Director MV José Alberto García Liñeiro garcialineiro@ivet.uba.ar

INTRODUCCIÓN: La electro-gimnasia (electroestimulación muscular-EEM) tiene múltiples referencias en medicina humana pero su aplicación en la medicina equina es escasa. Se ha utilizado como terapéutica en la fijación superior de la patela (enganche rotuliano) con el fin de potenciar la acción del M. Cuadriceps Femoris, cuyo adecuado funcionamiento brinda estabilidad a la rótula, evitando de este modo su fijación superior en el labio medial del cóndilo femoral medial. (Garcia Liñeiro et al, 2007). Este grupo muscular engancha y desengancha a la patela de su posición de descanso, por lo que ante situaciones de disfunción por desbalances conformacionales o nutricionales que conducen a atrofias, fracasa su función de estabilización. **No se han realizado estudios inmunohistoquimicos sobre las características de las fibras musculares post electrogimnansia en el equino.** El M Vasto lateral del equino forma parte del M. Cuádriceps femoral insertándose en lateral del fémur y el aspecto láterocraneal de la patela, estando la mitad distal del vientre muscular fusionada al músculo recto femoral. Su acción principal consiste en actuar en forma agonista con el resto del músculo cuadríceps, extendiendo la articulación de la patela, provocando el deslizamiento de esta en forma de patín sobre la tróclea del fémur (Barone 1996..)

BJETIVO: estudiar eventuales modificaciones en los tipos fibras musculares del Vasto lateral post aplicación de electrogimnasi

MATERIALES Y METODOS:, A) -Se utilizaron para esta experiencia 3 equinos afectados de enganche rotuliano (TABLA 1), y se estandarizaron los aspectos clínicos considerando(FOTO 1a,b,c,d) 1) curso de la enfermedad: 2 años de promedio; 2) enganche intermitente, produciéndose el mismo en cualquier circunstancia; 3) todos los casos sufrían atrofia de cuadriceps visible y laxitud ligamentosa de rótula, 4) Radiología: sin cambios radiológicos significativos. 5) Modificaciones en curvas de intensidad-tiempo (cuadro 1)

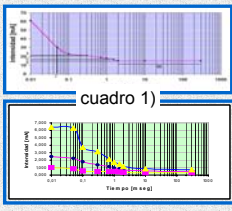
TABLA 1	RAZA	EDAD	DEPORTE	CURSO	CARACT. DEL ENGANCHE	ASPECTOS CLINICOS
EQUINO 3	SILLA ARG	5	salto	1 año	intermitente	Atrofia y Lax lig.
EQUINO 4	P.S.C	6	salto	3 años	intermitente	. Atrofia y Lax lig.
EQUINO 5	MESTIZO TIPO PONY	9	salto	1 años	intermitente	Atrofia y Lax lig.

FOTO 1 a

FOTO 1b

FOTO 1c

FOTO 1d


cuadro 1)

B) A los 3 equinos se les realizó una punción biopsia del M. Vasto lateralis (López Rivero 1989) tomando muestras musculares percutáneas mediante aguja de biopsia en el punto medio de la distancia entre el trocánter mayor del fémur y el aspecto lateral de la patela (foto2a), cubiertas con polvo de talco, y congelada por inmersión en nitrógeno líquido (Roneus y Gustavsson 1997)**(fotos 3,4,5,6,7**). Posteriormente se realizaron cortes seriados en crióstato obtenidos a 10 µm y confrontados con un panel de anticuerpos monoclonales contra isoformas de miosina, cuya especificidad para la distintas isoformas se indica en la tabla 3, para identificar los tipos de fibras, siguiendo el protocolo de avidina biotina peroxidasa indirecta según (Graziotti y col 2004) . Las imágenes de cada reacción fueron digitalizadas utilizando el programa Motic Image Plus 2,0, para identificar los tipos de fibras analizando dos campos por muestra con al menos 50 fibras en cada uno. En cada animal fueron tomadas dos muestras, la primera (Muestra A) en reposo y la segunda (Muestra B) en el mismo lugar, luego de 30 dias de tratamiento. Todas las muestras fueron tomadas a 4 cm de profundidad, a partir del plano de fascia lata.**(foto 2 a y b)**

FOTO 2 a

FOTO 2 b

FOTO 3

FOTO 4

FOTO 5

FOTO 6

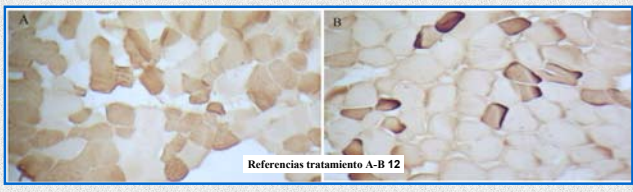
FOTO 7

D) Luego se les aplicó electrogimnasia utilizando corrientes de 1 ms de pulso y 250 ms de pausa con int. de 120 Hz durante 40 días, ubicando los electrodos en la proyección del origen e inserción del M. Vasto lateralis previa detección de los puntos por cronaximetro. Se utilizó una unidad CRONAXIMETRO Y ELECTROTERAPIA MC2 SEAKIT (FOTO 8) generador de onda rectangular. El mismo, permite trazar curvas I/T, determinación de cronaxias, localización de puntos motores, electroterapia y electroanalgesia., contando con: Un canal de medición, dos canales de terapia, 8 anchos de pulsos calibrados en tiempo, resolución menor a 1mA y tiene cuatro electrodos de goma, un puntal explorador de puntos motores y cables de conexión . Los equinos fueron estimulados con corrientes de 1 ms de pulso y 250 ms de pausa con int de 120 Hz durante 40 días, ubicando los electrodos en la proyección del origen e inserción del M. Vasto lateralis, previa detección de los puntos por cronaximetro para optimizar la localización.**(fotos 9,10,11)**

(FOTO 9)

(FOTO 8)

(FOTO 10)



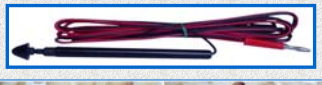
Referencias tratamiento A-B 12

E) Finalizada esta etapa, se realizaron nuevas punciones biopsia con el fin de evaluar potenciales cambios. Las muestras se confrontaron con un panel de anticuerpos monoclonales contra isoformas de miosina, para identificar los tipos de fibras, siguiendo el protocolo de avidina biotina peroxidasa indirecta (Graziotti y col 2004) . Las Imágenes fueron digitalizadas utilizando el programa Motic Image Plus 2,0, para identificar los tipos de fibras analizando dos campos por muestra con al menos 50 fibras en cada uno. Como ilustración se muestra en la foto **Referencias tratamiento A-B 12** Muestras de músculo vasto lateral de equino, correspondientes al mismo animal, confrontadas con el anticuerpo S5-8H2. El panel A indica un estado de reposo (pretratamiento). El panel B muestra las modificaciones de los tipos de fibras luego de 30 días de tratamiento. Las fibras no teñidas (negativas), corresponden a las fibras de tipo IIA; las fibras teñidas corresponden a fibras de tipo I, IIA o IIXA de acuerdo a la reactividad del anticuerpo S5-8H2

RESULTADOS: Los valores de cada tipo de fibras medidos en porcentaje pueden observarse en la tabla 1 y la figura 1. La figura 2 indica la reactividad de cada po de fibra con el panel de anticuerpos monoclonales utilizado.En general se observa en el grupo de muestras B (postratamiento), una tendencia a aumentar la apacidad oxidativa, principalmente por el incremento de fibras de los tipos IIA o IIXA. (Ver tabla 2).

Anima l/Trata miento	Tipo I	Tipo IIA	Tipo XA	Tipo IIX
1 VLA	15,78	63,15		21,05
1VLB	22,68	55,67	19,58	2,06
2 VLA	27,94	69,11	1,47	1,47
2 VLB	13, 55	74,57		11,86
3 VLA	17,85	53,57		28,57
3VLB	7,27	78,18		14, 54

Tabla 2



Anticuerpo	Tipo I	Tipo IIA	Tipo IIXA	Tipo IIX
S5-8H$_2$/1: 100	Positivo	Negativo	Positivo	Positivo
A-4.74/1:10	Negativo	Positivo	Positivo	Negativo
A-4951/1:10	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo

Tabla 3

nticuerpos monoclonales y su dilución utilizados para tipificar los tipos de fibras en el músculo vasto lateral de equino. El anticuerpo S5-8H$_2$ fue gentilmente cedido por el Dr E Barrey (INRA, Francia vés del Dr JLL Rivero (Univ. Córdoba, España). Los anticuerpos A-474 y A-4951 han cido cedidos por el Banco de Hibridomas de la Universidad de Iowa, U.S.A

SCUSIÓN: El músculo esquelético tiene gran plasticidad evidenciada por la transformación fenotípica de las isoformas de miosina siguiendo el siguiente orden de vi cíproca I⇔IIA⇔IIXA⇔IIX, ya que cada isoforma se halla codificada por un gen específico, y su expresión fenotípica depende del estímulo recibido (Horton y col 200 ottinelli y Reggiani 2000). Nuestros resultados preliminares indicarían que la estimulación por electrogimnasia con el protocolo utilizado en estos ensayos, tienden a produc