

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DE LA ATAXIA EN EL CABALLO

Paloma Forés Jackson

H.C.V.C.

La marcha incoordinada es un síntoma clínico frecuente que puede tener su origen en el sistema musculoesquelético y/o en el sistema nervioso. La coordinación de la postura en el caballo, su movimiento e incluso el decúbito dependen de la integración y el perfecto funcionamiento de múltiples estructuras musculoesqueléticas y nerviosas entre las que se encuentran diversos órganos y las vías nerviosas sensitivas y motoras.

Por ello desde un punto de vista clínico nuestro primer objetivo es diferenciar entre el origen ortopédico y/o neurológico de la lesión. En ocasiones puede ser difícil realizar esta primera diferenciación debido, entre otros problemas, a que ambos sistemas pueden estar implicados. Por ejemplo los caballos con deficiencias neurológicas sufren tropiezos y caídas frecuentes y pueden sufrir lesiones musculoesqueléticas asociadas. Otro ejemplo típico es la infosura, donde según algunos autores (Cripps, 1999) la forma en que se produce la marcha y el apoyo de las extremidades afectadas es parecida a la observada en algunos casos de lesiones neurológicas y puede ser debida a que el desplazamiento de la tercera falange y la rotura del tejido laminar lesiona las fibras nerviosas sensitivas a ese nivel por lo que la marcha característica sería producto tanto de la lesión morfológica esquelética asociada a la lesión neurológica.

Por ello será imprescindible en estos pacientes realizar una anamnesis muy detallada y una minuciosa exploración de ambos sistemas, pero además podemos realizar algunas pruebas sencillas que nos permiten diferenciar la implicación de ambos sistemas e intentar localizar el origen. Algunas de estas pruebas están incluidas dentro del protocolo habitual de la exploración neurológica pero vamos a incidir en el distinto comportamiento que mostrarían los caballos con problemas ortopédicos o neurológicos.

Diagnóstico diferencial entre ataxia musculoesquelética y neurológica

De forma genérica podemos decir que los patrones en las alteraciones musculoesqueléticas son repetitivos, mientras que en la ataxia neurológica no hay patrones definidos y frente a un estímulo se puede responder con posiciones o movimientos diferentes es decir más aleatorios.

Las pruebas las debemos realizar varias veces para intentar obtener información relevante y lo menos subjetiva posible. Se valora mejor la ataxia en la estación o en los movimientos lentos, por lo que hacemos el examen con sencillos movimientos en la estación y al paso (rara vez al trote).

Exploración en la Estación

En la estación podemos apreciar algunas diferencias entre los 2 orígenes. En el caso de lesión ortopédica el caballo suele adoptar una posición determinada que le alivia de sus molestias. Si le obligamos a moverse en poco tiempo adoptara de nuevo la posición inicial.

En caso de problema neurológico las posiciones pueden ser muy variables, si realizamos maniobras como paso y parada, giros, paso atrás, tirar de la cola o

empujarlo, etc. podremos observar que las extremidades adoptan diferentes posiciones. Es frecuente que sobre todo las extremidades posteriores se aplomen con una base amplia, se cree que puede ser porque exista cierta capacidad sensorial residual y eviten así el riesgo de caídas. En los problemas ortopédicos esta posición es muy rara y solo se observa en aquellos casos en los que existe dolor al apoyar la parte lateral de los cascos.

En los caballos atáxicos tras el giro es fácil observar que los cascos de las extremidades posteriores permanecen con giros de hasta 90º con respecto a su posición normal y pueden producirse en todas direcciones. En las extremidades posteriores la posición abierta de lumbres provoca un desplazamiento hacia medial del corvejón. La diferencia entre la carga de peso de las extremidades se puede poner de manifiesto si comparamos la tensión de la rama extensora del aparato suspensor en ambas extremidades (Licka, 2011).

Otra prueba que se utiliza de forma rutinaria en la exploración neurológica es el cruce de extremidades anteriores. El caballo sano se siente incomodo con la posición y la corrige en pocos segundos sobre todo si hacemos un ruido y tiene que girar la cabeza o le ofrecemos comida. El caballo con dolor ortopédico, como hemos comentado previamente, suele estar incomodo cuando se la altera la posición habitual y la corregirá para adoptar su posición de alivio, y el caballo con déficit neurológico (propioceptivo), por falta de información sobre la situación de sus propias extremidades, puede permanecer en esa posición anormal durante tiempo ya que no es consciente de ella.

Exploración en Movimiento

Paso

Se han realizado numerosos experimentos en treadmill que demuestran que al *paso* y en las *transiciones* de la marcha son más evidentes los déficits neurológicos. En caballos atáxicos se alteran los patrones locomotores del propio individuo de una o de las 4 extremidades según la patología y este hecho no se aprecia de la misma forma al trote. Por ello el paso y parada, el paso con zigzag, giros a ambas manos y paradas y las transiciones paso-trote, trote- paso y trote-galope son muy utilizadas para explorar la capacidad de coordinación de todo animal con ataxia.

El arrastrar las lumbres de las extremidades posteriores puede ser característico de ataxias que estén asociadas a hipometría y debilidad o en caso de ser una sola extremidad puede ser signo de cojera. Este hecho es raro observarlo en las manos. Por otra parte la hipermetría tanto de las extremidades anteriores como posteriores se asocia con alteraciones neurológicas.

En caballos con ataxia sometidos a estudios cinemáticos también se aprecian variaciones en el pico de fuerza lateral y el pico de fuerza vertical en ambas extremidades posteriores mientras que esto no es detectable en animales neurológicamente sanos o en cojos. En estos últimos el pico de fuerza vertical será menor en la extremidad lesionada.

Subir o bajar planos inclinados es una prueba que se utiliza para poner de manifiesto la capacidad de coordinación, y en caballos con problema musculoesquelético por el

desplazamiento del peso en la cuesta arriba se acentuará la cojera de los pies y andar cuesta abajo hará más evidente la de las manos.

Trote

Aunque los problemas neurológicos pasan más inadvertidos, este aire puede ser útil para evidenciar cojeras de apoyo ya que se produce un aumento de las fuerzas sobre las estructuras sensibles que incrementan la sintomatología clínica.

En suelos blandos, lisos y apelmazados puede ser útil revisar las huellas:

- En lesiones ortopédicas la extremidad deja una huella desplazada hacia fuera del centro de gravedad del cuerpo.
- En caballos con afectación neurológica el patrón y la longitud es irregular en cada tranco y la profundidad de la huella también puede ser variable. En la transición trote paso pueden observarse tropiezos, flexión del menudillo hacia delante, deslizamiento de las extremidades, etc.

Galope

En la transición de trote a galope de nuevo podemos observar diferencias en los caballos atáxicos, ya que pueden mostrar una dificultad evidente al salir al galope “reunido” pero en general corrigen este déficit ya que el galope desunido también requiere cierto grado de equilibrio.

Los caballos cojos de una extremidad en el galope ipsilateral pueden permanecer “desunidos” por dolor y observaremos reducción del movimiento craneal de la extremidad interior indicando cojera. Si están afectadas las extremidades posteriores es posible observar episodios en los que apoyan los 2 pies prácticamente a la vez lo que asemeja a un conejo (“bunny hopping”), mientras que en caballos atáxicos esta alteración puede observarse de forma ocasional pero lo suelen corregir a un galope correcto.

En el caso de potros (o caballos) que no han sido domados y montados se ha observado que no tienen el “equilibrio” y la “unión” en sus movimientos de los adultos sometidos a entrenamiento. Esto puede dificultar la interpretación de algunas maniobras exploratorias.

Relación de la ataxia con el ejercicio

Con sospecha de ataxia nunca exploraremos al caballo montado dado el riesgo de caída y lesión para el jinete (y el caballo), por ello es necesario realizar una buena anamnesis, observación y exploración del paciente y es imprescindible realizar exámenes seriados para que sea lo más fiable posible.

El caballo con problema neurológico no rehusa el ejercicio a diferencia de un caballo con una lesión ortopédica que si puede hacerlo. En este último caso es muy interesante poder relacionar el ejercicio con los síntomas, es decir si el ejercicio empeora o no los mismos, ya que la mayoría de los problemas ortopédicos muestran una relación constante. Por ejemplo una osteoartritis mejora en caliente, mientras que una artritis aguda empeora con el ejercicio. Algunos problemas mejoran con el descanso y otros empeoran pero no existirán modificaciones relacionadas con la ataxia neurológica.

En los caballos cojos se puede apreciar aumento de la frecuencia cardiaca antes, durante y después del ejercicio. Pueden fatigarse antes pero esto también puede observarse en caballos atáxicos por la ineficacia de sus patrones locomotores.

La aplicación de anestésicos perineurales o intrasinoviales o de AINEs puede aliviar la sintomatología de un cuadro ortopédico doloroso pero no tendrán una acción inmediata sobre los caballos atáxicos.

Ataxia neurológica

Entre los síntomas neurológicos más frecuentes de la especie equina están los síndromes atáxicos. Probablemente la incoordinación (en diferentes grados) es dentro de los problemas del sistema nervioso uno de los motivos de visita más frecuente para un veterinario de caballos.

La ataxia, es un déficit de la propiocepción general que produce incoordinación del cuerpo y las extremidades, más evidente en movimiento. Causa marcha inestable con balanceo de la pelvis, el tronco o de todo el cuerpo.

El origen de la ataxia puede estar situado a distintos niveles del sistema nervioso. La lesión puede afectar de forma focal o difusa al cerebelo y a los sistemas vestibular y propioceptivo que son los encargados de la coordinación del movimiento de las diferentes partes del organismo.

El **cerebelo** es el órgano encargado de la coordinación motora, regulando el alcance de los movimientos, es decir su precisión. Sus núcleos tienen una actividad continua en el estado basal manteniendo una actividad tónica de las vías motoras que ayudan a mantener la postura y facilita la realización de movimientos. Coordina el tono y movimiento muscular de las articulaciones, ya que las células de Purkinje son capaces de inhibir los núcleos profundos, con lo que pueden inhibir ciertos componentes de la marcha y otros no, modelando así cada movimiento. Si se producen lesiones a este nivel observaremos ataxia, posturas anormales, temblor cuando se quieren realizar movimientos conscientes, e hipermetría ya que no se coordina de forma adecuada el alcance y fuerza de los movimientos.

El **sistema vestibular** interviene en el equilibrio porque controla la posición en el espacio de los ojos, cabeza, cuello, cuerpo y extremidades en relación a la gravedad y al movimiento. Una pieza fundamental de este sistema es el VIII par craneal o nervio vestibulo-coclear. Sus fibras recogen la información del oído interno, atraviesan el meato acústico interno del hueso temporal y penetran la médula oblonga lateral y llegan al núcleo vestibular. Algunas fibras van al cerebelo sirviendo de conexión entre ambos. Cualquier alteración en los diferentes niveles del sistema provocará ataxia por falta de información sobre la posición de las estructuras corporales con respecto a la gravedad y al movimiento.

El **sistema propioceptivo** funciona de la siguiente manera: Los centros nerviosos reciben información sensitiva sobre la posición en el espacio de nuestro cuerpo y extremidades (propiocepción). El sistema propioceptivo es el encargado de llevar constantemente esta información a nuestro cerebro. Las vías propioceptivas recorren la médula espinal y llevan información al tálamo y al cerebro (propiocepción consciente) o por el tracto espinocerebelar al cerebelo (propiocepción inconsciente).

De todas las vías que recorren la médula espinal las vías propioceptivas son las situadas más superficialmente y por tanto son las primeras en lesionarse. Este es el motivo por el cual este síntoma de incoordinación es tan frecuente entre las patologías del sistema nervioso. Las funciones se pierden por este orden: primero propiocepción, después función motora, seguida de los reflejos y por último, en los casos más graves, se pierde la sensibilidad. La recuperación después de una lesión medular se produce en el orden inverso, y por tanto lo último en recuperarse es la propiocepción. Este esquema debemos tenerlo presente a la hora de evaluar cualquier paciente neurológico por que las funciones perdidas nos darán la clave de la gravedad de la lesión.

Hemos analizado brevemente porqué las lesiones en el cerebelo, sistema vestibular o médula espinal provocan incoordinación o ataxia. A continuación vamos a describir la sintomatología característica de estos cuadros gracias a la cual podremos dirigir el diagnóstico clínico y elaborar nuestra lista de diagnósticos diferenciales. En la mayoría de los casos para el diagnóstico definitivo necesitaremos la ayuda de métodos complementarios como análisis de líquido cefalorraquídeo, radiología y mielografía, electromiografía, TAC o resonancia magnética.

Síndrome cerebeloso

El cerebelo recibe información propioceptiva de todas las partes del cuerpo y la proyecta sobre los centros motores del tronco encefálico. Por continua asimilación de esta y otra información el cerebelo regula la calidad de la actividad motora mediante sus vías eferentes motoras. Por tanto las enfermedades cerebelosas se manifiestan como errores en la velocidad, rango y fuerza de los movimientos.

Estos errores se evidencian como:

- Movimientos retrasados, entrecortados, exagerados y con incremento del tono extensor que en la cabeza originan "**temblor intencional**".
- En las extremidades provoca movimientos articulares de una amplitud exagerada dando lugar a **hipermetría y espasticidad** en la marcha.
- Todo ello origina la aparición de una marcha **atáxica** característica sin debilidad. La marcha es inestable con balanceo de la pelvis, tronco o de todo el cuerpo, y también se observan **defectos de aplomo**, ya que el caballo aumenta la base de sustentación de forma evidente.
- La visión es normal pero disminuye o está **ausente el reflejo de la amenaza**, debido a la interrupción de la vía eferente que va desde la corteza occipital al núcleo facial ya que esta pasa a través del cerebelo.
- Incapacidad para parpadear con luces intensas

Si en nuestro paciente observamos sintomatología como la anteriormente descrita, debemos hacer nuestros diagnósticos diferenciales entre los procesos que con mayor frecuencia afectan al cerebelo en los caballos y si las clasificamos según su etiología son las siguientes:

A - Enfermedades congénitas y familiares

- Hipoplasia cerebelosa

- *Abiotrófia cerebelosa*

B - Enfermedades causada por causas físicas

- *Traumatismo craneal*

C - Enfermedades inflamatorias

- Meningoencefalomielitis de etiología diversa

D - Enfermedades tóxicas

- Micotoxinas

D - Neoplasias

Los traumatismos craneales junto con la abiotrófia cerebelosa en el caballo de raza árabe y las meningoencefalitis son los procesos más frecuentes que afectan al cerebelo en nuestros pacientes.

Síndrome vestibular

Cualquiera que sea la causa, los síntomas típicos de un problema del sistema vestibular están relacionados con alteración del equilibrio y de la posición en el espacio de la cabeza y los ojos. Con frecuencia este problema es unilateral o asimétrico y puede ser causado por lesión periférica (afecta únicamente al VIII par craneal) o central (afecta al núcleo vestibular).

Las lesiones vestibulares periféricas o centrales producen síntomas característicos que nos pueden ayudar a localizar el problema:

Cuadro periférico:

Los síntomas de **enfermedad periférica** generalmente son unilaterales y comienzan de forma aguda. Se produce acomodación central en unas semanas y permite que los animales afectados puedan incluso volver a entrenar.

Generalmente el animal muestra:

- **Ataxia** con marcha inestable y dismétrica con tendencia a inclinarse o a moverse en círculos hacia el lado afectado. Esta ataxia se agrava si se tapan los ojos del animal por que pierde la compensación visual,
- **Giro lateral de la nuca** hacia el lado afectado sin alteración del cuello,
- **Nistagmo vestibular anormal**, es decir, se pierde la capacidad para acomodar el ojo tras los movimientos laterales de la cabeza,
- **Nistagmo espontáneo** con la cabeza en posición normal o **posicional** que se aprecia sosteniendo la cabeza en posiciones anormales. Su fase rápida es hacia el lado contrario de la lesión. Suele ser horizontal, pero puede ser rotatorio o en arco y cambiar con la posición de la cabeza,
- Al elevar la cabeza, **exagerada caída del globo ocular** ipsilateral a la lesión,
- Los síntomas pueden mejorar a los pocos días por que el caballo compensa los déficits con una **acomodación visual**.

Si la lesión es bilateral podemos apreciar:

- Dismetría, ataxia grave y ausencia completa del nistagmo vestibular normal
- Balanceo lateral de la cabeza
- Sordera si se implica bilateralmente la división coclear del VIII par craneal.

Cuadro central:

Observaremos los mismos síntomas pero con alteraciones en las vías adyacentes:

- Si afecta a tronco encefálico, dado que en él está situada la formación reticular, es lugar de paso de vías propioceptivas y motoras y además tienen su origen gran parte de los pares craneales, podemos encontrar, respectivamente, diferentes grados de **depresión, ataxia y tetraparesis**, además de posible **disfunción de otros pares craneales**,
- Déficits muy pronunciados en la marcha, con depresión y decúbito. Los únicos síntomas indicadores de lesión vestibular pueden ser la posición y movimientos anormales del ojo,
- El nistagmo puede ser variable (horizontal, vertical o rotatorio) y la dirección puede ser hacia el lado contrario o el mismo lado de la lesión, pudiendo cambiar la dirección con los movimientos de la cabeza.

Los animales con una enfermedad vestibular aguda (periférica o central) algunas veces caen, incluso ruedan hacia el lado de la lesión y pueden asustarse y hacerse daño durante los insistentes intentos por levantarse.

Las etiologías más frecuentes del **cuadro periférico** suele ser:

A - Causas físicas

- *Traumatismo craneal*,

B- Infecciones e inflamaciones

- Otitis media e interna
- Osteoartropatía temporohioidea
- Polineuritis equi o neuritis de la cauda equina

C - Idiopática

- Síndrome vestibular idiopático de los caballos.

Las etiologías más frecuentes de **lesión vestibular central** son:

A- Causas físicas

- *Traumatismo craneal*,

B- Infecciones e inflamaciones

- Meningoencefalomielitis de etiología diversa

C- Tóxicas

- Micotoxinas

La etiología más frecuente del síndrome vestibular es el traumatismo craneal. El caballo debe permanecer en reposo e instauraremos un tratamiento de soporte y médico para controlar la hemorragia, la inflamación y el edema. El pronóstico si solo muestra síntomas vestibulares es relativamente bueno porque puede producirse acomodación visual. Si se acompaña de fracturas de cráneo o lesión medular el pronóstico es grave ya que se pueden producir complicaciones y lesiones residuales.

Síndromes medulares

La médula espinal puede considerarse dividida en segmentos medulares de cada uno de los cuales emerge un nervio espinal. Las lesiones pueden darse a distintos niveles afectando a determinados nervios y originando diferentes sintomatologías. Aunque es difícil en la práctica diferenciar entre ataxia y debilidad, es decir un déficit únicamente propioceptivo o motor, a continuación abordaremos únicamente las lesiones medulares como productoras de ataxia. A pesar de ello debemos tener presente que suele estar asociada a déficits motores y su valoración y graduación nos ayuda a precisar la localización de la lesión entre C1 y S2.

La ataxia medular se caracteriza por el balanceo de la pelvis y las extremidades, aunque en la estación se pueden observar importantes defectos de aplomos con exagerada abducción o adducción de las extremidades, también evidente en la marcha y al realizar círculos o bajando planos inclinados. En casos graves pueden cruzar, pisarse y tropezarse con sus propias extremidades. Recordemos que uno de los métodos más eficaces para evidenciar estos déficits es valorar las transiciones de paso-parada, giro-parada e incluso trote-paso-parada.

Aunque algunos de los procesos que vamos a exponer son de difícil clasificación por tener etiologías multifactoriales, dependiendo de las diferentes causas que los provocan podemos clasificarlos como:

A- Congénitas y familiares

- Malformación/Malaarticulación vertebral cervical
- Malformación occipitoatlantoaxial
- Mieloencefalopatía degenerativa equina

B- Físicas

- Traumatismo medular y vertebral

C- Infecciosas, inflamatorias, inmunomediadas

- Mieloencefalitis equina por Herpesvirus Tipo-1
- Mieloencefalitis protozoaria equina
- Encefalomielitis de etiología diversa

D- Tóxicas

- Intoxicación crónica por helechos

E- Nutricionales

- Mieloencefalopatía degenerativa equina

F - Neoplásicas

Se ha utilizado la aproximación basada en la evidencia para realizar los diagnósticos diferenciales, y sobre todo, entender muchas de las patologías equinas. Para realizar los diagnósticos diferenciales debemos tener en cuenta la prevalencia de cada una de ellas en nuestra población de trabajo y como patología cervical más frecuente nosotros observamos la Malformación/Malaarticulación vertebral cervical (Van Biervliet, 2007).

Los síntomas como en la mayoría de las enfermedades neurológicas depende más de la localización que de la etiología por lo que para hacer un buen diagnóstico diferencial consideraremos todos los aspectos:

Historia clínica

Exploración física

Exploración neurológica

Técnicas de diagnóstico diferenciales incluyendo técnicas avanzadas, de las deberemos conocer sus indicaciones

Cada punto del estudio tiene su importancia y sus limitaciones pero lo importante es combinar toda la información.

Resumen

La incoordinación es un síntoma frecuente en la clínica equina que puede tener un origen ortopédico o neurológico, y desde un punto de vista clínico, es prioritario determinar la localización de la lesión. Las estructuras implicadas en que el caballo muestre una postura y marcha correctas son numerosas y para poder realizar un diagnóstico será preciso realizar una completa exploración musculoesquelética y neurológica incluyendo algunas sencillas observaciones y pruebas tanto en la estación como en movimiento.

Las ataxias de origen neurológico pueden tener su origen en cerebelo, sistema vestibular y médula espinal. La sintomatología que producen las lesiones en cada una de estas estructuras es relativamente característica y pueden ayudarnos a dirigir el diagnóstico clínico. Para realizar un diagnóstico definitivo, en la mayoría de los casos, será precisa la realización de técnicas complementarias de diagnóstico.

Bibliografía recomendada

Andrews, F. M., Matthews, H.K (1990). Localizing the source of neurologic problems in horses. Vet.Med. nº10, 1107-1120

Andrews, F.M. et al (1990). The ancillary techniques and test for diagnosing equine neurologic disease. Vet.Med., nº12, 1325-1330

Bain, F.T. Pathophysiology and Diagnosis of Neurologic Disease. (1995).En: C.N. Kobluk, The Horse. Diseases & Clinical Management.W.B. Saunders Company, Philadelphia, 405-41115

- Cripps, P.J., Eustace, R.A. (1999) Factors involved in the prognosis of equine laminitis in the UK. *Equ Vet J* ;31(5): 433-42
- DeBowes, R.M. et al. (1987) Cerebellar Abiotrophy. *Veterinary Clinics of North America; Equine Practice*, Vol. 3 No.2, 345-352
- Divers, J.T.Johnson, A.L. (2011) *Clinical Neurology*. Vet. Clin. Equine 27
- Furr, M., Reed, S. (2008) *Equine Neurology*. Blackwell Publishing, Iowa.
- Hardy, J. The Acutely Neurologic Horse Evaluation and First Aid. www.vet.ohio-state.edu/assets/courses/vm70016/acuteneuro.pdf
- Lahunta, A., Glass, E.N. (2009) *Veterinary Neuroanatomy and Clinical Neurology*. 3th ed., W.B. Saunders Company, Philadelphia.
- Licka, T. F. (2011) Differentiation of Ataxic and Orthopedic Gait Abnormalities in the Horse. *Vet Clin Equine*; 27: 411-416
- MacKay, R.J., Mayhew, I.G. (1999) Diseases of Nervous System. En: Colahan, P.T., et al. *Equine Medicine and Surgery*, Vol I. 5th ed. American Veterinary Publications, Inc, Goleta, 723-845.
- Matthews, H. K., Andrews, F. (1990) Performing a neurologic examination in a standing or recumbent horse. *Veterinary Medicine*, nº11, 1229-1240
- Mayhew, I.G. (1984) Evaluation and Differential diagnosis of ataxia, weakness and dismetria: Wobblers. *Proceedings of Sixth Bain-Fallon Memorial Lectures*, Sydney, 109-122
- Mayhew, I.G.(2009): *Large Animal Neurology*, Blackwell Publishing, 2nd Edition Philadelphia.
- Reed, S.(1995) Approach to Spinal Cord Disease in the Horse. *A.A.E.P. Annual Convention Proceedings*, Vol.41, 209-215
- Reed, S.M., (1994). Medical and Surgical emergencies of the nervous system of horses; Diagnosis, treatment, and sequelae. *Veterinary Clinics the North America: Equine Practice* Vol 10, N3, Decembre, 703-715
- Riber, C. et al. Cerebellar Abiotrophy (1991): Diagnosis of an Arabian Horse in Southern Spain. *Equine Veterinary Science*, Vol.11, nº 3, 178-179,
- Van Biervliet, J. (2007) An Evidence-Based Approach to Clinical Questions in the Practice of Equine Neurology. *Vet.*, 317-328