per *sul4*. La sequenza ha confermato il target di amplificazione mediante analisi con BlastNucleotide®.

Conclusioni. Poiché in tutti i campioni analizzati è stato possibile amplificare almeno un gene di resistenza ai Sulfamidici, i dati ottenuti confermano i risultati delle MIC. Ulteriori indagini sono in corso per comprendere la diffusione dei 4 geni *sul* nel territorio oggetto di studio e come la multi-positività a questi geni influenzi la resistenza. Verrà inoltre valutata la diffusione interspecifica dei *sul genes* in ovini e cani.

[1] He, L. Y., Liu, Y. S., Su, H. C., Zhao, J. L., Liu, S. S., Chen, J., Liu, W. R., & Ying, G. G. (2014). Dissemination of antibiotic resistance genes in representative broiler feedlots environments: Identification of indicator ARGs and correlations with environmental variables. *Environmental Science and Technology*, 48(22), 13120–13129.

[2] Xu, F., Min, F., Wang, J., Luo, Y., Huang, S., Chen, M., Wu, R., & Zhang, Y. (2020). Development and evaluation of a Luminex xTAG assay for sulfonamide resistance genes in *Escherichia coli* and *Salmonella* isolates. *Molecular and Cellular Probes*, 49 (October 2019), 101476.

[3] Zhuang, M., Achmon, Y., Cao, Y., Liang, X., Chen, L., Wang, H., Siame, B. A., & Leung, K. Y. (2021). Distribution of antibiotic resistance genes in the environment. *Environmental Pollution*, 285, 117402.

Instabilità laterale di patella nel puledro trotter: caratteristiche cliniche e morfologiche in quattro casi (2017-2019)

Porzio E.¹, Pagliara E.¹, Cantatore F.², Pallante M.¹, Valazza A.¹, Riccio B.¹, Bertuglia A.¹

¹Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università degli Studi di Torino, Largo Paolo Braccini 2, Grugliasco, Torino, IT

²Pool House Equine Clinic, Crown Inn Farm, Lichfield, Staffordshire, UK

Introduzione. L'instabilità della patella è un'anomalia infrequente del meccanismo estensorio dell'articolazione femoro-patellare. Se ne distinguono tre diverse condizioni: congenita, traumatica e di sviluppo [1]. La lussazione patellare laterale congenita è la più comune e colpisce principalmente pony e cavalli in miniatura in età perinatale [2]; quella traumatica può colpire anche in età adulta, mentre quella di sviluppo è descritta nel puledro trotter in un singolo lavoro e sembra essere associata a ipoplasia del labbro laterale della troclea femorale [3].

Scopo del lavoro. Gli obiettivi di questo studio sono quelli di descrivere l'instabilità di patella in una popolazione di puledri trotter nel periodo successivo allo svezzamento e determinarne la prevalenza, le caratteristiche cliniche, i risultati della diagnostica per immagini (radiografia e tomografia computerizzata) e il follow-up a lungo termine.

Materiali e Metodi. Un totale di 222 puledri trotter sono stati esaminati tra giugno 2017 e dicembre 2019 e la patologia è stata identificata in quattro casi. Tutti i casi, di età tra i quattro e i nove mesi, non hanno presentato in anamnesi storie di traumi. I puledri sono stati valutati clinicamente e mediante radiografia della grassella. Il caso 3 è stato sottoposto ad eutanasia e per entrambi gli arti posteriori è stata eseguita una ricostruzione multiplanare in tomografia computerizzata e uno studio macroscopico post-mortem. Sono stati poi misurati l'angolo del solco intertrocleare (IGA), l'angolo di antiversione (AA) del collo femorale, l'angolo femorale anatomico disto-laterale (aLDFA) e il grado di torsione tibiale (TT).

Risultati. La prevalenza dell'instabilità patellare nei puledritrotter risulta essere dell'1,8% e si ritiene determini una prognosi atletica sfavorevole. Radiograficamente la rotula ha mostrato un profilo maggiormente arrotondato e una cresta sagittale meno pronunciata. L'arto patologico ha presentato un IGA più ampio, una rotazione esterna dell'aspetto prossimale della tibia e una deformità in varo dell'articolazione femorotibiale, rispetto all'arto sano controlaterale.

Conclusioni. Questa patologia pare avere un'elevata frequenza nella popolazione dei puledri trotter e i nostri risultati suggeriscono una correlazione tra la lussazione e una combinazione di displasia epifisaria e anomalie rotazionali e angolari. I cavalli affetti dalla patologia possono essere identificati durante l'esame clinico dinamico per la presenza del caratteristico rumore associato alla lussazione della patella durante il passo (*patellar slap*). Questo è il primo lavoro in letteratura a descrivere tale patologia in una popolazione di puledri trotter.

[1] Busschers, E. (2009) Patellar luxation in horses: treatment and prognosis. *Equine Vet. Educ* 21, 464-466.

[2] Engelbert, T.A., Tate, L.P. Jr, Richardson, D.C., Honore, E.K. and Little, E.D.E. (1993) Lateral patellar luxation in miniature horses. *Vet. Surg.* 22, 293-297.

[3] Rooney, J.R., Raker, C.W. and Harmany, K.J. (1971) Congenital lateral luxation of the patella in the horse. *Cornell Vet.* 61, 670.



Ultrasonographic anatomy of the calf eye with different transducer

Mauro Rampinelli¹, Giuliano Borriello¹, Flaminia Valentini¹, Claudio Bellino¹

¹Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università degli studi di Torino

Introduction. Cattle are affected by various eye diseases, both primary and secondary. Calves, in particular, as a consequence of neonatal septicaemia may develop eye infections not easily distinguishable from a primary affection of this organ. To correctly characterize these affections, ophthalmic ultrasonography may represent an important diagnostic tool in field practice but little is known regarding this technique in this species.

Aim. So, the aim of this study was to provide a description of the non-pathological ultrasonographic features of the calf eye using different ultrasonographic transducer.

Materials and Methods. Five Italian Friesian and five Piedmontese calves, under the age of thirty days, coming from farms located in the provinces of Turin and Cuneo, underwent a general physical examination and they showed no obvious pathologies. After a physical containment they underwent a basic ophthalmological examination [1] and, after application of ultrasound gel, transpalpebral ocular ultrasonography with three different transducers: linear (4 – 13 MHz), convex (1 – 8 MHz) and endorectal gynecological (5 – 10 MHz). Transpalpebral ultrasonographic images were obtained with an Esaote MyLab One Vet ultrasound in both horizontal and vertical imaging planes with each transducer and the following measurements were calculated on the obtained images: axial length, anterior chamber depth, vitreous depth, corneal thickness, scleroretinal rim thickness, anteroposterior depth of the lens, lateromedial diameter of lens, and diameter of optic nerve head [2]. A sonographic description of the eye structures was performed.

Results. The measurements taken are consistent with a study performed on the buffalo species [3]. While both providing images of satisfying quality, the gynecological transducer showed to be more user friendly when compared with the linear one, which use requires a steeper learning curve. Conversely, convex transducer showed poor adaptability to ophthalmological use.

Conclusions. Sonography is a valuable tool in ophthalmic evaluation of the calf, allowing to obtain reliable morphological eye information without causing a high level of stress in the animal.

Given the precision and ease of use in the eyes examination, the gynecological transducer may be potentially widely used in the veterinarian field.

[1] Townsend W.M., Examination techniques and therapeutic regimens for the ruminant and camelid eye. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 26(3):437-58, 2010.

[2] Potter T.J., Hallowell GD, Bowen IM. Ultrasonographic anatomy of the bovine eye. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 49(2):172-5, 2008.

[3] Kassab A., Ultrasonographic and macroscopic anatomy of the enucleated eyes of the buffalo (*Bos bubalis*) and the one-humped camel (*Camelus dromedarius*) of different ages. *Anatomia, Histologia, Embryologia*, 41(1):7-1, 2012.



Identificazione e caratterizzazione di ceppi di *L. monocytogenes* di interesse per il comparto alimentare mediante MALDI-TOF MS

Emanuele Rubiolo¹, Francesco Chiesa¹, Felice Panebianco¹, Tiziana Civera¹

¹Dipartimento di Medicina Veterinaria, Università degli studi di Torino

Introduzione. *Listeria monocytogenes* è un microorganismo patogeno di origine alimentare ed agente eziologico della Listeriosi umana, una tossinfezione causa di sintomatologia che, seppur con prevalenza ridotta, risulta essere grave [1], soprattutto in pazienti particolari, quali: neonati, anziani, immuno- compromessi e donne in gravidanza. La discriminazione rapida e precisa del genotipo d'appartenenza di *L. monocytogenes*, quale ad esempio il clonal complex (CC), data la dimostrazione di correlazione con particolari caratteristiche come: virulenza, patogenicità o capacità di produrre biofilm e quindi resistere nell'ambiente, si rende molto utile in un'indagine di tipo ispettivo. Un test rapido e che permette un risparmio ingente in termini di costi, risulta essere rappresentato dalla spettrometria di massa con MALDI-TOF MS [2].

Scopo del lavoro. In questo lavoro si è voluto pertanto valutare la possibilità di utilizzare il MALDI-TOF MS nella discriminazione del complesso clonale di un campione di *L. monocytogenes* ignoto.

Materiali e Metodi. Un totale di 54 isolati, facenti parte del CC9, CC31 e CC121, sono stati scelti sulla base della prevalenza degli stessi all'interno della popolazione. Tutti gli isolati inclusi nello studio presentavano un sequenziamento dell'intero genoma, si conosceva pertanto il clonal complex d'appartenenza di ogni ceppo in esame. Successivamente alla rivitalizzazione, alla semina e alla lettura per mezzo del MALDI-TOF, sono stati analizzati gli spettri risultanti, prima con una metodica descrittiva e poi con un'analisi di tipo predittivo. Per l'analisi descrittiva è stato utilizzato il software Metaboanalyst, il quale ha delineato la presenza di alcuni picchi, descritti come statisticamente significativi, attraverso i quali è possibile differenziare i ceppi in esame sulla base del clonal complex d'appartenenza. Successivamente, attraverso l'utilizzo del software ClinPro Tool, sono stati creati due modelli predittivi, comprendenti: il primo i CC9, CC31 e CC121 mentre il secondo i CC9 e CC31, dai quali sono emerse buone percentuali di identificazione attraverso validazione esterna.

Risultati. Il MALDI-TOF MS, dai risultati ottenuti in questo lavoro, può venir quindi utilizzato per la discriminazione del genotipo, in particolare del clonal complex, d'appartenenza di un campione di *Listeria monocytogenes* in esame con notevoli risparmi in termini di tempo e costi per il laboratorio.

Conclusioni. Queste caratteristiche risultano essere maggiormente impattanti in un laboratorio che si occupa di controllo degli alimenti in cui quindi la numerosità campionaria e i tempi di risposta sono fondamentali.

[1] Mead P.S. et al. Food-related illness and death in the United States. *Emerging Infectious Diseases*. 627-625. 1999.

[2] Gaillot O. et al. Cost-effectiveness of switch to matrix-assisted laser desorption ionization-time of flight mass spectrometry for routine bacterial identification. *Journal of Clinical Microbiology*. 49. 2011.



Indagine sul ruolo dello stambecco nel mantenimento di agenti di zoonosi trasmesse da zecche nelle Alpi Marittime

Martha Sofia Bressi^{1*}, Angela Simeone^{1*}, Arianna Menzano², Aitor Garcia-Vozmediano¹, Paolo Tizzani¹, Laura Martinelli², Luca Rossi¹, Laura Tomassone¹

¹Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università degli studi di Torino; *questi autori hanno contribuito allo stesso modo allo studio.

²Aree Protette Alpi Marittime

Introduzione. Le malattie trasmesse da zecche sono un problema emergente in salute pubblica.

Scopo del lavoro. Nell'ambito del progetto Alcotra Lemed-Ibex, è stato avviato uno studio per valutare la presenza di zecche sul territorio del Parco Naturale delle Alpi Marittime, con l'obiettivo di indagare il rischio di zoonosi da zecche ed il ruolo degli stambecchi (*Capra ibex*) nel ciclo di trasmissione dei patogeni.

Materiali e Metodi. Le zecche sono state raccolte dalla vegetazione, ad un'altitudine compresa tra i 780 e i 1750m, e da stambecchi, catturati tra i 1515 ed i 2465m. Abbiamo eseguito analisi di biologia molecolare per valutarne l'infezione da *Borrelia burgdorferi* s.l., *Rickettsia* spp. ed *Anaplasma phagocytophilum*. I frammenti amplificati sono stati sottoposti a sequenziamento nucleotidico.

Risultati. Le zecche raccolte appartenevano alle specie *Ixodes ricinus*, *Haemaphysalis punctata*, *H.sulcata* e *Dermacentor marginatus*. Abbiamo testato un campione di zecche raccolte da vegetazione (n=92 *I.ricinus*, 10 *H.punctata* e 1 *H.sulcata*) e da 27 stambecchi (125 *I.ricinus*, 4 *H.punctata*). *Borrelia burgdorferi* s.l. è stata identificata solo in *I.ricinus* in cerca d'ospite, con una prevalenza del 28.3% (95%CI:19.4-38.6). Sono state identificate 4 genospecie: *B.afzelii*, *B.garinii*, *B.valaisiana* e *B.lusitaniae*. *Rickettsia helvetica* e *R.monacensis* sono state rilevate sia in *I.ricinus* in cerca d'ospite (20.6%; 95%CI: 12.9-30.3) che da stambecco (30.2%; 95%CI: 21.2-40.4), ed in *H.punctata* da animale. *Anaplasma phagocytophilum* infettava il 4.3% (95%CI: 1.2-10.8) degli *I.ricinus* in cerca d'ospite e il 45.3% (95%CI: 34.6-56.4) di *I. ricinus* da stambecchi. Le femmine di *I.ricinus* raccolte su animali erano significativamente più infette da *A.phagocytophilum*, rispetto alle femmine da vegetazione (OR=11.7; 95%CI: 3.8-48.1). Inoltre, l'infezione era significativamente più alta nelle zecche più replete di sangue (p<0.001). L'analisi delle sequenze di *A.phagocytophilum* ha indicato l'appartenenza del patogeno agli ecotipi I (zecche da animale) e II (zecche da vegetazione).

Conclusioni. Lo studio mostra la presenza di agenti zoonotici sul territorio del parco. La maggior infezione da *A.phagocytophilum* in zecche da animale rispetto a quelle in cerca d'ospite, e la più alta prevalenza in zecche ingorgate, suggerisce la possibilità che lo stambecco, come altri ungulati selvatici, funga da serbatoio per questo batterio. L'ecotipo I, prevalente nel nostro campione, è stato identificato in numerose specie animali ed è considerato zoonosico [1]. Il rinvenimento di *B. burgdorferi* s.l. unicamente nelle zecche in cerca d'ospite suggerisce invece la possibilità che gli stambecchi siano ospiti incompetenti e inducano l'eliminazione delle spirochete dalle zecche infette che si nutrono su di essi [2]. Le condizioni ambientali del parco sono favorevoli alla presenza di differenti specie di zecche, anche alle altitudini elevate abitate dagli stambecchi. Visto l'aumento dei casi di zoonosi da zecche in Piemonte, è importante monitorare l'espansione geografica di vettori e patogeni e informare la popolazione sul pericolo per la salute posto dalle zecche.



GOR 2021

North Edition

- [1] Jahfari et al. Circulation of four *Anaplasma phagocytophilum* ecotypes in Europe. *Parasites & Vectors*, 7:365, 2014.
- [2] Matuschka et al. Diversionary role of hoofed game in the transmission of Lyme disease spirochetes. *Am J Trop Med Hyg*, 48(5):693-9, 1993.



SELECTION BOARD

Dunja Lavecchia

Martina Tarantola

Mauro Ravarino

Ugo Ala



ORGANIZING COMMITTEE

Selene Rubiola

Barbara Moroni

Alessandro Bellato

Anna Cerullo

Felice Panebianco

Riccardo Moretti

Marta Gariglio

Irene Viola

IVSA Torino

