

Parámetros cinemáticos del caballo de polo biotipo argentino al trote

Audisio, S.A.¹; Vaquero, P.G.¹; Mondino, M.A.¹; Arriagada, V.D.¹; Torales Alderete, S.¹, Sotuyo, M.¹ y Vilches, D.¹

¹Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa.
saudisio@vet.unlpam.edu.ar

RESUMEN

Los andares de los equinos suelen tener variaciones entre las distintas razas y biotipos. Dado que no hay información de los parámetros biocinemáticos del caballo de polo argentino, los autores estudiaron los parámetros temporales y angulares de caballos de polo al trote guiados de la mano. Se emplearon 8 equinos de polo biotipo argentino, machos y hembras, sin afecciones locomotoras. Se fijaron marcadores refractantes en sitios preestablecidos en la superficie corporal en relación con las articulaciones de los miembros pelvianos y torácicos. A los equinos se los llevó al trote sobre una superficie plana de tierra y césped. Cada pasada fue grabada con una cámara digital a 60 imágenes/segundo colocada a 10 metros en el plano perpendicular a los equinos. Los videos capturados se introdujeron en la aplicación Kinovea® para establecer los parámetros lineales y temporales que consistieron en la longitud y duración del paso o batida (Figura N°1); la duración de las fases de apoyo y de vuelo del pie y del instante de apoyo expresados en porcentajes. También se determinaron los parámetros y amplitudes angulares (AA) de las articulaciones del hombro, el codo, el carpo e interfalángica del miembro torácicos y de las articulaciones de la cadera, rodilla, tarso e interfalángica del miembro pelviano. Los datos se introdujeron en Infostat para establecer las medidas de resumen de los resultados. La longitud de la batida fue 2,5 m ($\pm 0,19$) ejecutada en 0,73 m/seg ($\pm 0,03$) a una velocidad de 3,44 m/seg ($\pm 0,28$). Los parámetros temporales expresados en porcentajes, la fase de apoyo fue 47,38% ($\pm 4,18$); el instante de apoyo medio 23,26% ($\pm 5,77$) y la fase de vuelo 52,61% ($\pm 4,7$). Las medias de los ángulos de extensión y flexión y la amplitud angular (AA) para las articulaciones de ambos miembros fue: hombro 116,17° y 113,09° (3,08°), en el codo 147,92° y 102,3° (45,62°), el carpo 180,63° y 115,46° (65,17°), la articulación interfalángica torácica 240,07° y 167,22° (72,85°) (Figura N°2). En el miembro pelviano se registró la siguiente información para las articulaciones de la cadera presentó 100,54° y 75,46° (25,08°); la rodilla 163,24° y 125,19° (38,05°); el tarso 166,49° y 128,79° (37,7°) y el metacarpo falángico sesamoideana pelviana 235,30° y 160,20° (75,1°). El análisis del movimiento combinado con la información obtenida se observa que las AA de las articulaciones proximales de ambos miembros es considerablemente inferior a las articulaciones inferiores y que aumenta hacia distal. La extensión máxima de ambas articulaciones metacarpo falángico sesamoideana suceden en el primer tercio de la fase de apoyo cuando descienden y provocan el efecto elástico sobre el tendón flexor



digital profunda y generen la fase de vuelo del pie. La aplicación Kinovea permitió registrar los ángulos articulares durante el movimiento de los equinos junto a los parámetros lineales y temporales. Aunque la técnica de llevar de tiro a los animales impidió contar con información homogénea de las velocidades y longitud de las batidas, podemos contar con los primeros parámetros de cinemáticos en caballos de polo argentino.

Palabras clave: caballo, polo argentino, biocinemática, ángulos articulares, parámetros temporales.

Biokinematic parameters of the Argentine biotype polo horse while trotting

ABSTRACT

The gaits of horses tend to have variations among the different races and biotypes. Given that there is no information on the biokinematic parameters of the Argentine polo horse, the authors studied the temporal and angular parameters of the polo horses while they trotted led by hand. Eight (8) polo horses of the Argentine biotype, male and female, without any locomotive conditions were studied. Refracting markers were fixed in pre-established spots on the body surface in relation to the joints of the pelvic and thoracic limbs. The horses were made to trot over a flat surface of soil and grass. They were recorded with a digital camera at 60 images/second placed at 10 meters in a perpendicular position in relation to the horses. The videos were introduced in the application Kinovea® to establish the linear and temporal parameters which consisted in the length and duration of the stride (Figures N°1), the duration of the stand and flight phases of the foot and of the moment of stand, expressed in percentages. The authors also determined the parameters and angular amplitudes (AA) of the shoulder, elbow, carpus and interphalangeal joints of the thoracic limb and the hip, knee, tarsus and interphalangeal joints of the pelvic limb. The data were introduced in Infostat to establish the summary measurements of the results. The length of the stride was 2.5 m (± 0.19) executed in 0.73 m/sec (± 0.03) at a speed of 3.44 m/sec (± 0.28). For the temporal parameters expressed in percentages, the stand phase was 47.38% (± 4.18); the median moment of stand was 23.26% (± 5.77) and the flight phase was 52.61% (± 4.7). The median of the extension and flexion angles and the angular amplitude (AA) for the joints of both limbs were: shoulder 116.17° and 113.09° (3.08°), elbow 147.92° and 102.3° (45.62°), carpus 180.63° and 115.46° (65.17°), thoracic interphalangeal joint 240.07° and 167.22° (72.85°) (Figure N°2). The following information was recorded for the pelvic limb: hip 100.54° and 75.46° (25.08°); knee 163.24° and 125.19° (38.05°); tarsus 166.49° and 128.79° (37.7°) and the pelvic sesamoid phalangeal metacarpus 235.30° and 160.20° (75.1°). The analysis of the movement combined with the obtained information allowed the authors to observe that the AA of the proximal joints of both limbs is considerably lower to that of the inferior joints and that they increase towards distal. The maximal extension of both sesamoid phalangeal metacarpus joints occurs in the first third of the stand phase when they descend and produce an elastic effect on the deep digital flexor tendon, generating the flight phase of the foot. The Kinovea app allowed to register the joint angles together with the linear and temporal parameters during the horses' movement. Although the technique



of leading the horses by hand prevented the authors from getting homogenous information of the speed and length of the strides, the first kinematic parameters of the Argentine polo horse could be obtained.

Keywords: horse, argentine polo, biokinematic, joint angles, temporal parameters.



Figura N°1. Captura de pantalla de la aplicación Kinovea® donde se observa el proceso de análisis de los parámetros angulares en uno de los equinos del estudio.

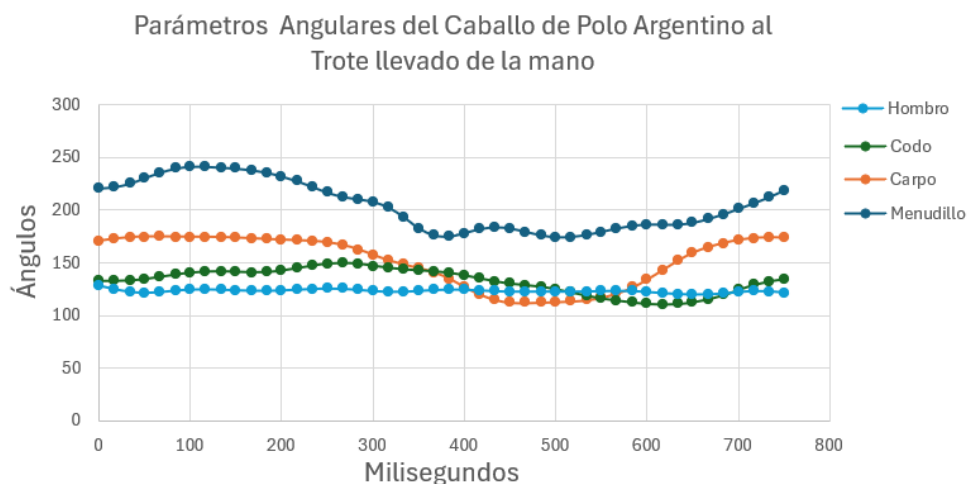


Figura N°2. Gráfico de las variaciones angulares del equino N°2 de las articulaciones del hombro, codo, carpo y menudillo durante el tiempo de ejecución de una batida

