FONDAZIONE INIZIATIVE ZOOPROFILATTICHE E ZOOTECNICHE SOCIETÀ ITALIANA DELLE SCIENZÈ VETERINARIE SOCIETÀ ITALIANA DI IPPOLOGIA SOCIETÀ FRANCESE DI MEDICINA SPORTIVA

ATTI DEL

## 1° SIMPOSIO INTERNAZIONALE DI MEDICINA VETERINARIA SUL CAVALLO DA COMPETIZIONE

ABANO TERME - 30 GIUGNO 1984

EDITO A CURA DELLA FONDAZIONE INIZIATIVE ZOOPROFILATTICHE E ZOOTECNICHE - BRESCIA

## ATTI DEL 1º SIMPOSIO INTERNAZIONALE DI MEDICINA VETERINARIA SUL CAVALLO DA COMPETIZIONE

## Nella stessa collana sono stati pubblicati i seguenti volumi:

- 1979 Infezioni Respiratorie del Bovino
- 1980 L'oggi e il domani della Sulfamidoterapia Veterinaria
- 1980 Ormoni della riproduzione e Medicina Veterinaria
- 1980 Gli antibiotici nella pratica veterinaria
- 1981 La Leucosi Bovina Enzootica
- 1981 La «Scuola per la Ricerca Scientifica» di Brescia
- 1982 Gli indicatori di Sanità Veterinaria nel Servizio Sanitario Nazionale
- 1982 Le Elmintiasi nell'allevamento intensivo del Bovino
- 1983 Zoonosi ed Animali da compagnia
- 1983 Le infezioni da «Escherichia coli» degli animali
- 1983 Immunogenetica animale e immunopatologia veterinaria
- 1983 5° Congresso Nazionale Associazione Scientifica di Produzione Animale
- 1984 Il controllo delle affezioni respiratorie del cavallo

## FONDAZIONE INIZIATIVE ZOOPROFILATTICHE E ZOOTECNICHE

SOCIETÀ ITALIANA DI IPPOLOGIA

## SOCIETÀ ITALIANA DELLE SCIENZE VETERINARIE

SOCIETÀ FRANCESE DI MEDICINA SPORTIVA

# 1° SIMPOSIO INTERNAZIONALE DI MEDICINA VETERINARIA SUL CAVALLO DA COMPETIZIONE

ABANO TERME: 30 giugno 1984

Edito a cura della
FONDAZIONE INIZIATIVE ZOOPROFILATTICHE
E ZOOTECNICHE - BRESCIA

© Copyright Fondazione Iniziative Zooprofilattiche e Zootecniche - Brescia - Giugno 1985

Stampa: La Nuova Cartografica S.p.A. - Brescia

## INDICE

Α.	<b>Советто:</b>	Presentaz	ione	•	•	•		•	•	•	pag.	9
G.	REDAELLI, atletica del	cavallo. (	Osserv	vazio	oni ig	gieni	o: P stick	oten ie, cl	ziali linich	tà ie		
	e fisiologic	he .	•	•	•	•	•	٠	•	•	<b>&gt;&gt;</b>	11
R.	Lorenzini, relazione al	A. Roм. l'esercizio	AGNOI atle	LI: tico	Vari:	azior cava	ni er llo s	natio port	che i ivo	n •	»	23
Μ.	Silvestrei dagine preli										<b>»</b> .	39
G.	Pezzoli e M nel cavallo	I. DEL Bi da comp	ue: T	rati	amei	nto (	delle	artr	opati	ie	»	45

## **MODERATORE**

## A. Gobetto

Presidente Società Italiana delle Scienze Veterinarie

## RELATORI

## M. Del Bue

Istituto di Clinica Chirurgica Veterinaria Facoltà di Medicina Veterinaria - Parma

## R. Lorenzini

Laboratorio di Medicina Veterinaria Istituto Superiore di Sanità - Roma

## G. Redaelli

Istituto di Malattie Infettive, Profilassi e Polizia Veterinaria Facoltà di Medicina Veterinaria - Milano

## M. Silvestrelli

Istituto di Produzioni Animali Facoltà di Medicina Veterinaria - Perugia

## **PRESENTAZIONE**

Per iniziativa della Società Italiana delle Scienze Veterinarie, della Società Italiana di Ippologia e della Società francese di Medicina sportiva si è tenuto il 30 giugno 1984 un simposio su «La medicina veterinaria e il cavallo da competizione».

Alla riunione, svoltasi presso l'Auditorium della Società Fidia (che qui ringrazio per l'ottima organizzazione) hanno preso parte numerosi veterinari pratici, interessati ai problemi dell'ippologia, e docenti delle Scuole veterinarie di Alfort, Lione, Milano, Parma, Bo-

logna e Bari.

Allo scopo di sottolineare l'importanza delle funzioni del medico veterinario nell'allevamento del cavallo adibito allo sport e la necessità di favorire — ad ogni livello — una sempre più stretta collaborazione tra i cultori di scienze e i veterinari impegnati nella professione ritengo utile far conoscere a tutti i Soci della SISVET le relazioni svolte dai relatori italiani e ringrazio la benemerita Fondazione iniziative zooprofilattiche e zootecniche di Brescia per la disponibilità nel favorire la stampa delle relazioni.

Il Presidente della SISVET (prof. Armando Gobetto)

## G. Redaelli \*, D. Codazza \* & G. Maffeo \*\* POTENZIALITÀ ATLETICA DEL CAVALLO OSSERVAZIONI IGIENISTICHE, CLINICHE E FISIOLOGICHE

La potenzialità atletica del cavallo sportivo e da competizione, ma soprattutto i relativi criteri di valutazione in funzione della sua attività agonistico-sportiva, rappresentano oggigiorno argomenti di vivissima attualità, la cui importanza e gli aspetti applicativi che ne derivano sono supportati non solamente dai numerosi contributi apparsi di recente nella letteratura nazionale e internazionale, quanto e soprattutto dagli attuali e nuovi criteri di condizionamento e di allevamento di questo tipo di animali, senza naturalmente trascurare quanto e dovunque attivato in questi ultimi anni per un effettivo e sempre più ampio controllo degli interventi dolosi (doping).

Nel nostro odierno intervento riteniamo pertanto di non dover procedere ad una ulteriore e semplice disamina delle basi fisiologiche e cliniche connesse alla preparazione del cavallo atleta e agli aspetti tecnico-interpretativi riguardanti il rilevamento della situazione funzionale degli animali, quanto e soprattutto affermare il concetto che anche la potenzialità atletica è l'espressione sostanziale di uno stato sanitario ottimale, derivabile solamente da una prolungata conoscenza dei singoli soggetti e da una continua presenza veterinaria a livello di allevamento. La corretta valutazione dei numerosi dati analitici a disposizione non può del resto che derivare anch'essa da un'adeguata e altrettanto protratta dimestichezza con l'animale atleta, ciò che consente in definitiva di sottolineare come una vera potenzialità atletica possa esprimersi solo attraverso interventi e valutazioni di tipo continuativo prima, durante e dopo l'espressione agonistica dei vari tipi di animali (trottatori, galoppatori, saltatori ecc.).

\*\* Cattedra di Fisiologia generale e speciale veterinaria 1 e Fisica biologica dell'Università di Milano.

<sup>\*</sup> Istituto di Malattie infettive, Profilassi e Polizia veterinaria dell'Università di Milano (Centro ANAC per lo studio della patologia e profilassi delle malattie a carattere diffusivo degli equini).

In quest'ottica particolare è evidente che il discorso diventa necessariamente interdisciplinare e coinvolge in eguale misura l'allevatore, l'allenatore, lo zootecnico e il veterinario, mentre all'igienista è affidata in particolare la prevenzione il controllo delle malattie a carattere diffusivo e di tipo debilitante, alle quali vengono odiernamente e sempre più spesso riportate vere e proprie sindromi da minore rendimento, a lenta e subdola evoluzione, comunque tali da interferire sulla estrinsecazione e la conseguente, corretta valutazione della potenzialità atletica degli animali durante l'accrescimento, l'allenamento e il periodo agonistico-sportivo, come si verifica ad esempio per la rotavirosi in epoca giovanile e per le ben note virosi respiratorie (forme influenzali e pseudo-influenzali) durante l'intera vita dell'animale.

È pertanto su questa base che da tempo e soprattutto a livello di cavalli galoppatori da parte nostra si è cercato di divulgare il concetto della c.d. immunizzazione di base quale elemento fondamentale nell'allevamento di animali destinati ad una carriera di tipo agonistico, la quale si estrinseca attraverso interventi vaccinali i più precoci possibili, sistematici e a carattere periodico (vedasi tavola n. 1), non necessariamente rivolti alle malattie summenzionate, ma anche a quelle tradizionali o che interessano anche la funzione riproduttiva (aborto infettivo). In termini tecnici e con specifico riferimento al controllo delle virosi respiratorie degli equini non va d'altro canto sottovalutata la possibilità di ricorrere ai più moderni vaccini di combinazione ad azione sinergico-funzionale, i quali sono ampiamente compatibili e non precludono il ricorso in caso di necessità ai tradizionali monovaccini inattivati o attenuati, ma assicurano una copertura immunitaria proprio verso gli agenti infettivi associati a sindromi da minore rendimento, quali virus parainfluenzali, reovirus, rinovirus ecc.

Il ricorso a programmi d'immunizzazione di base dev'essere naturalmente e sempre integrata da adeguate misure d'igiene zootecnica, così come da altrettanto sistematici interventi epidemiologici, diagnostici, preventivi e curativi nei confronti delle affezioni di natura parassitaria, le quali notoriamente e in molti casi, forse e più delle malattie infettive di tipo tradizionale e di quelle emergenti a livello di apparato intestinale e/o respiratorio, sono anch'esse in grado di determinare situazioni debilitanti e stati ipoergici sicuramente negativi in vista del normale e progressivo condizionamento delle caratteristiche atletico-funzionali del cavallo sportivo e da competizione.

Se vogliamo, non ci sembra fuori luogo neppure sottolineare che eventuali sindromi da minore rendimento di derivazione infettiva o parassitaria, così come altre di diversa origine, ma sempre a lenta e subdola evoluzione, possono acquistare tanto maggior valore in rapporto ad un'ormai connaturata abitudine di attivare troppo precocemente l'attività agonistica soprattutto dei cavalli destinati alla pista e alla competizione, quando è ormai documentato su base clinica e fisiologica che una maggiore maturità dei singoli animali potrebbe quanto meno incidere profondamente e positivamente sulla durata della carriera agonistica, anche e soprattutto in funzione di criteri fisiologici nel condizionamento e nell'allenamento, rispettivamente di un'ottimizzazione nell'esecuzione e nell'interpretazione delle prove atte a definire e a controllare la potenzialità atletico-funzionale degli animali.

Un secondo aspetto fondamentale della definizione della potenzialità atletica a livello dei cavalli sportivi e da competizione riguarda il ricorso in sede sperimentale a prove diagnostiche sempre più numerose e differenziate, eventualmente affiancate da indagini clinico-funzionali sotto sforzo differenziato mediante perfezionate e nuove apparecchiature (capacità respiratoria, cardio-elettro-telemetria ecc.) ormai correttamente applicate durante il periodo di allevamento e di allenamento, sia prima che dopo lo sforzo dell'animale, peraltro e sovente sulla base di valori indicativi non sempre rapportati ai singoli individui o alle situazioni ambientali, dove sono normalmente chiamati ad operare i vari tipi di animali. Detti valori vengono a loro volta troppo spesso applicati più in vista della valutazione di una situazione fisio-metabolica potenzialmente ottimale o sub-ottimale, piuttosto che in funzione di capacità dichiaratamente individuali e di natura probabilmente anche genetica di una normalizzazione dopo sforzo dei parametri considerati, le cui variazioni sono ampiamente condizionate dal grado di allenamento e da un eventuale condizionamento diversificato degli animali su base attitudinale.

Dei numerosi elementi di natura clinica e soprattutto sperimentale oggigiorno disponibili e riportati nelle tavole nn. 2-4, noi vorremmo in questa sede sottolineare, soprattutto ai fini di una più corretta e finalizzata interpretazione dei dati analitici a disposizione, come sia possibile fare ormai una netta discriminazione tra i tradizionali parametri emato-crimici in grado di documentare nel tempo le

attitudini potenziali di un animale (vedasi tabella n. 2), da quelli di natura più propriamente enzimatica deputati a visualizzare in particolari momenti il grado di funzionalità del complesso degli organi e degli apparati (vedasi tabella n. 3), per arrivare a quelli più specificamente interessanti la funzione muscolare (vedasi tabella n. 4), di gran lunga i più importanti a livello di cavallo atleta e come tali da utilizzare soprattutto durante la fase selettiva dell'allenamento ,nonché

prima e dopo la competizione.

È evidente in ogni caso che una corretta valutazione della situazione riguardante singoli animali non può che essere di natura comparativa tra i vari elementi a disposizione, ma non può prescindere neppure da valutazioni di tipo più prettamente clinico-attitudinale, le quali a loro volta giustificano fattori di continuità e di periodicità del rilevamento della potenzialità atletica del cavallo da pista o destinato ad altre manifestazioni ippico-sportive, anch'esse correlabili a un'assistenza veterinaria di tipo continuativo e a carattere personalizzato nei confronti dei singoli animali, che non può a sua volta prescindere da parte degli operatori da una sia pur minima conoscenza delle caratteristiche genetiche dei cavalli e dei vari tipi di animali destinati ad un'attività agonistica differenziata ed ampiamente differenziabile.

L'aspetto più importante per la preparazione e il condizionamento di animali destinati ad un impegno agonistico è comunque e sempre a nostro avviso la periodicità e il carattere sistematico degli accertamenti di natura clinica e sperimentale correlati o correlabili alla valutazione della potenzialità atletica degli animali, la quale, ribadiamo, non può che derivare da un concetto basilare di sanità individuale e di gruppo, ma deve risultare soprattutto l'espressione di interventi successivi e differenziati durante lo sviluppo dei singoli soggetti, a partire dalla nascita e fino all'impegno agonistico, secondo lo schema orientativamente proposto nella tavola n. 5.

Solo in questo modo, possibilmente valutando anche le condizioni delle fattrici nei periodi terminali della gravidanza, si riesce ad assicurare dopo parto la normo-vitalità dei puledri, una minore incidenza delle patologie giovanili di natura infettiva e parassitaria, un controllo della tradizionale patologia neonatale e perinatale da cause non infettive, ma soprattutto la possibilità di operare una selezione degli animali prima e durante le varie fasi dell'allenamento, con benefici di ordine economico e gestionale, al momento attuale più che giu-

stificati da problemi di ordine generale, ma soprattutto dalla sempre più frequente presenza nei nostri ippodromi di cavalli vincitori provenienti dall'estero e in particolare dai Paesi più evoluti sul piano ippiatrico ed ippotecnico.

Quanto da noi riportato nella summenzionata tabella n. 5 si riferisce ad uno schema operativo ormai da tempo collaudato a livello di cavalli galoppatori, nel quale si tien conto sia dell'età che delle varie situazioni connesse con il normale sviluppo degli animali e comunque atte ad interferire sulla normovitalità e il normo sviluppo dei singoli individui, ma soprattutto del tipo e della natura degli accertamenti clinici e sperimentali tra i numerosi e più o meno affidabili oggigiorno disponibili, il tutto naturalmente finalizzato a necessari e successivi interventi di natura zootecnica o più propriamente veterinari, sempre e comunque deputati all'immediato recupero di situazioni sub-normali e a consentire nel tempo l'estrinsecazione a livello individuale e di gruppo della potenzialità atletico-funzionale degli animali.

L'ultimo aspetto che vorremmo prendere in considerazione è quello determinante, ma non sempre adeguatamente valutato nei suoi termini fondamentali, su base tecnica ed interpretativa, riguardante la valutazione della potenzialità atletica del cavallo sportivo e da competizione durante il periodo della sua via agonistica e delle singole stagioni sportive, la quale può e deve ormai venire intesa come rilevamento di una situazione fisiologica e di una potenzialità atletica di tipo ottimale prima e in rapporto allo sforzo atletico richiesto di volta in volta al singolo animale, ma in modo particolare come plausibile riscontro di fenomeni negativi correlati a sovrallenamento o a fatti tossico-degenerativi da progressivo affaticamento, entrambe situazioni fortemente pregiudizievoli per la carriera degli animali senza adeguati e tempestivi interventi veterinari, il fenomeno può essere considerato particolarmente evidente in soggetti eventualmente e più o meno reiteratamente sottoposti a condizionamento farmacologico in vista di risultati immediati, che sono comunque e nel tempo sempre più difficilmente ripetibili rispetto a quelli ottenibili con i più moderni criteri di condizionamento fisiologico degli animali.

Nella tabella n. 6 abbiamo cercato di sintetizzare tempi, tipo e modalità degli accertamenti che la nostra esperienza indica come indispensabili per il raggiungimento e il mantenimento di una condizione atletica ottimale durante la stagione agonistica, i quali presuppongono anch'essi in ogni caso interventi supportivi e correttivi da parte di personale specializzato (allenatori), che non può non essere chiamato ad agire sempre più spesso in stretta collaborazione con il veterinario o il fisiologo veterinario.

Il ruolo del sanitario e in particolare del veterinario igienista o specialista in medicina sportiva o in fisiologia si configura pertanto odiernamente come un apporto sostanziale in quello che può essere ancora considerato il complesso problema della valutazione e della estrinsecazione della potenzialità atletica del cavallo sportivo e da competizione. Noi pensiamo che tale apporto ed i relativi interventi soli possano consentire la totale e più completa espressione dei nostri animali, le cui origini genetiche sempre più spesso s'identificano con quelle dei più recenti vincitori delle corse classiche, di gruppo e delle più note manifestazioni ippico-sportive. Tale sempre maggiore presenza specialistica del veterinario costituisce anzi l'auspicabile conclusione del nostro intervento ed un elemento sicuramente innovativo soprattutto a livello di cavalli trottatori e di quelli destinati all'attività sportiva nei suoi termini più generali.

TAVOLA N. 1 - Programma di vaccinazione contro le principali malattie infettive degli equini (con particolare riferimento alle virosi respiratorie

Tempi intervento	A	В	С	D	E	F
- Subito dopo parto - 3º mese di vita - 4º mese di vita - 6º mese di vita - 6-7º mese di vita - 12-13º mese di vita - 13-14º mese di vita - 16-17º mese di vita	+	+++	+ + +	+	+ + +	+
<ul> <li>richiamo dopo 6-9 mesi</li> <li>richiamo dopo 12 mesi</li> <li>richiamo dopo 36 mesi</li> </ul>		+	+	+	+	+

- A Colostro materno
- B Tossoide tetano
- C Monovaccino inattivato anti-influenzale
- D Monovaccino inattivato o attenuato anti-rinopneumonite (in alternativa a E)
- E Vaccini inattivati di combinazione ad azione sinergico-funzionale
- F Vaccino antirabbico (solo su indicazioni autorità sanitarie)
- 1º eventuali interventi vaccinali supplettivi nei confronti dell'influenza equina sono previsti solamente negli allevamenti a rischio e in periodo epidemico anche sugli animali sottoposti a trattamento contro le virosi respiratorie mediante vaccini di combinazione ad azione sinergico-funzionale;

2º gli interventi vaccinali (salvo le vaccinazioni d'emergenza) vanno praticati solamente su animali sani per evitare gli effetti debilitanti legati al trattamento d'immunizzazione;

3° - gli animali vaccinati sono da considerare protetti nei confronti delle singole malattie solo dopo completamento del previsto programma d'immunizzazione basale (2-3 interventi); qualora non sia stato completato lo schema di vaccinazione di base i cavalli possono risultare solo parzialmente protetti anche nei confronti della semplice infezione (portatori sani);

4° - in caso di necessità è da prevedere anche la possibilità di ricorrere a vaccinazione contro la rotavirosi dei puledri mediante trattamento delle fattrici prima del parto (vaccino inattivato) e del puledro im-

mediatamente dopo la nascita (vaccino attenuato).

TAVOLA N. 2 - Parametri fondamentali per la valutazione della potenzialità atletica del cavallo sportivo e da competizione

- 1 Emocromo
- 2 Sideremia
- 3 Azotemia
- 4 Glicemia
- 5 Trigliceridi
- 6 Proteine totali
- 7 Bilirubinemia totale
- 8 Creatinina
- 9 Tracciato elettroforetico

PARAMETRI EMATOLOGICI EMATO-CHIMICI

- !!!! Premessa fondamentale per una corretta interpretazione dei dati a disposizione è che le determinazioni analitiche vengano eseguite mediante metodiche ottimizzate e standardizzate
- 1 Con particolare riferimento per i valori relativi ad emoglobina, ematocritico ed eritrociti
- 2 Come indicazione dell'equilibrio tra demolizione dell'emoglobina, assunzione dal midollo osseo per la produzione di eritrociti, rimozione e deposito tessutale, assorbimento intestinale e formazione-scomposizione della ferritina
- 3 Quale indice di situazioni patologiche a livello di funzionalità renale e come indicazione di diete iperproteiche
- 4 Eventuali variazioni come indice di pregressi interventi di condizionamento prima della prestazione
- 5 Valori superiori alla norma in caso di sindromi da accumulo di glicogeno
- 6 Indicazioni riguardo a pressione osmotica, trasporto lipidi e vitamine liposolubili, ormoni steroidei, ferro e rame
- 7 Incrementi fino a 20-40% a seguito di sforzi fisici per probabile calo del glicogeno tessutale ed incremento della permeabilità degli epatociti
- 8 Anche lievi incrementi denotano uno stato di affaticamento dell'animale
- 9 Con particolare riferimento al rapporto albumine7 globuline quale indice della funzionalità epatica

TAVOLA N. 3 - Parametri di grande utilità nella valutazione di un quadro più completo riguardante la funzionalità del cavallo sportivo e da competizione

- 1 Glutamato-Piruvato-Transaminasi (GPT)
- 2 Gamma-Glutamil-Transpeptidasi (GGTP)
- 3 Glutamato-Deidrogenasi (GLDH)

**PARAMETRI** 

4 - Sorbitolo-Deidrogenasi (SDH)

**FUNZIONALITÀ** 

- 5 Fosfatasi Alcalina (AP)
- 6 Amilasi
- 7 Lipasi
- !!! Anche e soprattutto a livello di metodiche enzimologiche è necessario operare con tecniche ottimizzate e standardizzate per una corretta interpretazione dei dati a disposizione
- 1 Come indice di eventuali stati di sofferenza tessutale generalizzata e con specifico riferimento alla definizione della situazione riguardante la funzionalità epatica
- 2 Indicazione della presenza di alterazioni funzionali connessi e situazioni di natura epato-tossica
- 3 Controllo dell'omeostasi da NH4 e quale indice di un rapporto ottimale tra metabolismo degli aminoacidi e quello dei carboiadrati
- 4 Indicativa soprattutto come elemento differenziale in presenza di stati di insufficenza epatica
- 5 Quale indice di problemi di derivazione epatica, ossea, renale od intestinale soprattutto negli animali giovani
- 6 Indice di affezioni di derivazione pancreatica

TAVOLA N. 4 - Parametri enzimatici direttamente connessi con la funzionalità del tessuto muscolare e il grado di allenamento del cavallo sportivo e da competizione

1 - Creatin - Fosfochinasi (CPK)
2 - Aldolasi e Glutamato - Ossalacetato

PAR
ENZ

Transaminasi (GOT)

PARAMETRI ENZIMATICI MUSCOLARI

3 - Lattato - Deidrogenasi (LDH)

!!! Come per gli enzimi riportati nella tavola precedente occorre procedere con metodiche ottimizzate e standardizzate per una corretta interpretazione dei dati a disposizione.
La significatività dei parametri enzimatici considerati è correlato a loro modificazioni legate alla maggiore o minore permeabilità cellulare.

- Catalizzatore essenziale della reazione creatinfosfato + ADP creatina + ATP; incremento durante gli stati di sovrallenamento acuto
- Possono entrambi rivelare miopatie di origine localizzata a fornire utili indicazioni sullo stato di allenamento dell'animale
- Importante nella trasformazione del piruvato in lattato con produzione dei livelli di NAD+ necessari alla glicolisi anaerobica; valori superiori alla norma si presentano nei soggetti molto allenati

A SAN GARAGO AND A SAN GARAGO AND CARROLLAND THE MAKES A PART

And the second second second second second

TAVOLA N. 5 - Programmazione e natura dei rilevamenti atti ad una valutazione di tipo previsionale della potenzialità atletica del cavallo ai fini di un inserimento degli animali nel normale ciclo agonistico-attitudinale

]	Età animale	5 1 26 1	Tip	o acc	ertame	enti		Interventi
Mesi	Periodo	A1	A2	А3	A4	B1	C1	Zootecnici (z) Veterinari (v)
0,3 0,9	Gestazione Gestazione	+	+ +	+	++	+	+	z z
0,0	Nascita		Contr	ollo n	ormov	italità	l	v
3,0 5,0 12,0 12-20	Dentizione Ortopedia Crescita Doma	+++	+++++++++++++++++++++++++++++++++++++++	++++	+++++++++++++++++++++++++++++++++++++++	+ +	++++++	v z z
20-24	Sviluppo	(	Contro	llo no	rmosv	riluppo	0	ν .
24,0	Preparazione	+	+	+		+	-	V

- A1 = Esame emocromocitometrico
- A2 = Controllo elementi minerali sangue
- A3 = Emogas (equilibrio acido-basico)
- A4 = Determinazioni enzimologiche (enzimi e isoenzimi)
- B1 = Esami elettrocardiografici
- C1 = Esami coprologici per endoparassiti
- Durante la gestazione sono opportuni interventi di normalizzazione a carico della fattrice mediante esami di ordine ematochimico e fisico e senza trascurare eventuali problemi di natura parassitaria, al fine di favorire il completamento della gravidanza e il normale sviluppo del puledro in sede uterina.
- Dopo la nascita, a partire dal terzo mese di vita, è indispensabile procedere a livello di puledro al controllo degli elementi minerali nel sangue, alla determinazione degli emogas (equilibrio acido-basico), provvedendo anche a regolari accertamenti di natura coprologica per endoparassitosi.
- Nel periodo terminale dello sviluppo del puledro, in corrispondenza della doma, è necessario intensificare le valutazioni programmate per identificare il momento più idoneo per detta operazione, sia in vista della programmazione della preparazione che del tipo di allenamento in funzione della specificazione attitudinale.
- All'inizio della fase di preparazione si consiglia di procedere ad accertamenti di natura clinica e bioclinica (esame emocromocitometrico, determinazione degli emogas ed esami elettrocardiografici) per valutare le capacità di recupero dell'animale dopo il lavoro (allenamento).

TAVOLA N. 6 - Controllo del potenziale atletico nei cavalli sportivi e da competizione dopo immissione degli animali nel normale ciclo agonistico-attitudinale

Tempi intervento	Ί	lipo acc	nti	Interventi		
	<b>A</b> 1	A2	А3	A4	zootecnici veterinari	
— 15-20 giorni prima della prestazione	÷	+	+	+	v	
— 24-72 ore dopo la prestazione	٠.	+	+	+	v	
al termine della stagione						
agonistica	+	+	+	+	z-v	
<ul> <li>alla ripresa dell'attività agonistica</li> </ul>	+	+	+	+	. <b>Z-V</b>	

- A1 = Esame emocromocimetrico
- A2 = Controllo elementi minerali sangue
- A3 = Emogas (equilibrio acido-basico)
- A4 = Determinazioni enzimologiche (enzimi e isoenzimi)
- Per una valutazione della potenzialità agonistica-attitudinale è consigliabile valutare da 2 a 3 settimane prima della prestazione atletica alcuni dei parametri indicati in precedenza, attraverso la corretta esecuzione dell'esame emocromocitometrico e con particolare riferimento al conteggio degli eritrociti, nonché la determinazione degli enzimi più direttamente connessi all'attività muscolare e di alcuni elementi minerali (Ca. P. Na. K. Mg ecc.), senza sottovalutare la concentrazione in bicarbonati, la riserva alcalina e le tensioni parziali di O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub> del circolo venoso (emogas).
- Dopo la corsa, con la sola eccezione degli accertamenti di natura emocromocitometrica, gli esami summenzionati debbono essere ripetuti entro le 24-72 ore successive per verificarne i tempi di normalizzazione rispetto a quelli pre-lavoro e facilitare eventuali interventi finalizzati al raggiungimento del pregresso equilibrio fisico-funzionale degli animali.
- Al termine della stagione agonistica e prima dell'inizio di quella successiva risulta buona norma attivare tutte le previste determinazioni analitiche, da integrare con esami elettrocardiografici e il controllo clinico degli animali.

## R. LORENZINI \* e A. ROMAGNOLI \*\*

## VARIAZIONI EMATICHE IN RELAZIONE ALL'ESERCIZIO ATLETICO NEL CAVALLO SPORTIVO

La determinazione dello stato clinico e soprattutto di forma del cavallo da sport comporta vaste problematiche in relazione al fatto che una serie molteplice di fattori può indurre modificazioni dei parametri che vengono utilizzati nella valutazione funzionale del cavallo da sport. Per questo, allo sviluppo di una branca della Medicina sportiva che si avvale di metodologie diagnostiche, talora anche sofisticate, che consentono di rilevare le più lievi modificazioni biochimiche, ematiche ed enzimatiche, spesso fa riscontro la impossibilità pratica di interpretare le variazioni dei parametri che vengono considerati per la valutazione della funzionalità atletica del cavallo da sport.

È quindi forse necessario affrontare con lo studio il problema non ancora risolto dei fattori che possono condizionare il dato analitico.

A questo proposito nell'ambito della diagnostica emato-chimica del cavallo da sport in condizioni di sanità possiamo considerare:

- a variazioni, intendendo le vere e proprie modificazioni dei parametri che avvengono a seguito dello sforzo sostenuto, sia in allenamento, sia in competizioni agonistiche; i dati osservati possono essere considerati di valore assoluto ma limitato ad ogni soggetto.
- b variabilità biologica delle diverse categorie di cavalli da sport, intendendo la differenza genetica, fisiologica, attitudinale ed applicativa a svolgere un determinato esercizio fisico; con questo sono intese le differenze nel pattern enzimatico basale di cavalli trottatori, galoppatori e da sella, intesi come categorie individuali e distinte.

Il primo tipo di studi è di fondamentale importanza per verificare le condizioni di adattabilità allo sforzo, a quantificare il tipo di impe-

<sup>\*</sup> Laboratorio di Medicina Veterinaria - Istituto Superiore di Sanità - Roma. \*\* Istituto Clinica Medica Veterinaria - Università degli Studi - Pisa.

gno biochimico della fatica muscolare, la possibilità ed i tempi del recupero del soggetto.

Il secondo è soprattutto importante per la valutazione clinica e funzionale dello stato di salute, delle condizioni sub-cliniche del soggetto e del potenziale di performance in condizioni di riposo attivo.

Inoltre va tenuto presente che la sanità di un animale sportivo non debba essere intesa come assenza di malattia, bensì come massima estrinsecazione della potenzialità genetica, fisiologica ed attitudinale a svolgere un determinato esercizio fisico.

Emerge dunque che mentre gli studi e gli esami che vengono effettuati dopo il lavoro hanno un significato oggettivo e soprattutto di controllo dello sforzo e del recupero del soggetto, gli studi sulle condizioni di presunta normalità o meglio per la definizione dei parametri di riferimento devono tenere in considerazione una vasta serie di variabili per essere attendibili.

I parametri emato-chimici impiegati con finalità diagnostiche nella medicina del cavallo da sport sono legati a modificazioni a carico della componente corpuscolata del sangue, della componente biochimico-metabolica, degli oligoelementi e delle componenti enzimatiche.

Con il nostro lavoro vengono affrontate le tematiche delle variazioni emato-chimiche a seguito della attività muscolare nel cavallo da sport e sono riportati i risultati di una nostra sperimentazione sulla variabilità enzimatica in cavalli trottatori, galoppatori e da sella.

Relativamente al sangue sono considerati numero di globuli rossi, ematocrito, formula leucocitaria, resistenza globulare, concentrazione degli ioni potassio nel sangue, valutazione della riserva alcalina e della correlata presenza di acido lattico nel sangue.

Riguardo al pattern enzimatico, nella valutazione funzionale del cavallo da sport l'interesse viene focalizzato su profili che siano in grado di monitorizzare:

- a gli organi e gli apparati che entrano in gioco nella produzione dello sforzo atletico (l'apparato muscolo scheletrico, cardiaco e respiratorio);
- b l'apparato di detossicazione metabolica con particolare riferimento al fegato ed al rene.

Da qui gli enzimi ed i metaboliti che devono essere considerati nella valutazione funzionale, dello stato di salute e del potenziale di performance, e che noi abbiamo studiato sono Creatin fosfochinasi (CPK), Lattico deidrogenasi (LDH), fosfatasi alcalina (AP), Glutamicossalacetico transaminasi (GOT), glutammico piruvico transaminasi (GPT), gamma GT urea e creatinina.

## A) Variazioni emato-chimiche a seguito di sforzo e lavoro (32)

Le modificazioni che si manifestano nella sindrome da fatica riguardano l'emoconcentrazione (4, 14, 27), la leucocitosi (16, 30, 36, 37), la riduzione della resistenza globulare (31, 34, 35), l'iperpotassiemia (4, 5, 6, 18, 22), la diminuzione della riserva alcalina (5, 7, 22, 34, 38), l'aumentata concentrazione di acido lattico (23, 27, 43) e l'aumentato release enzimatico (CPK, GOT, GPT, LDH, AP) (4, 5, 16, 18, 23, 33, 37, 39).

Variazioni che sono in certa misura concatenate e correlate allo sforzo atletico con le implicazioni che ne conseguono, quali sudorazione (emoconcentrazione), aumentata fatica muscolare con diminuzione della glicolisi anaerobica (leucocitosi, aumentata lattacidemia, diminuzione della riserva alcalina), aumentata permeabilità della cellula muscolare (iperpotassiemia).

Il lavoro muscolare e lo sforzo inducono comunque anche delle variazioni nell'attività degli anzimi plasmatici.

## Creatinfosfochinasi (CPK)

Il dosaggio seriato del CPK è basilare per valutare sia la forma atletica che il grado di «surmenage» in quei soggetti che accusano affaticamento dopo le gare.

Nel cavallo in allenamento è stato evidenziato un aumento precoce e persistente specie dopo un lavoro muscolare intenso (2, 12, 28) che con l'assuefazione al lavoro tende a diminuire.

L'aumento è ancora più evidente in cavalli giovani, nei soggetti che partecipano a gare di fondo ed in surmenage, in cui le variazioni sono ancora più accentuate ed il ritorno ai valori normali avviene talvolta dopo molte ore (16, 34, 44) (tab. 1).

Gli isoenzimi della creatinfosfochinasi consistono in 3 frazioni: MM (muscolare), BB (cerebrale) ed MB (misto o ibrido (1, 3, 7, 10, 24, 29, 39).

Nel siero di cavalli con turbe muscolari di lieve entità, ed anche in cavalli apparentemente normali con CK totale lievemente superiore alla norma si osserva un aumento della frazione MM per cui l'attività dell'isoenzima MM starebbe ad indicare una qualche affezione muscolare (29). Anche in caso di cardiopatia aumentano MM e MB però non è possibile distinguere lesioni miocardiche da lesioni muscolari (15, 29), anche a seguito del lieve aumento della frazione MB.

In cavalli con precedenti anamnestici di mioglobinuria (rabdomiolisi o tying up) si osserva un significativo aumento oltre che del CPK totale (14, 43) anche delle frazioni isoenzimatiche MM e MB con diminuzione proporzionale delle frazioni MB in confronto a quelle di controllo (44).

Nella valutazione delle risposte bisogna tener presente che l'emivita dell'enzima è di circa 2 ore e che un aumento della concentrazione sierica dell'enzima si può avere anche nelle lesioni a carico del sistema nervoso centrale, nell'infarto miocardico, nell'ipertiroidismo (5).

## Transaminasi Glutamico-ossaloacetica (GOT)

È un enzima muscolo ed epato specifico. Nelle cellule ha una localizzazione citoplasmatica e mitocondriale.

Poiché la maggior parte delle modificazioni fisiologiche e patologiche producono un aumento del turn-over nel siero le oscillazioni normali mostrano una tendenza verso valori più elevati (10).

Generalmente i cavalli di 2-3 anni hanno un certo aumento della attività di GOT, come risultato di stress, in confronto agli adulti: i cavalli di 4 anni ed oltre hanno valori più costanti a riposo che si aggirano su 100-150-200 U.I./l. (tab. 2).

In allenamento i livelli tendono al limite superiore delle oscillazioni fisiologiche anche in condizioni di riposo; questi valori poi incrementano ulteriormente nel corso dell'allenamento e dopo lo sforzo energetico (39).

Un aumento molto significativo si può avere nel surmenage atletico e sembra che esso sia proporzionale non solo a variazioni di permeabilità della membrana cellulare ma anche al grado di necrosi muscolare ed epatica.

Particolarmente interessante è il rapporto con la lattacidemia in quanto l'innalzamento dei livelli enzimatici sierici si deve alla aumentata permeabilità per endoacidosi cellulare che è proporzionale alla persistenza dell'endoacidosi stessa.

Gli isoenzimi di GOT sono stati oggetto di recenti ricerche in base alle quali è stato identificato un isoenzima nel siero di cavallo con azoturia che non può essere evidenziato in nessun tessuto tra quelli esaminati né può essere prodotto artificialmente (17).

## Lattato-deidrogenasi (LDH)

Presenta un incremento rapido nel siero di cavalli sottoposti a lavoro fisico; tale aumento è proporzionale all'intensità ed alla durata dello sforzo; inoltre è più sensibile nei cavalli non allenati rispetto a quelli già capaci di svolgere o stesso tipo di attività (42) (tab. 3).

Un aumento elevato e significativo è stato osservato nei cavalli con mioglobinuria. Tale differenza si nota abbastanza chiaramente dalla tabella allegata dalla quale risulta il forte incremento dopo gare di fondo che persiste anche a lungo.

L'LDH ha 5 isoenzimi che mostrano variazioni anche sensibili negli animali sottoposti ad intenso lavoro fisico e ciò avviene soprattutto per gli isoenzimi LDH4 ed LDH5 (1, 38). Comunque è opportuno precisare che sulla loro determinazione quali-quantitativa e sul loro valore estrinseco esistono discordanze tra i vari AA (1, 6, 12, 13, 19).

Analizzando gli isoenzimi di LDH contemporaneamente a quelli di CK si osserverebbe un aumento di LDH1 e LDH2 nelle miocardiopatie e un aumento di LDH4 ed LDH3 nelle affezioni muscolari scheletriche. Pertanto l'abbinamento delle due analisi degli isoenzimi CK e LDH sembra possa essere utile per la diagnosi differenziale delle due malattie.

Tuttavia alcuni aspetti del comportamento delle frazioni di LDH meritano un ulteriore approfondimento anche, sotto il profilo metodologico in quanto secondo alcuni la conservazione a basse tempera-

ture è di ostacolo al frazionamento (11) mentre secondo altri non influirebbe (20).

## Transaminasi glutamico-piruvica (GPT)

Il dosaggio di questo enzima è utile per la diagnosi di lesioni epatocellulari.

In cavalli sottoposti ad allenamento, o durante corse piane, è stato osservato un leggero aumento (circa 10% in più rispetto ai valori precedenti) che ritorna in breve nei limiti della normalità (4, 31, 34).

Anche in cavalli partecipanti a gare di steeplechase vi è un lieve aumento che persiste dopo l'arrivo: la stessa osservazione è stata fatta durante gare di cross-country ma le variazioni non sono molto significative per le oscillazioni sensibili da soggetto a oggetto (34).

## Fasfatasi alcalina (AP)

È principalmente l'enzima che origina dalle ossa e dalle vie biliari tuttavia interessanti oscillazioni sono state evidenziate nel siero di sangue di cavallo sportivo in concomitanza con l'esercizio fisico intenso (8, 26, 40).

Anzitutto è stato osservato che un soggetto allenato non risente che in misura molto modesta del lavoro fisico relativamente leggero come ad esempio di un allenamento di breve durata (42) (tab. 4).

Si osservano valori più elevati (anche 2-3 volte rispetto ai valori normali) (5, 25) nei puledri e specialmente in quelli con turbe gastroenteriche più o meno latenti (parassitosi). Pertanto un consistente aumento dei valori basali essendo associato a tali affezioni può spiegare lo scarso rendimento al lavoro durante l'attività agonistica che, in questi casi, potrebbero essere prevenuto o risolto con adeguata terapia antielmintica.

Recenti ricerche sugli isoenzimi della fosfatasi alcalina in cavalli di varie età sottoposti ad intensi programmi di allenamento, hanno evidenziato un aumento di AP totale rispetto ai soggetti non allenati: nei giovani animali di 1-2 anni di età ciò è dovuto ad un incremento

sia delle frazioni di provenienza ossea che di quelle di origine epatica mentre nei cavalli adulti l'aumento si avrebbe solo a carico dell'isoenzima di provenienza epatica (40).

Tale comportamento sarebbe attribuibile ai fenomeni di stress conseguenti all'affaticamento ed all'aumento del metabolismo del parenchima epatico (40).

## Glucosio acidi grassi liberi (NEFA) e Cortisolo

Le variazioni di queste componenti ematiche così importanti per il metabolismo muscolare, sono correlate alla intensità della attività svolta, in relazione tra loro, ed il loro significato analitico è soprattutto limitato e circoscritto alla valutazione della integrità energetica del soggetto.

Inoltre per il Cortisolo va tenuto presente che la sua concentrazione è anche dipendente dal ciclo circadiano ed ultradiano, e con una notevole variabilità individuale.

## B) Variabilità enzimatica in cavalli trottatori, galoppatori e da sella

Questo settore presenta notevoli difficoltà di studio a seguito delle enormi variabili che possono interferire sul risultato analitico (21). In considerazione però del fatto che è stato accettato che esistono fattori in grado di modificare in misura diversa il pattern enzimatico, lo studio della enzimologia sportiva si sta orientando verso un tipo di analisi fattoriale che consideri soprattutto le incidenze ambientali più rilevanti.

Alla luce del fatto che il tipo di attività in senso lato, cui il cavallo accede in conseguenza di determinate caratteristiche fisiologiche e razziali, è fondamentale nella valutazione del cavallo da sport si riportano i dati di una indagine tesa a focalizzare le differenze del pattern enzimatico e metabolico di base in cavalli galoppatori, trottatori e da sella (concorso ippico e completo), in condizioni di riposo attivo.

## Materiali e metodi

Per la ricerca sono state eseguite le indagini per determinare i li-

velli di Glutammico Ossalacetico Transaminasi (GOT), gamma Glutamil Transferasi (gamma GT), Lattico Deidrogenasi (LDH), Fosfatasi Alcalina (AP), Creatin Fosfochinasi (CPK), e la concentrazione di Urea e Creatinina per un numero globale di 3556 determinazioni.

I prelievi in tutti i casi sono stati eseguiti dopo 24 ore di riposo atletico tra le 8 e le 10 del mattino. I cavalli erano tutti impegnati nello svolgimento di attività agonistica; in particolare i galoppatori avevano sedute giornaliere di allenamento variabili tra i 50' ed 1 ora e 20', compreso il riscaldamento prima della prova di galoppo e il passeggio prima di rientrare nelle scuderie. I trottatori svolgevano 4-5 sedute atletiche alla settimana comprensive di riscaldamento, andatura di trotto a media velocità e 2000 metri circa di andatura sostenuta della durata di circa 1 ora. I cavalli da sella lavoravano 50'-80' sugli ostacoli ad un ritmo di 360 m/minuto.

I prelievi sono stati eseguiti dalla vena giugulare badando ad evitare emolisi; le indagini sono state eseguite sul siero con i metodi enzimatici della Biochemia Boeringer.

L'età dei soggetti era compresa per i trottatori tra i 3 e gli 8 anni, per i galoppatori tra i 2 ed i 6 e per i cavalli da sella tra i 5 ed i 17 anni.

L'alimentazione, pressoché simile in tutti i soggetti, era basata sulla somministrazione di fieno, avena, carote e sali minerali.

Sui cavalli non erano stati improntati trattamenti terapeutici da almeno una settimana.

I risultati sono stati elaborati utilizzando metodi statistici quali il calcolo dell'errore standard al 95% e la deviazione standard; per il confronto tra i vari gruppi è stata invece utilizzata l'analisi della varianza (F). In ogni caso comunque si sono ripetuti i singoli confronti mediante il T di Student.

## Risultati

I valori sono riportati nelle tabelle 5, 6 e 7.

Non si sono riscontrate differenze statisticamente significative tra i vari gruppi riguardo ai livelli di CPK, Urea e Creatinina.

La gammaGT è stato invece l'unico enzima in cui si sono registrate differenze tra i 3 gruppi; in particolare ha avuto un valore meno elevato nei trottatori seguita dai cavalli da sella e dai galoppatori. Per AP, LDH e GOT i risultati hanno indicato una differenziazione in due gruppi di valori (tab. 7); i cavalli da sella hanno mostrato livelli di LDH superiori rispetto alle altre due categorie; così pure i galoppatori di Fosfatasi Alcalina (AP); al contrario i trottatori hanno indicato una GOT meno elevata.

Va inoltre segnalato che la distribuzione delle frequenze nell'ambito di classi costituite di dati non è risultata normale, ma che i dati sono stati comunque considerati ed elaborati come se lo fossero onde avere una marginalità statistica che offrisse maggiori garanzie.

## Considerazioni e conclusioni

Risulta evidente che i dati emato-chimici costituiscono dei mezzi importanti in grado di monitorizzare situazioni metaboliche e muscolari fondamentali nella valutazione del cavallo da sport.

In particolare l'evoluzione del grado di allenamento, il raggiungimento dello stato di forma, l'esistenza di affezioni più o meno latenti del parenchima muscolare, che fanno parte di un indirizzo medico-analitico-applicativo.

È emerso che i dati che noi abbiamo inquadrato come variazioni, in risposta ad uno stimolo funzionale, che è lo sforzo atletico, necessitano di essere associati alle conoscenze delle diverse variabilità nell'ambito delle specializzazioni sportive come indicato dalle differenze apparse nei gruppi di trottatori, galoppatori e cavalli da sella, su cui si è indagato.

In prospettiva futura sono comunque da affrontare anche i problemi relativi alla attinenza stretta all'intervallo fiduciale ed alla distribuzione di frequenza dei dati prima di passare alla fase di elaborazione. Questo per ovviare alla estrema dilatazione del dato, con un conseguente ampliamento dei limiti di turn-over di riferimento (valore minimo - valore massimo).

È proprio in funzione del concetto di turn-over inteso come limite fisiologico entro cui un enzima ha un release minimo e massimo «normali» o «di riferimento» la necessità di recuperare proprio a livello clinico ed interpretativo anche i valori minimali. TABELLA 1 - CREATINFOSFOCHINASI (CK, CPK) NEL CAVALLO

	Razza	Condizioni parafisiologiche	U.I./l	Oscillazioni
Cavalli	da sella	in allenamento	35	± 8,8
<b>&gt;&gt;</b>	PSI	a riposo	37	± 18
<b>»</b>	<b>»</b>	in allenamento a 2 anni in allenamento a 3 anni	50	(35-125)
»	da sella	in allenamento	192	(117-311)
<b>»</b>	<b>»</b> »	durante gare di steeple chase	460	(186-1760)
<b>»</b>	<b>» »</b>	durante gare di crosscountry	684	(231-3898)
<b>»</b>	» »	in allenamento	80	± 102
<b>»</b>	<b>» »</b>	subito dopo gara di fondo	424	± 350
· · <b>»</b>	» »	30' dopo gara di fondo	538	± 424
<b>»</b>	Trottatori	prima della corsa	33	± 5
>>	<b>»</b>	dopo la corsa	45	± 8

TABELLA 2 - ASPARTATO - AMMINOTRANSFERASI (GOT, AAT, AST) NEL CAVALLO

	Razza	Condizioni parafisiologiche	U.I./1	Oscillazioni
Cavalli » » »	da sella » PSI » PSI » PSI	in allenamenot a riposo in allenamento a 2 anni in allenamento a 3 anni	163 107 212 210	± 15 80-140 140-410 150-400
	da sella	in allenamento durante gare di steeple	192	170-401
<b>»</b>	<b>» »</b>	chase durante gara di	460	213-528
<b>»</b>	<b>» »</b>	crosscountry	475	294-678
i ana <b>≫</b> org	da sella  » »  » »	in allenamento subito dopo gara di fondo 30' dopo gara di fondo	204 299 344	± 107 ± 203 ± 290
	Trottatori »	prima della corsa dopo la corsa	95 110	± 7 ± 7

Tabella 3 - LATTICO DEIDROGENASI (LDH) (SIERO) NEL CAVALLO ATLETA

				9 11111111		
Razza			Condizioni parafisiologiche	U.I./I	Oscillazioni	
Cavalli » »	da » »	sella » »	PSI » »	in allenamento a riposo in allenamento	399 379 274	± 26 ± 18 179-500
Cavalli » »	da » »	sella » »		in allenamento dopo lavoro canter dopo lavoro maneggio	182* 196* 193*	180-185 190-205 185-200
Cavalli	da	sella		in allenamento (fondisti) 5' dopo gara di fondo	365,3	± 140
<b>&gt;&gt;</b>	<b>&gt;&gt;</b>	<b>&gt;&gt;</b>		(80 Km)	828	$\pm 802$
<b>»</b>	<b>»</b>	<b>&gt;&gt;</b>		30' dopo gara di fondo	974	± 889
Cavalli »		ottator »	i	prima della corsa dopo la corsa	260	± 20

<sup>\*</sup> metodo non ottimizzato

TABELLA 4 - FOSFATASI ALCALINA NEL CAVALLO ATLETA

Razza			Condizioni parafisiologiche	U.I./l	Oscillazioni	
Cavalli » »	da » »	sella » »	PSI » »	da 6 mesi ad 1 anno 2 anni 3 anni	106 92 86	150-35 <b>5</b>
Cavalli	da	sella		in allenamento durante gare di steeple	180	138-251
<b>»</b>	<b>&gt;&gt;</b>	<b>»</b>		chase durante gare di	202	150-297
<b>&gt;&gt;</b>	>>	>>		crosscountry	237	180-328
»	<b>&gt;&gt;</b>	<b>»</b>		30' dopo l'arirvo	208	158-29 <b>5</b>
Cavalli	da	sella		in allenamento (fondisti)	158	± 33
<b>&gt;&gt;</b>	<b>&gt;&gt;</b>	<b>&gt;&gt;</b>		5' dopo la gara di fondo		
				(80 Km)	242	$\pm 74$
»	<b>»</b>	<b>»</b>		30' dopo gara di fondo	251	± 90
Cavalli	Tro	ottatoi	ri	prima della corsa	71	士 17
>>		<b>»</b>		dopo la corsa	73	$\pm 16$

TABELLA 5 - VALORI STATISTICAMENTE VALIDI PER CAVALLI TROTTATORI, GALOPPATORI E DA SELLA

Determinazione	Numero cavalli	Valore medio	S	Limiti fiduciali	
CPK	599	38±2	22	16-60	
Creatinina	72	$1,36 \pm 0,1$	0,5	0,8-1,8	
Urea	77	33,82±3,2	14	20-48	

TABELLA 6 - VALORI STATISTICAMENTE DIVERSI TRA CAVAL-LI TROTTATORI, GALOPPATORI E DA SELLA

Determinazione	Attività	Numero cavalli	Valore medio	s	Limiti fiduciali
	Trotto	260	11,5±1	7	4,5-18,5
γGT	Sella	140	$15,5 \pm 2$	14	1,5-29,5
	Galoppo	93	31,5±4	19	12,5-48

Tabella 7 - VALORI STATISTICAMENTE DIVERSI IN UNA DEL-LE CATEGORIE OSSERVATE

	Attività	N. soggetti	valore medio	s	limiti fiduciali
GOT	Trotto	472	100,1±3	28	72-128
	Galoppo e sella	527	129,5±	58	70-187
AP	Galoppo	93	261±12	58	203-319
	Sella e Trotto	- -496	181±3	67	114-248
LDH	Sella	140	302±22	30	172-432
	Galoppo e Trotto	- 587	242±6	76	166-318

### BIBLIOGRAFIA

- 1) Anderson M. G. (1976): «The effect of exercise on the lactic dehydrogenase and creatine kinase isoezyme composition of horse serum» Res. Vet. Sci., 20, 191-196.
- André F. (1983): «A study of the biochemical parameters in the blood of sporting horses by a standard test» in Sommer (114), 127-133.
- 3) Argiroudis S. A., Kent J. E., Blackmore (1982): «Observation on the isoenzyme of creatine kinase in equine serum tissues» Equine Vet. J., 14, 317-321.
- 4) Best I. (1979): «Normalwerte verschiedener parameter im blutserum und plasma bei vollblutern und trabern» Prakt. Tierarzt, 60, I, 497-502; II, 765-771; III, 994-997.
- BLACKMORE D. J., BROBST D. (1981): «Biochemical values in equine medicine» Animal Health Trust, 1-121 - Newmarket, Suff. England.
- 6) COFFMAN J. R. (191): «Equine clinical chemistry and pathophysiology» Vet. Med. Publ. Co., Bonner Springs, Kansas, U.S.A.
- 7) Deldar A., Fregin F. G., Bloom J. C., Davanipour Z. (1982): «Changes in selected biochemical constituents of blood collected from horses partecipating in a 50 mile endurance ride» J.A.V. Res., 43, 2239-2243.
- 8) Felbinger U. (1983): «The alteration in various blood-parameters after the effort of race», in Sommer (114), 164-176.
- 9) Fregin G. F. (1979): «General discussion of physiologic observations recorded on 117 horses during 100 mile endurance rides» Proc. Ann. Meet. A.A.U.P., 25, 315-321.
- FUGII Y., IKEDA S., WATANABE H. (1980): «Analysis of creatine kinase isoenzymes in racehorse serum and tissues» Bull. Equine Res. Ist., 17, 21-31.
- 11) Gerber H. (1968): «The clinical significative of serum enzyme activities with particular reference to pyoglobinuria» Proc. 14th Ann. Convent. Eq. Pract., 81-95.
- 12) Guy P. S., Snow D. H. (1977): «The effect of training and detraining on muscle composition in the horse» J. Physiol., 269, 33-51.
- 13) Guy P. S., Snow D. H. (1977): «The effect of training and detraining on lactate dehydrogenase isoenzymes in the horse» Biochem. Biophys. Res. Comm., 75, 863-869.
- 14) HINTON M. H. (1977): «Long distance horse riding and the problem of dehydration and rhabdomyolisis» The Vet. Annual, 17, 136-141.
- 15) Johnson B. D., Perce R. B. (1981): «Unique serum isoenzyme characteristics in horses histories of rhabdomyolisis (tying-up)» Equine Pract., 3, 24-31.

- JEFCOTT L. B. (1974): «Haematology in relation to performances and potential. 2. Some specific aspects» J. S. Afr. Vet. As., 45, 279-286.
- 17) Jones S., Blackmore D. J. (1982): «Observations on the isoenzymes of aspartate aminotransferase in equine tissues and serum» Equine Vet. J., 14, 311-316.
- 18) LINDHOLM A., PIEHL K. (1974): «Fibre composition, enzyme activities and concentrations of metabolites and electrolites in muscles of standardbred horses» Acta Vet. Scand., 15, 287-309.
- 19) LITTLEJOHN A., BLACKMORE D. J., (1978): «Blood and tissue content of the isoenzymes of lactate dehydrogenase in the throughbred» Res. Vet. Sci., 25, 118-119.
- 20) Lohni M. D., Thornton J. R. (1977): «The effect of storage and handling on the activity of lactate dehydrogenase and its isoenzymes in horse serum» Res. Vet. Sci., 23, 259-261.
- 21) Lorenzini R., De Bernardis F., Palazzo T. (1983): «Significato e limiti del valore di riferimento in enzimologia clinica equina: contributo sperimentale» Atti V Congr. Soc. It. Ippologia, 47-56.
- 22) Lucke J. N., Hall G. M. (1978): «Biochemical changes in horses during a 50 mile endurance ride» Vet. Rec., 102, 356-358.
- 23) MILNE D. W., GABEL A. A., MUIR W. W., SKARDA R. T. (1977): «Effects of training on heart rate, cardiac output and lactic acid in standardbred horses using a standardized exercise test» J. Eq. Med. Surg., 1, 131, 135.
- 24) Moss D. W. (1981): «Multiple forms of enzymes in diagnostic enzymology» Biochem. Soc. Bull., 3 (4), 56.
- 25) Mullen P. A., Hopes R., Sewell J. (1979): «The biochemistry haematololy, nutrition and racing performance of 2 y, old thoroughbred throghout their training and racing season» Vet. Rec., 104, 90-95.
- 26) MURAKAMI M., SAKURAI N. (1970): «Equine alkaline phosphatase II. Normal values of the racehorse» Exp. Rep. Equine Hlth. Lab., 5, 29-32.
- 27) MURAKAMI M. (1974): «Hemolysis observed in continuous long distance running exercise in horses» Exp. Rep. Equine Hlth. Lab., 11, 120-127.
- 28) MURAKAMI M., TAKAGI S. (1974): «Effects of continuous long distance running exercise on plasma enzyme levels in horse» Exp. Rep. Equine Hlth. Lab., 11, 106-119.
- 29) Ohishi H., Tamura S., Shimizu Y., Ikemoto Y. (1978): «Clinicobiochemical studies of creatinine phosphokinase isoenzyme in horses» Res. Bull. Ojishiro Univ. Ser., 11, 57-71.
- 30) Revington M. (1983): «Haematology of the racing thoroughbred in Australia 2: Haematological values compared to performance» Equine Vet. J., 15, 145-148.
- 31) RICO A. C., BRAUN J. P., HUGUET J. M. (1983): «Biochemical semiology of the fitness of race-horses » in SOMMER (114), 92-106.

32) Romagnoli A. (1984): Il laboratorio di Chimica Clinica nella medicina sportiva. Relazione d'apertura. Simposio Satellite «Enzimologia e Chimica Clinica Veterinaria », Roma, 18 Febbraio.

33) ROMAGNOLI A., LUBAS G. J., MENGOZZI G., GUIDI G. (1982): «Blood genetic markers in the Italian Standardbred horses» Proc. XVIII

Int. Conf. Ann. Blood Grps Bioch. Polymorph. Ottawa, 27.

34) Rose R. J., Ilkiw J. E., Arnold K. S., Backhouse J. W., Sampson D. (1980): «Plasma biochemistry in the horse during 3-day event competition» Equine Vet. J., 12 (3), 132-136.

35) Rose R. J., Hodgson D. R. (1982): «Haematological and plasma biochemical parameters in endurance horses during training» Eq. Vet.

J., 14 (2), 144-148.

- 36) Rossdale P. D., Burguer P. N., Cash R. S. G. (1982): «Changes in blood neurotrophil lymphocyte ratio related to adrenocortical function in the horse» Equine Vet., 14, 293-298.
- 37) Snow D. H., RICKETTS S. W., MASON O. K. (1983): «Haematological response to racing and training exercise in thoroughbred horses with particular reference to the leucocyte response» Equine Vet. J., 15 (2), 149-154.
- 38) SOMMER H. (1981): «Best und m. filthaut: beziehungen zwischen verschiedenen blutserumparametern und den erzielten gewinnsummen von galoppern» Pract. Tier., 62 s., 635-657.
- 39) Sutton R. H. (1978): «Measurement of certain plasma and serum enzymes in the horse» New Zeland Vet. J., 26, 209-213.
- 40) Thoren-Tolling K. (1983): «The influence of training on serum ALP isoenzyme activities in young horses» in Sommer (114), 134-140.
- 41) Thornton J. R., Lohni M. D. (1979): «Tissue and plasma activity of lactic dehydrogenase and creatine kinase in the horse» Eq. Vet. J., 11, 235-238.
- 42) Tradati F., Cortelezzi C. (1979): «Indagini sieroenzimatiche nel cavallo sportivo prima e dopo l'allenamento» Clin. Vet., 102, 462-468.
- 43) VENTUROLI M., FERRARI G. (1977): «Comportamento della lattacidemia del piruvato ematico e delle curve cardiorespiratorie in cavalli trottatori durante l'allenamento» Clin. Vet., 100, 298.
- 44) YAMAOKA S., IKEDA S., WATANABE Y., NAGASAWA Y., TAKIZA-WA I., HASEGAWA M. (1978): «Clinical and enzymological findings of tying-up syndrome in thoroughbred racehorses in Japan» Exp. Rep. Eq. Hlth. Lab., 15.

## M. SILVESTRELLI e D. CASCIOTTI \* «SELLA ITALIANO»: INDAGINE PRELIMINARE DI UNA POPOLAZIONE EQUINA \*\*

## Introduzione

Quando si parla di cavallo da competizione si pensa immediatamente al P.S.I. e al trottatore ma questi comprendono solo una parte dei «soggetti sportivi»; ci sono infatti altri cavalli che vanno a far parte di questa categoria. Noi prenderemo in considerazione questi ultimi soggetti limitatamente al territorio italiano.

L'inquadramento di questi cavalli nell'ambito di «razze» più o meno specifiche, a volte, è molto difficile ed incerta in quanto si tratta di una popolazione estremamente eterogenea. Con questo lavoro ci proponiamo solo di avere una prima e parziale visione della situazione nazionale.

### Materiali e metodi

Il cavallo da competizione comprende esemplari con tipologia meso-dolicomorfa a primaria attitudine sportiva; oggigiorno l'allevamento di questi soggetti è sotto il controllo dell'E.N.C.I. (Ente Nazionale Cavallo Italiano) che ne sta organizzando il Libro Genealogico.

Grazie alla possibilità offertaci dal suddetto Ente, di poter raccogliere dati dalle schede in via di compilazione del materiale selezionato, abbiamo impostato un'indagine, preliminare e non del tutto completa ed esauriente, di questa popolazione equina. Sono state così esaminate 2323 schede corrispondenti ad un primo gruppo di fattrici

<sup>\*</sup> Istituto di Produzioni Animali, Facoltà di Medicina Veterinaria della Università degli Studi di Perugia.

<sup>\*\*</sup> Lavoro svolto sotto gli auspici dell'E.N.C.I. Il piano, la tecnica delle ricerche, l'esecuzione delle indagini e le conclusioni spettano in parti uguali agli Autori.

«scelte» che andranno a formare i nuclei di selezione per le diverse sezioni del costituendo Libro Genealogico. Le schede sono ancora oggi in via di completamento sia come numero che come compilazione.

### Risultati e conclusioni

Sulla base dei dati disponibili si è potuto, per ora, solo evidenziare:

- a i possibili differenti gruppi etnici e loro affinità;
- b quale è stata l'influenza degli stalloni nelle annate 1980-'81-'82-'83.

I dati sono considerati sia globalmente rispetto a tutto il territorio nazionale sia frazionati in funzione delle circoscrizioni in cui è divisa l'Italia (Crema, Ferrara, Pisa, Foggia, S. Maria Capua Vetere, Catania, Ozieri).

I soggetti sono stati suddivisi in base alla genealogia in Puro Sangue Inglese (PSI), Puro Sangue Arabo (PSA), Anglo Arabo (AA), Anglo Arabo Sardo (AAS), Maremmano (MAR) e Derivato Inglese (DI). Quest'ultima «categoria» comprende tutti i soggetti indigeni e non, non ascrivibili alle cinque razze precedentemente elencate e con apporto più o meno diretto di sangue inglese (vedi Tabella 1).

Analizzando i dati si nota che, fondamentalmente, tre (DI, AAS, MAR), fra le sei considerate, sono le popolazioni «più interessanti» sia dal punto di vista etnico che numerico ed evolutivo. Le tre restanti (PSI, AA, PSA) risultano popolazioni «minori», non certo per importanza propria di razza, ma per il fatto che, a parte i soggetti allevati in purezza, la produzione prossima di questi soggetti, molto probabilmente, sarà gradualmente assorbita dalle categorie DI e AAS, come conseguenza delle razze di stalloni usati su queste popolazioni negli ultimi anni.

Il discorso si fa più complesso parlando del Derivato Inglese, dell'Anglo Arabo Sardo e del Maremmano: queste tre popolazioni sono quelle numericamente più rappresentate fra i soggetti selezionati dall'ENCI e probabilmente formeranno le categorie che andranno sempre più valorizzandosi nell'ambito del cavallo italiano da competizione. Analizziamo ora, più dettagliatamente, queste ultime tre popolazioni. Il Derivato Inglese, numericamente più rappresentato (più della metà dell'intero patrimonio di fattrici selezionate) sia nell'ambito di tutto il territorio nazionale sia di quello circoscrizionale, ad eccezione di Ozieri, nello stesso tempo è quello più eterogeneo in quanto nasce dai più disparati meticciamenti. Anche nelle annate di monta da noi considerate, infatti, si sono utilizzati stalloni di diversa origine; questo non è certo un evento nuovo nell'allevamento del cavallo, l'importante è che, d'ora in avanti, si applichi una efficace selezione ai fini di unificare la produzione e far assurgere questa popolazione a dignità di «razza» magari sotto la denominazione «Sella Italiano» che ne garantisca l'origine e quel che più conta la «qualificazione».

L'Anglo Arabo Sardo, seconda razza-popolazione di importanza nazionale, ma prima indiscussa per la circoscrizione di Ozieri, è senz'altro, almeno per ora, la più selezionata, uniforme e rinomata grazie anche alla meticolosa cura degli organismi sardi preposti alla sua salvaguardia ed «all'isolamento», dovuto alla posizione geografica della terra d'origine che ha limitato allo stretto indispensabile l'immissione di sangue «estraneo». Gli stalloni usati in Sardegna per fattrici di questa denominazione sono tutti finalizzati alla produzione di Anglo Arabo Sardi e solo nel continente vengono utilizzati maschi Derivati Inglesi e Maremmani la cui produzione automaticamente viene esclusa da quella propria e tipica dell'Anglo Arabo Sardo.

Il Maremmano, razza-popolazione in contrazione numerica in purezza ma pur sempre la terza come importanza nazionale, con caratteristiche etniche proprie e definite ed una gloriosa storia passata e recente, pur essendo insidiato per svariati motivi, resiste come nucleo omogeneo e vitale nella circoscrizione di Pisa ove anche nelle annate di monta comprese fra il 1980 ed 1984 la quasi totalità delle 147 cavalle iscritte è stata servita da stalloni della stessa razza. Razza notevole, se ben dosata e gestita, saprà certamente apportare un valido contributo alla popolazione nazionale da sports.

In ultima analisi si può prospettare un buon avvenire per il cavallo italiano da competizione in quanto ci si può avvalere di un valido parco soggetti ma molto dipenderà dalle capacità organizzative degli allevatori, allenatori, cavalieri e organi competenti.

TABELLA 1 42

Fattrici	TOT	Crema	Fattrici TOT Crema Ferrara Pisa Foggia S.M.C.V. Catania Orzieri	Pisa	Foggia S	S.M.C.V.	Catania	Orzieri	Stalloni * (1980 - 81 - 82 - 83)
PSI	65	4	16	35	5	4	1	1	DI. PSI.** AA. PSA. MAR.
PSA	53	7	₩	∞	<b>+</b>		Ţ	11	PSA.** AA. AAS. PSI.
AA	61	I	5	13		2	18	23	AA. AAS. PSI. DI. PSA.
AAS	819	1	13	31	2	4	. 2	766	AAS. AA. PSI. PSA. DI. MAR.
MAR	150	1	1	147	1	<del>, -</del> 1	1		MAR. DI.º PSI.º
DI	1199	1199 101 151	151	452		63 177 155	155	100	PSI. DI. AA. MAR. AAS. PSA °°
Tot	2323	114	187	989	71	188	177	006	

<sup>\*</sup> Elencati in ordine di utilizzazione. \*\* Produzione in purezza non presa in considerazione. \* Utilizzato solo in casi sporadici. \* Non si è potuta verificare l'incidenza degli stalloni utilizzati nella circoscrizione di Ozieri.

### Riassunto

In questo lavoro sono stati esaminati dati preliminari relativi ad un gruppo di 2323 fattrici selezionate dall'ENCI e agli stalloni utilizzati allo scopo di avere una prima visione della situazione nazionale per quello che riguarda il cavallo italiano da competizione.

Summary. «Sella Italiano: horse-population preliminary survey». In this paper the preliminary data relevant to 2323 registrered mares by ENCI and to the utilized stallions have been examined to have a first screening of the national situation about the Italian light horse.

### **BIBLIOGRAFIA**

- 1) Catalano A. L. (1977): «Problemi e proposte per il miglioramento della produzione del cavallo da sella in Italia». Lo Sperone, VII (II/12).
- 2) Catalano A. L. (1979): «Studio delle popolazioni cavalline esistenti in Italia». Atti del Convegno: Salvaguardia genetica e recupero zootecnico delle popolazioni autoctone italiane. Foligno, 14-15/11/1979.
- 3) Marigliano G. (1979): «Indagine sulle razze e popolazioni equine ed asinine allevate in Italia». Atti del Convegno: Salvaguardia genetica e recupero zootecnico delle popolazioni autoctone italiane. Foligno, 14-15/11/1979.

# G. Pezzoli e M. Del Bue \* TRATTAMENTO DELLE ARTROPATIE NEL CAVALLO DA COMPETIZIONE

## INTRODUZIONE

Gli stati morbosi articolari hanno un'alta incidenza negativa sull'attività agonistica del cavallo da competizione. Studi effettuati su 5173 cavalli affetti da malattie chirurgiche agli arti hanno rilevato che le artropatie compromettevano l'efficienza dell'apparato locomotore, con una frequenza pari all'11,27%. Fra queste, il 91% era di tipo artrosico e le articolazioni più colpite risultarono quelle del garretto (45,6%), seguite, in ordine decrescente, dalla seconda interfalangea, prima interfalangea, nodello, grassella, carpo, ecc. (16).

Per lo più si tratta di alterazioni flogistico-degenerative che si distinguono in artriti traumatiche asettiche, artrosinoviti ed osteo-artrosi.

Sono molteplici le possibilità terapeutiche nelle artropatie del cavallo. Dagli antichi metodi, retaggio di una ippiatria primitiva, che ricordiamo solo per rispetto alle tradizioni, come i trattamenti con farmaci ad uso topico (revulsivi) e la cauterizzazione nelle sue varie forme, siamo giunti oggi ad una larga disponibilità di indirizzi terapeutici. Tra questi, di particolare interesse pratico sono le applicazioni fisioterapiche, i trattamenti farmacologici endoarticolari e sistemici e gli interventi diretti di chirurgia articolare.

## APPLICAZIONI FISIOTERAPICHE

Radarterapia. Negli anni '50 e '60 la radarterapia ha avuto un periodo di successo. Tale trattamento, sulla scorta dei buoni risul-

\* Istituto di Clinica Chirurgica Veterinania dell'Università degli Studi di Parma.

tati ottenuti nel campo delle forme osteoarticolari flogistiche e degenerative del'uomo, fu applicato con qualche vantaggio anche nel trattamento di lesioni analoghe del cavallo (3,7).

Tale metodo di cura con micro-onde ha costituito un passo avanti ed un netto miglioramento rispetto ai trattamenti con onde corte (marconiterapia) fino allora impiegati. Rispetto a quelli, infatti, garantiva una migliore penetrazione del fascio radiante e quindi effetti biologici sensibilmente migliori.

L'azione della radarterapia si esplica principalmente attraverso sviluppo di calore e vasodilatazione. Influenza in misura limitata i tessuti cutanei in quanto, ed è questa una sua caratteristica peculiare, la intensità massima del calore si sviluppa in profondità e diminuisce man mano che si irradia ai piani anatomici superficiali.

Si tratta di energia elettromagnetica continua ad altissima frequenza, con lunghezza d'onda estremamente breve, pari a m. 0,1224.

Roentgenterapia. Da molti anni si conoscono le modificazioni bio-fisiche cellulari indotte dalle radiazioni roentgen, tali che la struttura morfo-funzionale degli elementi cellulari può venire profondamente turbata. La roentgenterapia è entrata ormai nella pratica veterinaria in relazione alle sue spiccate proprietà analgesiche, antiin-fiammatorie e stimolanti il recupero funzionale. La nostra esperienza è estremamente positiva, con percentuali di guarigione clinica 69,5%. Secondo le nostre osservazioni, i risultati migliori si ottengono nel trattamento di lesioni acute e sub-acute o di forme riacutizzate, mentre in quelle croniche il recupero è più lento e meno evidente. In questi ultimi casi si rende spesso necessaria la ripetizione del ciclo di cura (11, 12).

Possiamo seguire due protocolli terapeutici differenti:

- a) utilizzare radiazioni penetranti (180 kV, 6 mA, DFP 30 cm. e filtri di Cu da 0,5 mm. e di Al da 1 mm.);
- b) utilizzare radiazioni scarsamente penetranti (100 kV, 6 mA, DFP 30 cm. e filtri di Cu da 0,14 mm. e di Al da 5 mm.).

Impieghiamo raggi penetranti nelle forme croniche, osteoartrosiche, ed eroghiamo 33r/m alla dose giornaliera di 400-500r, con una frequenza di due sedute alla settimana per un totale di 3200-4000r.

Per le forme acute o sub-acute utilizziamo raggi scarsamente pe-

netranti, erogando 13,3r/m per complessivi 100r a seduta, con frequenza sempre bisettimanale, fino al raggiungimento della dose totale di 1000r, oppure 13,3r/m per complessivi 80r a seduta, ma con frequenza giornaliera, sempre fino alla dose totale di 1000r.

Al termine delle applicazioni roentgenterapiche, il cavallo va tenuto a riposo per 6-8 settimane, in attesa che si esplichino totalmente gli effetti benefici della terapia, i quali, solitamente, sono tardivi ad apparire.

Talvolta, in casi particolari, si rende necessario ripetere il ciclo di trattamento a distanza di qualche mese.

Ovviamente, trattandosi di radiazioni ionizzanti, occorre praticare questo tipo di terapia in ambienti particolarmente attrezzati per la protezione anti X, con rispetto della normativa vigente che, oggi, è particolarmente articolata e complessa.

Laserterapia. In campo umano, questo trattamento viene comunemente impiegato con buoni risultati in molteplici forme patologiche, tra le quali figurano anche le artropatie.

L'intimo meccanismo per cui il raggio Laser riesce a determinare effetti benefici sui tessuti malati in gran parte è ancora sconosciuto. Ricerche sperimentali e cliniche sull'uomo (8, 15), hanno dimostrato che questa biostimolazione è in grado di produrre spiccati effetti antalgici, antiinfiammatori ed antiedematosi, nonché di stimolare i normali processi riparativi tissutali.

In campo veterinario, per un certo periodo di tempo è sembrato che questa fosse una terapia «miracolosa» e da diverse fonti scientifiche e pratiche sono state numerose le segnalazioni di guarigioni sorprendenti. Per quanto ci riguarda, pur utilizzando due tipi diversi di Laser, quello ad Infrarossi e quello ad Argon-Neon, non possiamo condividere l'altrui esperienza, avendo ottenuto, nel trattamento delle artrosi, solo il 27% di guarigioni. Esiti migliori, invece, sono stati riscontrati in altre patologie (5).

## TRATTAMENTI FARMACOLOGICI

La gamma dei farmaci utilizzabile nei casi di artropatie del cavallo da competizione è vastissima e sono numerosi i principi attivi che possono essere impiegati per via sistematica o per trattamento topico endoarticolare.

Possiamo agire con analgesici per alleviare il dolore, con antiflogistici, steroidei e non, per controllare l'infiammazione e di conseguenza il dolore, con farmaci ad azione selettiva sulla cartilagine, con antibiotici, con associazione di varie sostanze, per ottenere una azione terapeutica più vasta e complessa.

Trattamenti sistemici. Il trattamento farmacologico sistematico, ovviamente, esplica un'azione più generica e meno mirata e gli effetti spesso non sono altrettanto evidenti come quando la scelta cade sulla terapia topica.

I trattamenti per via generale possono essere a base di cortisonici o di antiinfiammatori non steroidei.

I corticosteroidi utilizzabili sono numerosi e tutti, parallelamente ad una spiccatissima attività antiflogistica, possiedono anche numerose controindicazioni, che ne limitano l'impiego ad un massimo di 5-6 gg.

Possiamo somministrare, in un cavallo di 400-500 Kg., i seguenti corticosteroidi per via i.m.: desametasone (10 mg/die), betametasone (10-30 mg/die), flumetasone (1,25-5 mg/die), prednisolone (100-300 mg/die) (1).

Di larghissimo impiego sono gli antiflogistici non steroidei, tra i quali ricordiamo i salicilati, i pirazolonici, la benzidamina, l'indometacina, l'acido meclofenamico e il flunixin meglumine. La maggior parte di questi farmaci, oltre ad una spiccatissima azione antiflogistica, possiede pure proprietà analgesiche.

I salicilati (tra i farmaci di questo gruppo citiamo l'acetilsalicilato di lisina, uno dei più interessanti) hanno anche proprietà antipiretiche, stimolano la respirazione e sono potenti antireumatici. Le dosi consigliate nel cavallo sono di g. 5-10 al giorno.

Tra i pirazolonici il più noto ed impiegato è il fenilbutazone, il quale, oltre a proprietà antiinfiammatorie, ha notevoli effetti analgesici ed antipiretici. È tuttavia un farmaco con una tossicità abbastanza elevata e per questo motivo è sconsigliabile il suo uso per periodi di tempo troppo lunghi. In un cavallo di 450 Kg. viene impiegato alla dose di 4 g. al dì per i primi 4 gg., poi di 2 g. al dì per altri 4 gg., poi di 1 g. al dì ancora per 4 gg. Tale ciclo di cura

può essere ripetuto dopo 7-10 gg. Il cavallo può essere allenato regolarmente durante il trattamento, ma non può gareggiare, trattandosi di un farmaco che rientra nel gruppo di sostanze considerate doping.

Anche l'indometacina ha una triplice attività, antiinfiammatoria, antipiretica ed analgesica ma, mentre i suoi effetti antipiretici sono molto spiccati, l'azione analgesica si riflette solo sul dolore di origine flogistica, nei confronti del quale è notevolmente superiore ai salicilati. Il dosaggio, in un cavallo adulto, è di 150 g. al dì per via orale.

L'acido meclofenamico (Arquel) esplica le sue azioni antiinfiammatoria ed analgesica sia nelle forme artropatiche flogistiche che in quelle degenerative, con una attività 5 volte superiore a quella dei salicilati. È poco tossico e risulta ben tollerato anche per lunghi periodi. Il dosaggio, in un cavallo di media taglia, è di 1 g. al giorno per 7 gg., poi di 0,5 g. al dì per altri 15 gg., per via orale (2).

Il flunixin meglumine (Banamine, Finadyne) è un potentissimo analgesico, non narcotico, con effetti comparabili a quelli della morfina. Possiede, inoltre, spiccate proprietà antiinfiammatorie. Può essere somministrato per via parenterale, sia intramuscolo che endovena, oppure nella preparazione in granuli, per via orale. Il dosaggio è di 1,1 mg/Kg. ed il trattamento continua per 5 gg. consecutivi. Secondo la nostra casistica, il farmaco offre migliori risultati nelle forme artropatiche acute. Essendo un potente analgesico, viene impiegato con ottimi risultati anche nel controllo dei dolori colici (14).

Trattamenti endoarticolari. I corticosteroidi, per le loro spiccate proprietà antiinfiammatorie, antiessudative, nonché antalgiche, per molto tempo sono stati i farmaci d'elezione nel trattamento topico delle artropatie ed ancor oggi sono utilizzati con generosità. Tuttavia la scomparsa o l'attenuazione della sintomatologia algica in seguito ad iniezione endoarticolare di corticosteroidi, fa sì che il cavallo da corsa riprenda a gareggiare troppo precocemente, con ulteriore danneggiamento delle giunture malate. È stato dimostrato, infatti, che la presenza di corticosteroidi in ambito articolare, oltre a mascherare ed aggravare le alterazioni degenerative già presenti, comporta vere alterazioni strutturali nella cartilagine, con disgregazione della matrice condroide e perdita di proteoglicani.

Relativamente ai quantitativi di corticosteroidi utilizzabili per via endoarticolare, a nostro avviso non si dovrebbero oltrepassare i seguenti dosaggi, in rapporto alle dimensioni della giuntura:

Prednisolone 50-100 mg.;

Metilprednisolone 40-200 mg.;

Flumetasone 1.5-2.5 mg.;

Betametasone acetato e fosfato sodico 15-45 mg.

L'impiego ripetuto di corticosteroidi ad intervalli ravvicinati ovvero singole somministrazioni endoarticolari a dosi eccessive possono, addirittura, determinare un'artrite iatrogena secondaria (4).

Un altro prodotto che oggi viene diffusamente impiegato nei casi di artriti/artrosi del cavallo è l'acido jaluronico. È noto che questa sostanza è sintetizzata dai sinoviociti tipo B della membrana sinoviale e si ritrova in percentuale abbondante nella sinovia (in media 1 mg/ml). Svolge, in sede articolare, la funzione di lubrificante biologico, assicurando un giusto grado di visco-elasticità al liquido sinoviale. Altra funzione di rilievo è quela d'intervenire, attraverso particolari meccanismi, nell'eutrofismo della cartilagine articolare. Infatti entra, aggregando proteoglicani, nella composizione dei complessi macromolecolari cartilaginei, conferendo alle strutture condroarticolari doti di resistenza e di elasticità.

L'acido jaluronico prodotto commercialmente per uso endoarticolare è un estratto biologico con elevato peso molecolare ed un notevole grado di viscosità. Tali caratteristiche sono quelle che giuocano il ruolo principale nei confronti di un pronto ricupero del meccanismo antifrizione fra gli elementi articolari. Rappresentano inoltre la possibilità di uno stimolo riparatore alla matrice cartilaginea disgregata (10, 13).

Le dosi di acido jaluronico consigliate sono di 20/40 mg (2-4 ml) a seconda delle dimensioni della giuntura interessata, eventualmente ripetibili.

Il polisolfato glicosaminoglicano (Arteparon) è un altro prodotto ad uso endoarticolare che si può utilizzare con qualche vantaggio nel trattamento delle artropatie, soprattutto osteoartrosiche. Pare infatti che inibisca l'evoluzione dei processi degenerativi cartilaginei, senza però sopprimere il relativo quadro sintomatologico. Studi effettuati sull'impiego di questo farmaco nel cavallo con varie patologie articolari, hanno rilevato un successo nel 66,6% dei casi trattati (9). L'Arteparon si deposita entro la matrice cartilaginea, con un particolare tropismo per le cartilagini alterate. Tale sua peculiarità sembra essere in relazione alla struttura del farmaco, alquanto simile alle macromolecole della matrice extracellulare condroide, nonché all'affinità tra questo glicosaminoglicano, a carica negativa e le fibrille di collagene denudate, caricate positivamente.

L'Arteparon può essere somministrato anche per via intramuscolare con i medesimi risultati della via endoarticolare, in quanto è in grado di oltrepassare la barriera della membrana sinoviale. Le dosi endoarticolari sono di 125-250 mg a seconda della grandezza della giuntura trattata e vanno ripetute più volte settimanalmente.

Per via endoarticolare è frequente l'impiego anche di numerosi farmaci ad azione antibiotica (penicillina, gentamicina, tetraciclina) allo scopo di fornire un'efficace protezione antibatterica al momento del trattamento endoarticolare con altri farmaci corticosteroidi, acido jaluronico, ecc.) È ovvio che nelle artriti settiche il trattamento con antibiotici endoarticolari è specifico e mirato.

Chirurgia articolare. L'intervento chirurgico nelle artropatie è indicato là dove i quadri clinico e radiologico depongono per una patologia cronica, con gravi alterazioni dei piani articolari. Consiste nell'asportazione di ogni alterazione proliferativa osteo-periostale che comporti problemi alla normale escursione articolare od un abnorme stimolo periostale nei punti d'inserzione legamentosa. L'artrotomia ed il successivo curettage articolare sono manualità piuttosto traumatizzanti, non esenti da rischi di complicazioni post-operatorie, e per tale motivo l'intervento è indicato solo qualora si possa prevedere un recupero anatomico soddisfacente.

Prima di optare per l'intervento chirurgico, sono indispensabili delle precise valutazioni. In primo luogo deve essere considerata la gravità del processo e la possibilità di sostituire più vantaggiosamente l'intervento diretto con un trattamento di tipo conservativo, fisioterapico o farmacologico. Inoltre, anche la giuntura malata può condizionare la scelta dell'indirizzo terapeutico: per alcune articolazioni (pastorocoronale, corono-triangolare, nodello) i problemi sono mino-

ri rispetto ad altre (garretto, grassella, carpo). L'età del cavallo infine ha la sua importanza, considerando la spiccata reattività periostale nel giovani animali.

### CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Dai concetti esposti si evidenzia che le affezioni artropatiche del cavallo da competizione, patologie di una certa gravità, sono sensibili a varie linee di trattamento. Ogni metodo, singolarmente considerato, è in grado di apportare qualche beneficio e talvolta anche una totale guarigione.

La scelta dell'indirizzo terapeutico, come sempre, spetta al clinico, il quale nella sua valutazione terrà conto delle caratteristiche della malattia in rapporto alla variabilità di alcuni altri fattori.

Nelle forme flogistiche i risultati più rapidi, anche se spesso transitori, si ottengono con l'impiego endoarticolare di corticosteroidi, eventualmente associato o seguito da somministrazioni di antiinfiammatori anche per via sistemica.

L'acido jaluronico, per le sue peculiari caratteristiche, garantisce risultati più soddisfacenti e duraturi nel trattamento sia delle forme flogisitche che di quelle degenerative. La nostra casistica è di 137 casi di infiltrazioni endoarticolari, con il 57,7% di recuperi ottimali ed il 28,4% di miglioramenti funzionali soddisfacenti.

In pratica, si è rivelata utile anche l'associazione di acido jaluronico con un corticosteroide, sempre per impiego endoarticolare. Tale associazione cumula i vantaggi offerti dai due farmaci, offrendo risultati più immediati e duraturi e ovviamente molto più favorevoli per la ripresa dell'attività agonistica del cavallo artropatico. Inoltre, la particolare proprietà eutrofizzante dell'acido jaluronico nei confronti della struttura della matrice cartilaginea può annullare il rischio di quegli eventuai danni che i corticosteroidi possono apportare alle strutture medesime, mentre resta integra la loro attività antiflogistica, antiessudativa ed antalgica.

L'intervento chirurgico rimane sempre un mezzo terapeutico elettivo nelle forme croniche degenerative, con deformità articolari più o meno accentuate. L'operatore deve cercare di asportare totalmente le reazioni produttive osteo-periostali e di levigare quanto più possibile le superfici articolari. I risultati possono essere di molto migliorati sottoponendo i cavalli trattrati chirurgicamente ad un ciclo di terapia radiante semi-profonda, a partire da una settimana dopo l'intervento.

L'artrotomia, ovviamente, provoca una perdita di liquido sinoviale. Tale perdita e le manualità intraoperatorie sulle superfici condroidi e sulla membrana sinoviale inducono una reattività flogistica post-chirurgica di variabile gravità. Tali complicanze possono essere di molto attenuate o addirittura ovviate mediante la somministrazione endoarticolare, nelle fasi terminali dell'intervento, di acido jaluronico. Agendo in tal modo, noi abbiamo sempre ottenuto risultati più che soddisfacenti.

### RIASSUNTO

Vengono considerati i vari metodi di terapia validi nel controllo delle forme artropatiche del cavallo da competizione. Si puntualizza il ruolo delle applicazioni fisioterapiche, dei trattamenti farma-cologici e dell'intervento chirurgico diretto sulla giuntura malata.

Sulla base di una larga esperienza acquisita, gli Autori suggeriscono l'impiego, congiunto od in successione di differenti metodi di terapia. Considerando in particolare le forme osteoartrosiche, gli Autori ritengono che i metodi terapeutici più validi siano rappresentati dal trattamento intra-articolare con acido jaluronico, eventualmente associato con corticosteroidi, dalla terapia radiante ovvero dal trattamento chirurgico diretto seguito da un ciclo di terapia radiante.

SUMMARY - «Treatment of joint diseases in race horses»

Several therapeutic methods of arthritis/arthrosis in race horses are discussed. The importance of physical therapy (radar, roentgen, laser), pharmacologic treatments (corticoids, phenylbutazone, meclophenamic acid, flunixin meglumine, hyaluronic acid, glycosaminoglycan polysulphate) and joint surgery there is emphasized.

On the ground of a large experience, the Authors suggest the simultaneous or successive employment of different methods of therapy. With regard to osteoarthrosis, good improvements can be obtained by the use of intra-articular hyaluronic acid, eventually combined with corticoids. Also the radiation therapy, alone or in addition to direct surgical treatment, is satisfactory.

### BIBLIOGRAFIA

1) ADAMS O.R.: «Le malattie degli arti del cavallo e problemi di fer-

ratura», Edagricole, Bologna, 1975.

2) BOTTI P. - DEL BUE M.: «Gli antiflogistici non steroidei nel trattamento delle affezioni infiammatorie dell'apparato locomotore del cavallo», Clin. Vet., 9-10, 103, 642, 1980.

3) CELLA F. - PEZZOLI G.: «Ulteriori osservazioni sull'impiego della radarterapia in chirurgia veterinaria», Atti XIII Congr. Naz. Soc.

It. Sc. Vet., 170, 1959.

4) COLOMBI L., DEL BUE M., BOTTI P.: «Su alcune gravi tarsopatie consecutive a trattamenti endoarticolari osservate nel cavallo», Atti II Congr. Intern. Soc. It. Ippologia, 211, 1975.

5) Del Bue M., Botti P., Poldi R., Pezzoli F.: «Laserterapia in medicina veterinaria», Atti XXXVI Congr. Naz. Soc. It. Sc. Vet.,

258, 1982.

6) Kubitza G.: «The treatment of degenerative articular diseases

in horses and dogs», Tieraerztl. Umsch. 8, 402, 1966.

7) Lurà A., Pezzoli G.: «Primi risultati ottenuti con terapia fisica mediante micro-onde (onde radar) nelle affezioni degli organi di movimento del cavallo trottatore», Veterinaria Italiana, 1, 1957.

8) MIRANDA R.: «La biostimolazione laser in medicina», Officine Gra-

fiche Rebecchi, Modena, 1981.

9) NIZOLEK D.J.H., WHITE K.K.: «Corticosteroid and hyaluronic acid treatment in equine degenerative joint disease», Cornell Vet., 71, *355*, 1981.

10) Norton L.A.: «Glycosaminoglycan changes in cartilage matrix by apulsed electromagnetic field», Atti III Annual BRAGS, 8, 193.

11) PEZZOLI G.: «Ruolo dell'acido jaluronico nelle artropatie del cavallo», Conv. Intern. su «L'acido jaluronico nel trattamento delle artriti/artrosi del cavallo», Parma, 19 maggio 1984.

12) PEZZOLI G., BERTONI G., BOTTI P.: «La roentgenterapia nel trattamento delle affezioni dell'apparato locomotore del cavallo da cor-

sa», Clin. Vet., 103, 9-10, 635, 1980.

13) PEZZOLI G., PICCININI V.: «La roentgenterapia nel trattamento di alterazioni infiammatorie degli arti del cavallo da corsa», Atti XXV Congr. Naz. Soc. It. Sc. Vet., 198, 1971.

14) PEZZOLI G., BOTTI P., PERI P.: «Trattamento delle artropatie nel cavallo mediante l'uso topico di acido jaluronico», Atti VI Congr.

Naz. Soc. It. Ippologia, 137, 1983.

15) Pezzoli G., Botti P., Rusconi A.: «Flunixin meglumine: impiego in ippiatria», Riv. Zoot. Vet., 10, 5, 327, 1982.

16) POLDI R., BELTRAMI G.F., MONTANI G., COIANA L.: «Laserterapia nella traumatologia sportiva», Med. Sport. 35, 1, 15, 1982.

17) SALERNO G., PEZZOLI G.: «La valutazione statistica delle artriti, teniti e sinoviti negli equini», Allevamenti nel mondo, 8, 1980.

Finito di stampare da La Nuova Cartografica - Brescia nel giugno 1985