



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

“EXAMEN NEUROLOGICO EN EL CABALLO”

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA

IVÁN ROBERTO BECERRIL GÓMEZ

ASESORES:

Dr. JORGE ARREDONDO RAMOS
M. en C. ADRIANA YOLANDA DÍAZ ARCHUNDIA



Toluca de Lerdo, México, Noviembre 2017

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS	iii
INTRODUCCIÓN	1
REVISIÓN DE LITERATURA	ii
JUSTIFICACIÓN	vii
OBJETIVOS.....	viii
Objetivo general	viii
Objetivos específicos	viii
MATERIAL.....	ix
Material de oficina.....	ix
Material literario bibliografico	ix
Material digital	ix
Material biológico	ix
MÉTODO	x
LÍMITE DE ESPACIO	xi
LÍMITE DE TIEMPO.....	xii
Cronograma	xii
CAPÍTULO I. GENERALIDADES	xiii
1.1 Anatomía	xiii
1.1.1 Anatomía del Sistema Nervioso Central	xiii
1.1.2 Anatomía del Sistema Nervioso Periférico	xviii
1.2 Fisiología del Sistema Nervioso	xxiii
1.2.1 Fisiología del Sistema Nervioso Central.....	xxiv
1.2.2 Fisiología del Sistema Nervioso Periférico (SNP)	xxvi
CAPITULO II. HISTORIA CLÍNICA	xxx
2.1 Reseña	xxx
2.2 Anamnesis	xxx
2.3 Exploración Física.....	xxx
2.3.1 Nivel de conciencia (estado mental) y comportamiento	xxx
2.3.2 Postura y movimientos anómalos.....	xxx
CAPÍTULO III. EXPLORACIÓN NEUROLÓGICA DE LA CABEZA	xxxv
3.1 Exploración del par craneal I	xxxvii
3.2 Exploración del par craneal II.....	xxxix
3.3 Exploración del par craneal III.....	xli
3.4 Exploración del par craneal IV	xlii
3.5 Exploración del par craneal V.....	xliii
3.6 Exploración del par craneal VI.....	xliv
3.7 Exploración del par craneal VII.....	xlvi
3.8 Exploración del par craneal VIII	xlvi
3.9 Exploración del par craneal IX.....	xlvi
3.10 Exploración del par craneal X.....	xlvi
3.11 Exploración del par craneal XI.....	xlvi
3.12 Exploración del par craneal XII.....	l
CAPÍTULO IV. EXPLORACIÓN DE LA POSTURA Y MARCHA	li

4.1 Dificultad para realizar algún movimiento (Debilidad o Parésia)	liv
4.2 Evaluación de la incoordinación o ataxia	lv
4.3 Hipermetría	lvi
4.4 Hipometría	lvi
CAPÍTULO V. EXPLORACIÓN DEL CUELLO Y EXTREMIDADES ANTERIORES	lvii
CAPÍTULO VI. EXPLORACIÓN DEL TRONCO Y EXTREMIDADES POSTERIORES	lix
CAPÍTULO VII. EXPLORACIÓN DE COLA Y ANO (REFLEJO DE LA CAUDA EQUINA) ..	lxi
CAPÍTULO VIII. PRINCIPALES ENFERMEDADES NEUROLÓGICAS EN EL CABALLO	lxii
CONCLUSIONES.....	lxv
LITERATURA CITADA.....	lxvii

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. División del Sistema Nervioso Central	13
Tabla 2. Niveles de conciencia (estado mental) en los animales afectados, de menor a mayor gravedad	32
Tabla 3. Exploración neurológica el caballo.....	33
Tabla 4. Sistema de calificación para el análisis de marcha	50
Tabla 5. Anomalías clínicas asociadas con diferentes segmentos de la médula Espinal	55
Tabla 6. Signos clínicos asociados con la enfermedad de varias regiones anatómicas del sistema nervioso	58
Tabla 7. Diagnóstico de enfermedades neurológicas en caballos	58

INTRODUCCIÓN

El sistema nervioso tiene como función primordial regular las diversas actividades del organismo. Recibe a cada minuto millones de fragmentos de información procedentes de los distintos nervios y órganos sensitivos para generar múltiples respuestas en el organismo.

En animales con desórdenes neurológicos se muestran signos pocos claros y confusos, por lo que se requiere establecer un plan diagnóstico preciso y detallado así como diferencial con otros sistemas orgánicos.

El examen neurológico sirve para establecer si un problema neurológico está presente, para determinar la localización anatómica del problema y establecer pronóstico del problema.

En caballos con neuropatías se pueden presentar múltiples alteraciones de la conducta, consciencia o de la marcha. Dado que el diagnóstico de enfermedades neurológicas en los caballos podría llegar a ser un reto muy importante para el clínico, el objetivo de este manual es brindar información precisa sobre cómo realizar un examen neurológico de forma práctica y precisa.

En este documento se explicaran los pasos del examen neurológico en caballos puntualizando detalles de anatomía, fisiología y alteraciones del sistema nervioso. También será un material de apoyo para aquellas unidades de aprendizaje de la Licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia a fines a este tema.

REVISIÓN DE LITERATURA

El sistema nervioso recibe a cada minuto millones de fragmentos de información procedentes de los distintos nervios y órganos sensitivos para generar las respuestas que vaya a emitir el organismo. La función primordial del sistema nervioso es regular las diversas actividades del organismo. Para llevar a cabo esta actividad se deben controlar aspectos como la contracción de los músculos esqueléticos, la contracción de la musculatura lisa de las vísceras y la secreción química activa por parte de las glándulas exocrinas y endocrinas (Guyton., 2011).

La valoración clínica de los animales en los que se sospecha una enfermedad del sistema nervioso requiere un conocimiento básico de la neuroanatomía y neurofisiología, aunado a eso ya que el diagnóstico diferencial, el plan diagnóstico, el plan de tratamiento y el pronóstico dependen de la localización de la lesión, la exploración neurológica es el fundamento básico para establecer un tratamiento clínico correcto de los animales con enfermedades neurológicas. La exploración neurológica completa es el paso diagnóstico más importante para evaluar con éxito a un animal en el que se sospecha de una enfermedad neurológica (Bagley et al., 2002).

El diagnóstico de enfermedades neurológicas en los caballos podría llegar a suponer un reto muy importante para el clínico, puesto que a menudo estos animales presentan múltiples alteraciones de la conducta, problemas mentales o de la marcha como ataxia, paresia, espasticidad, hipermetría y que pueden ser difíciles de localizar (Robert J., 2015).

Para llevar a cabo un examen neurológico además de recopilar los datos generales como edad, raza, sexo y aptitud, se necesita recoger datos como: síntomas observados, inicio y progresión, cambios en el comportamiento, historia de traumatismos, otras enfermedades como abortos o síntomas respiratorios, antecedentes familiares, problemas congénitos, etc. (Reed., 2010).

Los animales con lesión cerebral suelen girar de forma compulsiva la cabeza hacia el lado de la lesión. Es conveniente apreciar el estado mental del caballo para evaluar su nivel de conciencia, valorando su respuesta a estímulos visuales,

auditivos o dolorosos, posteriormente se continua el examen con la exploración de los pares craneales, se realiza explorando la cara y la cabeza, los ojos y sus reflejos, ollares, boca, laringe y faringe (Robert J., 2015).

Exploración del nervio olfatorio (par craneal I) se realiza en primera parte tapando los ojos, se le ofrece al paciente alimento para que lo huela o alcohol para tomar un estado de respuesta o alerta. Hay que observar la respuesta del animal. En el primero el caballo busca acercarse para consumirlo, mientras que en el segundo retira rápidamente la cabeza. La falta de respuesta se llama anosmia (Fernández., 2011).

Exploración del nervio óptico, (par craneal II) es el responsable de la visión, para su exploración se aplica el reflejo de amenaza acercando la mano al caballo, se observa respuesta si el animal cierra los parpados (Reed., 2010).

Exploración del nervio oculomotor (par craneal III), inerva los músculos constrictores de la pupila regulando el diámetro pupilar y su simetría. Hay que evaluar el tamaño de las pupilas en relación con la luz ambiental y su simetría. También la respuesta a la luz, evaluando los reflejos foto motores directo e indirecto. Para ello evaluamos el ojo con una linterna. La respuesta normal es la contracción de la pupila (miosis); una lesión produce el efecto contrario (midriasis) (Reed., 2010).

Exploración del nervio troclear (par craneal IV), este nervio en conjunto del par craneal VI son los responsables de la posición del globo ocular dentro de la órbita y sus movimientos. Tenemos que observar la posición de los ojos y sus movimientos, moviendo la cabeza con la mano. Las lesiones de los pares craneales III, IV y VI producen estrabismo lateroventral, dorsomedial y medial respectivamente (Hahn C., 2011).

Exploración del nervio trigémino (par craneal V), tiene fibras motoras encargadas de inervar los músculos de la masticación y otras fibras sensitivas que recogen la sensibilidad de la cabeza mediante las ramas maxilar, mandibular y oftálmica. Una lesión en este nervio provoca parálisis con caída de la mandíbula y salida de la lengua con sialorrea (Hahn C., 2011).

Exploración del nervio abductor (par craneal VI), en la exploración de este nervio se valora la capacidad de retraer el globo ocular aplicando una ligera presión

digital sobre el globo por encima del parpado cerrado y notando el reflejo de retracción. (Dorner C., 2011).

Exploración del nervio facial (par craneal VII), presenta inervación sobre los músculos de la cara y las glándulas lacrimales y salivares, por lo tanto es el encargado de los movimientos de parpados, orejas, belfos y ollares. En la exploración de este nervio se utiliza el test de amenaza, reflejo palpebral y corneal. Para detectar una lesión en este nervio se debe determinar la simetría de la cara y observar que no haya caída de la oreja, labios y salida de saliva (Alemán M., 2015).

Exploración del nervio vestibulococlear (par craneal VIII), presenta 2 ramas, una auditiva y una vestibular, la primer rama está encargada de la audición y la segunda es la responsable del equilibrio que controla la posición de la cabeza, cuello, cuerpo y extremidades en relación con la gravedad y el movimiento. Las lesiones de este nervio dan lugar a alteraciones del equilibrio, giros de la cabeza hacia el lado de la lesión, nistagmos con la fase rápida hacia el lado contrario de la lesión. Los signos de la enfermedad vestibular se agravan tapando los ojos del caballo (Aleman M., 2015).

Exploración del nervio glosofaríngeo (par craneal IX), este par inerva la faringe y laringe con ramas motoras y sensitivas. La exploración de estos nervios se realiza probando que la deglución de los alimentos o agua sea normal, de igual forma se puede observar cómo se produce el reflejo de deglución mediante el sondeo nasogástrico. El signo más importante es la parálisis laríngea (Fernández., 2011).

Exploración del nervio vago (par craneal X), encargado de la sensibilidad y movimiento de la laringe. Las lesiones en este nervio producen parálisis de los músculos intrínsecos de la laringe. El reflejo toracolaríngeo (de la palmada) se produce al dar una palmada en la parte dorsal del tórax, puede palpase dorsolateralmente a la faringe un movimiento reflejo de la musculatura laringe intrínseca contralateral (Bagley et al., 2002).

Exploración del nervio accesorio (par craneal XI), Tiene inervación motora sobre musculo trapecio. En casos de lesión se puede apreciar una disminución de la resistencia al movimiento pasivo lateral de la cabeza y del cuello contralateral al

lado de la lesión. En casos crónicos el cuello puede estar desviado hacia el lado afectado (Bagley et al., 2002).

Exploración del nervio hipogloso (par craneal XII), es el nervio motor de los músculos linguales. La exploración se realiza intentando extraer la lengua mientras que el caballo deberá resistirse con fuerza. En caso de que la lesión sea bilateral esta interfiere con la aprehensión y deglución de los alimentos (Reed., 2010).

Exploración de la postura y marcha

Mediante esta exploración se pueden detectar lesiones en cerebro, cerebelo, tronco encefálico, medula espinal, nervios periféricos y músculos, las alteraciones de la marcha dan lugar a debilidad, ataxia, hipometría o hipermetría. El primer paso, es observar si alguno de los dos miembros presenta una marcha o postura anormal, si se observan anomalías musculoesqueléticas, para posteriormente observarlo al paso, andando en paralelo o detrás del caballo para detectar asimetrías, caminando al paso con la cabeza y cuello en extensión, caminando al paso tirando de la crin y de la cola, obligando al caballo a dar giros amplios y cerrados, andando hacia atrás, subiendo y bajando planos inclinados y caminar al paso con los ojos tapados (Fernández., 2011).

Para estudiar la posición propioceptiva hay que caminar al caballo entre obstáculos, obligar a subir escalones o frenar de repente, cruzar las extremidades anteriores o forzar un aplomo de base amplia para que corrija su postura (Dörner C., 2011).

Evaluación de la debilidad o paresia

En la presencia de debilidad se observa desgaste del casco en las pinzas o lumbres, tropiezan y se muestran torpes, al cargar más peso sobre la extremidad más débil, se producen temblores y el animal puede caerse por falta de soporte. Los caballos con debilidad empeoran con los movimientos en círculos y andando sobre planos inclinados con la cabeza elevada. Para comprobar la debilidad de las extremidades anteriores se tira fuertemente de la crin y la debilidad de los posteriores se hace tirando fuertemente de la cola (Reed., 2010).

Evaluación de la incoordinación o ataxia, es producida por un déficit propioceptivo, se manifiesta con marcha inestable y balanceo de la pelvis, tronco y de todo el cuerpo, se le cruzan los miembros, pueden pisarse y tropezarse. Al caminar con la cabeza elevada por un plano inclinado se acentúan los signos de ataxia con mayor evidencia en las extremidades posteriores (Aleman M., 2015).

Exploración del tronco y extremidades anteriores, se evalúa defectos esqueléticos, atrofas y asimetrías musculares, sudoración local palpación de la musculatura axial y de las vértebras para comprobar deformidades o dolor. La exploración se realiza explorando el cuello con las manos para comprobar su movilidad o rigidez (Aleman M., 2015).

Exploración del tronco y extremidades posteriores, como principio es observar las malformaciones o defectos en el sistema musculo-esquelético, asimetrías musculares provocadas por lesiones en la sustancia gris toracolumbar de la medula espinal o puntos de sudoración local. Posteriormente se realiza el reflejo cutáneo o panicular provocando la contracción del musculo cutáneo y observando como el caballo sacude la piel (Reed., 2010).

Exploración de cola y ano, en esta exploración se evalúan la estructuras inervadas por los nervios de los segmentos medulares sacros y coccígeos. El primer paso es determinar el tono de la cola, esto es que al levantar la cola el animal la retrae a su posición normal. Posteriormente se comprueba el reflejo perineal pellizcando con unas pinzas y notando la flexión de la cola cuando esta se sostiene con la mano. Finalmente se evalúa el reflejo anal, se observa la contracción del esfínter anal al momento de pellizcar el ano o tocarlo con la punta del termómetro (Fernández., 2011).

JUSTIFICACIÓN

El examen neurológico es una herramienta indispensable en el diagnóstico de patologías del sistema nervioso, sin embargo resulta compleja su exploración para los Médicos Veterinarios y estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Este manual brinda información precisa sobre cómo realizar un examen neurológico de forma práctica y precisa, además de ser un material de apoyo para aquellas unidades de aprendizaje de la Licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia, en donde dentro de las actividades del programa se tenga que llevar a cabo el diagnóstico, localización y diferenciación de anomalías del sistema nervioso.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Realizar un manual de exploración clínica del sistema nervioso en el caballo, a partir de un compendio de referencias bibliográficas y material fotográfico propio.

Objetivos específicos

Explicar detalladamente los pasos del examen neurológico en caballos de manera organizada, incluyendo nervios craneales, reacciones posturales y nervios periféricos.

- Describir la interpretación de los hallazgos que se pueden encontrar al realizar el examen neurológico.

MATERIAL

Material de oficina

- Bolígrafo y hojas
- Computadora
- Cámara fotográfica

Material literario bibliografico

- Libros
- Artículos
- Tesis
- Cámara fotográfica

Material digital

Buscadores:

- Pubmed
- Siencedirect
- IVIS
- Albeitar
- Scopus

Material biológico

- Caballo como modelo para imágenes fotográficas

MÉTODO

En este trabajo se llevó a cabo una recopilación de información relacionada con la exploración clínica del sistema nervioso en el caballo ordenándola en los siguientes capítulos

Capítulo I. Generalidades

1.1 Anatomía

1.1.1 Anatomía del Sistema Nervioso Central (SNC)

1.1.2 Anatomía del Sistema Nervioso Periférico (SNP)

1.2 Fisiología

1.2.1 Fisiología del Sistema Nervioso Central (SNC)

1.2.2 Fisiología del Sistema Nervioso Periférico (SNP)

Capítulo II. Historia Clínica

2.1 Reseña

2.2 Anamnesis

2.3 Exploración Física

2.3.1 Nivel de conciencia (estado mental) y comportamiento

2.3.2 Postura y movimientos anómalos

2.4 Exploración neurológica a distancia

Capítulo III. Exploración Neurológica de la Cabeza

3.1 Exploración del par craneal I

3.2 Exploración del par craneal II

3.3 Exploración del par craneal III

3.4 Exploración del par craneal IV

3.5 Exploración del par craneal V

3.6 Exploración del par craneal VI

3.7 Exploración del par craneal VII

3.8 Exploración del par craneal VIII

3.9 Exploración del par craneal IX

3.10 Exploración del par craneal X

3.11 Exploración del par craneal XI

3.12 Exploración del par craneal XII

Capítulo IV. Exploración de la postura y marcha

4.1 Exploración de la debilidad o paresia

4.2 Evaluación de la incoordinación o ataxia

4.3 Hipermetría

4.4 Hipometría

Capítulo V. Exploración del cuello y miembro torácico

Capítulo VI. Exploración del tronco y miembro pelviano

Capítulo VII. Exploración de cola y ano

Capítulo VIII. Enfermedades neurológicas en caballos

LÍMITE DE ESPACIO

Biblioteca de Área Del Cerrillo, Universidad Autónoma del Estado de México, km 15.5 Autopista Toluca-Atlacomulco con desviación a Tlachaloya en el Km 3, el Cerrillo Piedras Blancas Toluca, México.

Sala de computo de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma del Estado de México, km 15.5 Autopista Toluca-Atlacomulco con desviación a Tlachaloya en el Km 3, el Cerrillo Piedras Blancas Toluca, México.

Hospital Veterinario de Grandes Especies de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma del Estado de México, km 15.5 Autopista Toluca-Atlacomulco con desviación a Tlachaloya en el Km 3, el Cerrillo Piedras Blancas Toluca, México.

LÍMITE DE TIEMPO

Cronograma

Actividad	2015			2016			2017		
	Jul	Ago.	Sep	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar
Recopilación de la información	*								
Elaboración del protocolo		*							
Aceptación del protocolo		*							
Elaboración de los capítulos 1 y 2			*	*					
Elaboración de los capítulos 3 y 4					*	*			
Elaboración de los capítulos 5,6 y 7							*	*	
Examen neurológico in vivo	*	*	*	*	*	*	*	*	
Revisión final del trabajo									*

CAPÍTULO I. GENERALIDADES

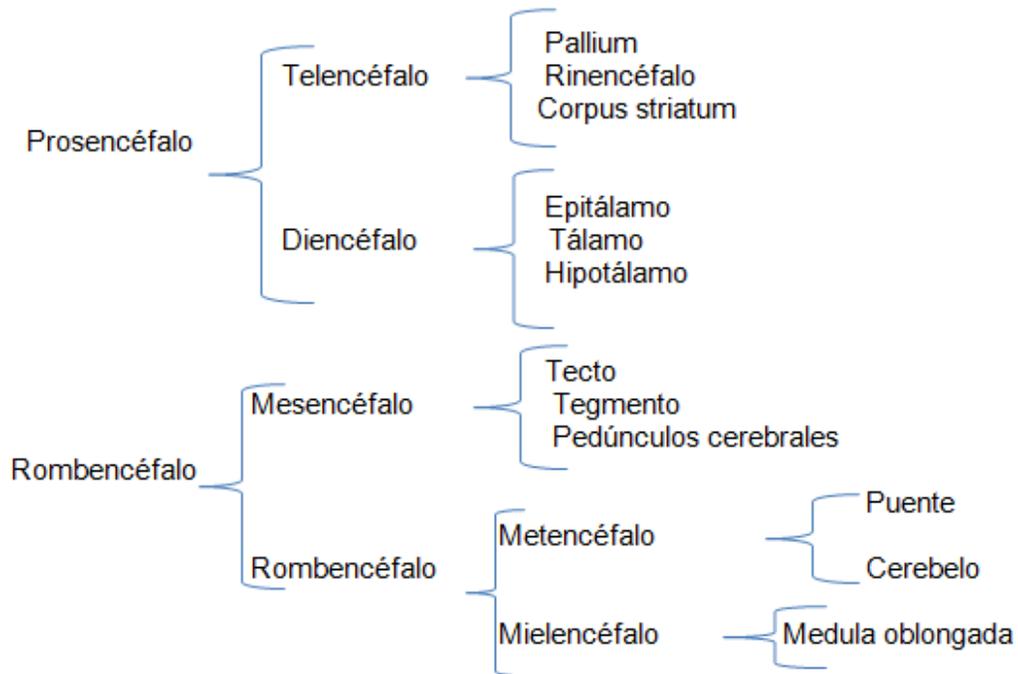
1.1 Anatomía

1.1.1 Anatomía del Sistema Nervioso Central

El sistema nervioso central está formado por la medula y el encéfalo, envueltos por las meninges. Las meninges están compuestas por tres membranas que de fuera hacia adentro son: duramadre, aracnoides y piamadre (Dieter K., 2005).

El encéfalo se desarrolla a partir de la parte rostral del tubo neural. Durante el desarrollo embrionario se divide rostralmente en prosencéfalo y caudalmente en rombencéfalo (Tabla 1). La parte rostral del prosencéfalo es el telencéfalo, este presenta una subdivisión que es el rinencéfalo y los núcleos basales; dorsalmente, encontramos localizado el *pallium*. En la parte más caudal del prosencéfalo se encuentra el diencefalo (Sisson, 1982).

Tabla 1. División del Sistema Nervioso Central



(Modificado de Sisson 1982, Dyce 1996)

El encéfalo posterior o (rombencefalo) está constituido por el bulbo espinal o medula oblongata, el puente y el cerebelo (Figura 1 y 2). Estas partes se diferencian a partir de la vesícula encefálica caudal inmediatamente después del tubo neural. La parte rostral se desarrolla para llegar a ser metencéfalo, indicado externamente por el puente y el cerebelo. Las porciones del techo caudales y rostrales al cerebelo permanecen finas y constituyen el velo medular que completa el cierre de la luz, que ahora se conoce como el cuarto ventrículo (Dyce, 2007).

El bulbo raquídeo y el puente forman porciones sucesivas del tronco del encéfalo; el puente se configura como una protuberancia transversa grande que encierra las caras lateral y ventral, se continúa hacia el cerebelo como los pedúnculos cerebelosos medios (Dieter K., 2005).

El bulbo raquídeo se continúa directamente con la medula espinal, en su posición rostral se ensancha como resultado del aplanamiento que se ha producido en el desarrollo. Su cara ventral presenta una fisura media, continuación de la que existe en medula, flanqueada por unas elevaciones longitudinales, las pirámides. Muchas de las fibras que constituyen las pirámides se entrecruzan en la transición de la medula espinal al bulbo. Formando haces entrelazados dentro de la cisura (Dieter K., 2005).

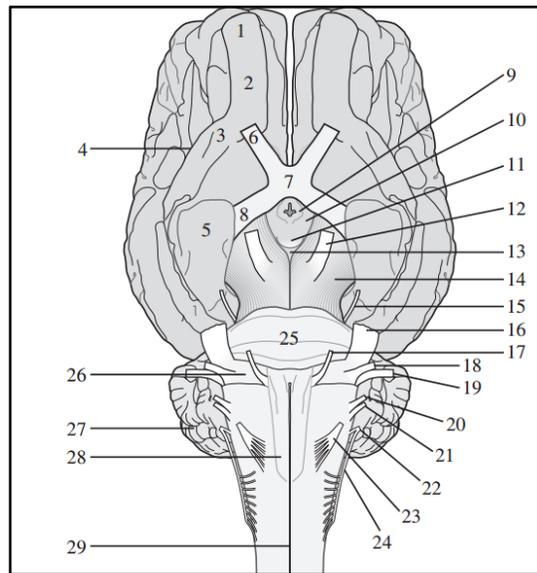


Figura 1. Vista ventral del encéfalo del caballo. (1) Bulbo olfatorio; (2) Pedúnculo olfatorio; (3) Tracto olfatorio lateral; (4) Surco lateral rinal; (5) lóbulo piriforme; (6) nervio óptico; (7) Quiasma óptico ; (8) Tracto óptico; (9) Tubér cinereum ; (10) Hipotálamo; (11) Cuerpo mamilar;(12) Nervio motor ocular común; (13) Fosa interpeduncular; (14) Crus cerebri; (15) Nervio troclear; (16) Nervio trigémino; (17) Nervio motor ocular externo; (18) Nervio facial; (19) Nervio Vestibulococlear; (20) Nervio glossofaríngeo; (21) Nervio vago; (22) Nervio accesorio; (23) Nervio hipogloso; (24) Raíz espinal del nervio accesorio; (25) Fibras transversales de la protuberancia; (26) Cuerpo Trapezoide; (27) Cerebelo; (28) Tracto pirámidal; (29) Fisura media ventral (Tomado de Furr & Reed, 2008).

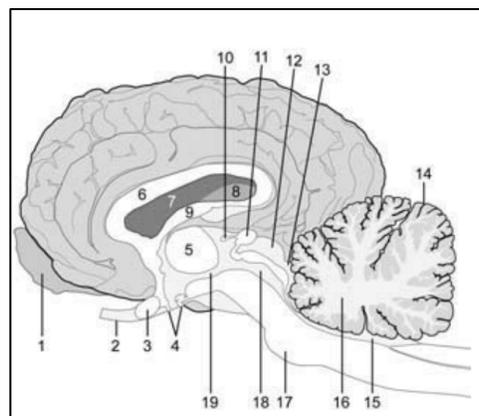


Figura 2. Vista media del encéfalo del caballo (1) Bulbo olfatorio; (2) Nervio óptico; (3) Quiasma óptico; (4) Hipotálamo (glándula pituitaria eliminado); (5) Adhesión intertalámica; (6) Cuerpo calloso; (7) Ventrículo lateral; (8) Hippocampus; (9) Fornix; (10) Habénula; (11) Cuerpo pineal; (12) Colículo rostral; (13) colículo caudal; (14) Cerebelo; (15) Cuarto ventrículo; (16) Arbor Vitae (sustancia blanca cerebelosa); (17) Pons (18) Acueducto mesencefálico; (19) Tercer ventrículo (*Tomado de Furr & Reed, 2008*).

El cuerpo trapezoide es una cresta transversa menos marcada que cruza la superficie ventral del bulbo, inmediatamente caudal a la más extensa barra del puente. Mediante un estudio sagital del encéfalo se puede examinar la cara dorsal de la medula oblongata y del puente, el cuarto ventrículo se encuentra próximo a la cara superior del tronco del encéfalo a causa de la inclinación dorsal que presenta el canal central en la corta posición caudal correspondiente al bulbo. El ventrículo está cubierto por un techo en forma de tentorio formado por el cerebelo y los velos medulares caudal y rostral que se extienden desde el cerebelo hasta la parte caudal cerrada de la medulla oblongata (Dieter K., 2005).

El cerebelo presenta una disposición anatómica de materia gris y blanca. La materia gris cortical cubre la superficie del cerebelo que rodea la parte más profunda que es la materia blanca. La materia gris cortical se divide en tres capas, de superficial a profundo, se identifican estas capas como la capa molecular, de Purkinje y granular. La materia gris subcortical también está presente en el cerebelo en donde aparecen tres pares de núcleos cerebelares embebido en la sustancia blanca (Figura 3). De medial a lateral, estos núcleos profundos del cerebelo se identifican como la fastigial, interpósito y núcleos dentados (Furr & Reed, 2008).

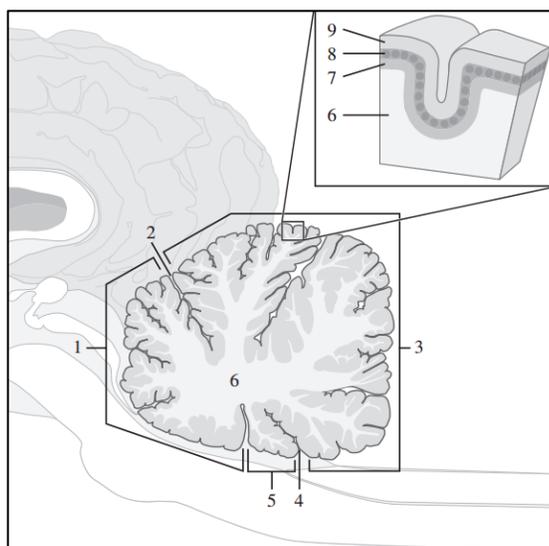


Figura 3. Vista esquemática del cerebrolo seccionado sagitalmente. (1) Lóbulo rostral; (2) Fisura primaria; (3) Lóbulo caudal; (4) Fisura caudolateral; (5) Lóbulo floculonodular; (6) Materia blanca (Arbor vitae); (7) Capa granular; (8) Células de Purkinje (9) Capa molecular (Tomado de Furr & Reed, 2008).

La medula espinal es la parte del sistema nervioso central caudal al encéfalo que se aloja en el canal vertebral. El extremo caudal de la medula se continúa con la medula oblongada y el extremo caudal continúa hasta la última vertebra coccígea. La medula espinal presenta un surco medio dorsal longitudinal. Este surco divide la porción dorsal de la medula en dos: el septum medio dorsal y el surco lateral dorsal. La medula también se divide cervical, torácica, lumbar, sacra y coccígea (Climent S., 1998).

La medula espinal también se puede dividir en dos partes: sustancia gris, localizada profundamente y formada en su mayor parte por los cuerpos celulares y nerviosos y sustancia blanca en la que predominan fibras nerviosas, localizadas superficialmente (Figura 4) (Climent S., 1998).

Grandes haces de materia blanca de la médula espinal se identifican como funículos. Cada funículo a su vez está formado por haces más pequeñas de la materia blanca, identificadas como los diversos ascendente o descendente extensiones de la médula espinal. Las raíces del nervio espinal entran y salen de la médula espinal para dividirse de una manera segmentaria (Furr & Reed, 2008).

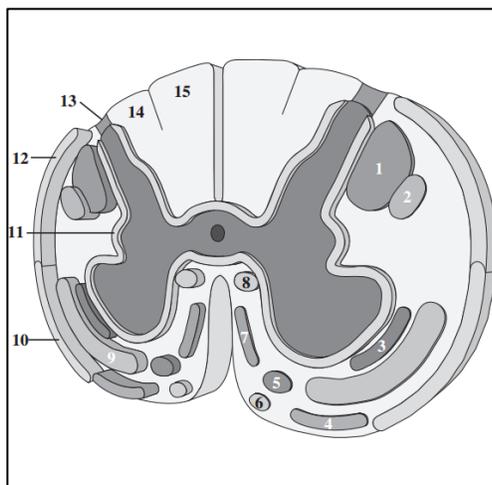


Figura 4. Médula espinal. (1) Tracto corticoespinal lateral (2) Vía rubroespinal; (3) Tracto reticuloespinal medular (4) Tracto vestibuloespinal lateral (5) Tracto reticuloespinal pontina (6) Tracto tectoespinal; (7) Tracto corticoespinal ventral; (8) Fascículo longitudinal medial; (9) Tracto espinotalámico; (10) Vía ventral espinocerebelosa; (11) Fascículo propio (12) Vía espinocerebelosa dorsal (13) Fascículo dorsolateral (Tracto de Lissauer); (14) Fascículo cuneiforme (15) Fascículo gracilis (Tomado de Furr & Reed, 2008).

1.1.2 Anatomía del Sistema Nervioso Periférico

El sistema nervioso periférico está compuesto por nervios espinales y nervios craneales. Está formado por fibras, ganglios y órganos terminales (Hilari M. 2007).

Cada nervio espinal está unido a la médula espinal por dos raíces, una ventral o raíz motora y una dorsal o raíz sensorial (Figura 5). Las raíces ventrales dejan la superficie ventral de la médula con un número variable de filamentos, que normalmente se combinan en un haz cercano al foramen vertebral (Hilari M. 2007).

Tanto la raíz dorsal como la ventral se unen inmediatamente por detrás del ganglio espinal para formar un nervio espinal que emerge a través del foramen intervertebral. El ganglio espinal se localiza sobre la raíz dorsal del nervio espinal y en general está situado próximo o en el foramen intervertebral, inmediatamente por fuera de la duramadre (Shiveli M.J., 1993).

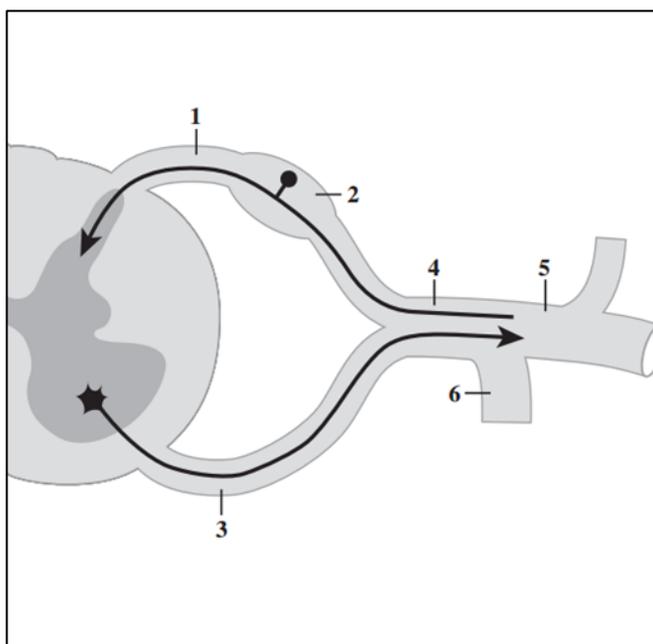


Figura 5. Anatomía del nervio espinal. La raíz dorsal está formada por neuronas sensoriales; la raíz ventral está formada por las neuronas motoras. Las puntas de las flechas indican como viajan los. (1) Raíz dorsal; (2) Ganglio espinal (3) Raíz ventral; (4) Nervio espinal; (5) Rama dorsal del nervio espinal; (6) Rama ventral del nervio espinal (Tomado de Furr & Reed, 2008).

Las ramas ventrales inervan las partes ventral y lateral del tronco y todas las partes de los miembros. En la región torácica, permanecen independientes unas de otras, pero en la parte cervical inferior, en las regiones lumbar y sacra, las ramas ventrales se entremezclan para formar plexos, de los que emergen los nervios periféricos (Climent S., 1998).

Cada nervio periférico está formado por una colección de fibras nerviosas que poseen varios componentes funcionales. Estas fibras se pueden clasificar según su función, en fibras motoras o eferentes, que transmiten impulsos del sistema nervioso central (cerebro y medula) a los músculos y otros órganos, y fibras sensoriales o aferentes que llevan impulsos hacia el sistema nervioso central, fibras simpáticas y parasimpáticas (Shiveli M.J., 1993).

Los nervios craneales tienen fundamentalmente los mismos componentes que el nervio espinal típico, pero además contienen fibras que transmiten sensaciones especiales por lo cual reciben una clasificación particular. Además de los cuatro tipos de fibras que se presentan en los nervios espinales, los craneales pueden

contener fibras eferentes viscerales especiales (EVE), estos inervan músculos estriados que están principalmente asociados con las actividades viscerales de los sistemas digestivo y respiratorio (Sisson, 1982).

Ante la relativa falta de uniformidad de constitución y su patrón de distribución se encuentra a través de los nervios espinales, estos nervios se pueden ordenar en tres grupos: los que están relacionados exclusivamente con los sentidos especiales (nervios olfatorio, óptico y vestibulococlear); los que inervan la musculatura de la cabeza de origen semítico (nervios oculomotor, troclear, abducens e hipogloso); y los que están relacionados primariamente con estructuras que tienen su origen en los arcos faríngeos (nervios trigémino, facial, glossofaríngeo, vago y accesorio) (Dyce, 2007).

El **nervio olfatorio (Par craneal I)** tiene fibras que se originan como prolongaciones centrales de las células olfatorias de la mucosa nasal. Se reúnen en un número de filamentos que atraviesan separadamente la lámina cribosa para entrar a la superficie adyacente del bulbo olfatorio (Dyce, 2007).

El **nervio óptico (Par craneal II)** presenta un tracto encefálico que conecta la retina con el diencefalo. La parte intracraneal de este nervio se extiende desde el quiasma óptico donde se decusan las fibras en proporciones variables, hasta el agujero óptico en el vértice del cono orbitario. El nervio óptico también está envuelto por extensiones de las meninges (Dyce, 2007).

El **nervio oculomotor (Par craneal III)** está formado por fibras eferentes somáticas del núcleo principal (motor) y fibras eferentes viscerales del núcleo parasimpático, ambos situados en el tegmento del mesencéfalo, cerca de la línea media y en serie con otros nervios craneales. En su trayecto intracraneal el nervio oculomotor se relaciona con los nervios troclear abducens y oftálmico, así como en el seno cavernoso; acompañado de ellos pasa a través de la cisura orbitaria (Dyce, 2007).

El **nervio troclear (Par craneal IV)** es un pequeño nervio motor para el músculo oblicuo dorsal. El núcleo de origen, situado en el tegmento mesencéfalo da lugar a un fascículo de fibras que se decusan internamente antes de emerger por el velo medular rostral. El nervio continúa su trayecto por el borde del tentorio cerebeloso hasta el suelo de la cavidad craneal (Climent S., 1998).

El **nervio trigémino (Par craneal V)** es el más grande de los nervios craneales, es sensitivo para la piel y los tejidos más profundos de la cara y motor para los

músculos del primer arco faríngeo (mandibular). Las fibras propioceptivas llegan al núcleo mesencéfalo sensitivo rostral; las otras fibras aferentes llegan hasta los núcleos pontino y espinal; las otras fibras aferentes se originan en el núcleo motor (Climent S., 1998).

El **nervio abductor (Par craneal VI)** tiene fibras que se originan en la parte caudal del tronco del encéfalo y salen para las fibras eferentes somáticas generales, cerca de la línea media. En su curso intracraneal se dirige hacia la cisura orbitaria; dentro de la órbita el nervio se ramifica para alcanzar al músculo recto lateral y al retractor (Hilari M. 2007).

El **nervio facial (Par craneal VII)** es conocido como el nervio intermedio facial, un término que indica su naturaleza compuesta. El componente intermedio es un nervio visceral con funciones sensitivas, incluyendo las gustativas y motoras (parasimpáticas) (Hilari M. 2007).

El **nervio vestibulococlear (Par craneal VIII)** se divide en el meato acústico interno, en sus porciones vestibular y coclear, las cuales realizan recorridos separados a través de la porción petrosa del hueso temporal hasta los componentes vestibular y coclear del laberinto membranoso del oído interno (Climent S., 1998).

El **nervio glossofaríngeo (Par craneal IX)** combina fibras relacionadas con la inervación de estructuras que tienen origen en el tercer arco faríngeo con importantes componentes viscerales eferentes (parasimpáticos) y aferentes. Este nervio nace de la cara ventrolateral de la medula oblongada, de las raicillas más rostrales de la serie lineal que también da origen al vago y a la porción medular del nervio accesorio, corre con esos nervios hasta el agujero yugular y alrededor de este nivel presenta dos pequeños ganglios. El primer ramo, el nervio timpánico, entra en la cavidad timpánica, en donde participa con ramos de los nervios faciales y carotideo interno en la formación de un plexo (Konig H. E., 2002)

El **nervio vago (Par craneal X)** es el nervio del cuarto y siguientes arcos faríngeos. Este nervio forma parte del fascículo de nervios que pasa a través del agujero yugular. Tiene dos pequeños ganglios sobre el trecho que se ubica dentro del agujero e inmediatamente fuera del y corre más allá en estrecha asociación con los nervios glossofaríngeo y accesorio. Después de que el nervio glossofaríngeo gira rostralmente, el vago continúa con el accesorio y más adelante adquiere una relación con el ganglio cervical craneal. Después continua hacia caudoventral del

cuello en estrecho contacto con el tronco simpático con el que se une dentro de una vaina facial común, sobre el borde dorsal de la arteria carótida común y en relación con la tráquea. El tronco vagosimpático izquierdo hace un contacto adicional con el esófago y los nervios se separan en la entrada del torax, después de lo cual el vago continúa más o menos horizontalmente a través del mediastino hasta que se divide a través del pericardio en los ramos dorsal y ventral. Estos se asocian con los ramos contralaterales correspondientes para formar los troncos vagales dorsal y ventral que entran en el abdomen a lo largo de los bordes correspondientes del esófago. Dentro del abdomen, los dos nervios se ramifican de forma libre (Konig H. E., 2002)

El **nervio accesorio (Par craneal XI)** está formado por dos raíces. La raíz espinal está provista de filamentos que emergen a mitad de camino entre las raíces dorsales y ventrales de los cinco primeros nervios espinales, se asocian en un tramo nervioso que corre dentro del espacio subaracnoideo espinal para entrar en el cráneo a través del agujero magno, luego se acercan a la raíz craneal, que está formada por las raicillas más caudales de la serie glossofaríngeo-vago (Climent S., 1998).

El **nervio hipogloso (Par craneal XII)** el nervio hipogloso es motor para los músculos intrínsecos y extrínsecos de la lengua, los cuales se originan en los miotomos de los somitos occipitales. Después de abandonar la cara ventral de la medula oblongada, el nervio pasa a través del canal hipogloso, antes de cruzar los nervios del grupo vago hacia la lengua en la que entra ventral al nervio glossofaríngeo. Se ramifica dentro de la masa de la lengua para alcanzar sus distintos (Konig H. E., 2002)

Los nervios espinales presentan ramos dorsales que son más pequeños que los ventrales, pero tiene distribuciones más simples. Cada uno se divide en un ramo medial que inerva la parte local de la musculatura epiaxial del cuello, tronco o cola, y el ramo lateral que se distribuye hacia la porción dorsal del segmento de piel que inerva el nervio espinal particular. Los territorios de los primeros nervios cervicales se extienden por la región caudal de la cabeza además de inervar la piel dorsal del cuello; aquellos nervios que se encuentran de cada lado de la articulación cervicotorácica inervan la piel dorsal del hombro; los que se ubican en

las regiones torácicas media, caudal y lumbar, inervan cada vez áreas más grandes de la piel de la pared del tórax (Dyce, 2007).

Los ramos ventrales, son más largos e inervan los músculos hipoaxiales, incluidos en los miembros y la piel restante del cuello, el tronco y los miembros, excepto en la región torácica, donde se mantiene una distribución segmentaria más precisa, los ramos ventrales se reúnen también con sus vecinos mediante ramos conectores (Climent S., 1998).

Los ramos ventrales cervicales tienen una distribución cutánea, de los dos primeros ramos ventrales cervicales se extienden hasta el oído externo y regiones del masetero y la garganta. Los ramos caudales contribuyen a formar al nervio frénico y al plexo braquial e inervan estructuras locales (Dyce, 2007).

El nervio frénico esta generalmente formado por los nervios cervicales quinto, sexto y séptimo, las contribuciones corren ventralmente sobre el musculo escaleno para unirse en un ramo nervioso que gira ventral en el musculo para entrar en el mediastino entre las dos primeras costillas (Shiveli M.J., 1993).

El plexo braquial inerva casi todas las estructuras del miembro torácico, siendo las excepciones, el trapecio, el omotransverso, el braquiocefálico y el romboides, asi como la piel sobre la región dorsal del hombro (Shiveli M.J., 1993).

De manera habitual el plexo está formado por contribuciones de los tres últimos nervios cervicales y los dos primeros torácicos; el quinto nervio cervical participa algunas veces. El plexo llega hasta la axila pasando pasando entre las porciones del musculo escaleno y rápidamente se separa en unos ramos periféricos que divergen hacia sus destinos independientes (Climent S., 1998).

El nervio supraescapular abandona la región craneal del plexo braquial. Pasa entre el supraespinoso y el subescapular para alcanzar el borde craneal del cuello de la escapula, alrededor de la cual gira hacia la cara lateral del hueso, en donde se enrolla dentro de los músculos supraespinoso e (Climent S., 1998).

1.2 Fisiología del Sistema Nervioso

El sistema nervioso es un sistema multicelular de coordinación muy importante para el organismo ya que regula y coordina la función de los diferentes sistemas y (Klein B. G. & Cunningham J.G. 2014).

La neurona es la unidad funcional del sistema nervioso. La morfología de esta célula varía considerablemente según su localización. Casi todas las neuronas tienen una zona de la membrana celular para recibir información, conocida habitualmente como dendritas; un cuerpo celular o soma que contiene los orgánulos para casi toda actividad metabólica de la célula; una extensión de la membrana celular que transporta información denominada axón y una terminal presináptica que se encuentra al final del axón para transmitir información a otras células. El axón suele estar recubierto por una capa de grasa denominada vaina de mielina, que aumenta la velocidad con la que se transfiere información a lo largo del axón (Klein B. G. & Cunningham J.G. 2014).

Las neuronas no se encuentran aisladas: suelen estar interconectadas dentro de circuitos o rutas neurales que cumplen una función específica. Los circuitos o rutas neurales que tienen una función semejante suelen llamarse colectivamente sistemas neurales (Svendsen P. 2009).

Las neuronas constan de cuatro regiones definidas morfológicamente: las dendritas, el cuerpo celular, el axón y las terminales presinápticas del axón. El cuerpo celular o soma tiene una función crítica en la fabricación de proteínas esenciales para el funcionamiento neuronal. Existen cuatro organelas especialmente importantes para realizar dicha función: el núcleo, que contiene el diseño para la síntesis de proteínas; los ribosomas libres que sintetizan las proteínas citosólicas (Usch R. y Phancuf L.P. 1991).

Otro tipo celular del sistema nervioso es la célula glial. Este tipo de células tienen un papel importante en la producción de las vainas mielinicas de los axones en la modulación del crecimiento de neuronas en formación o dañadas, en la amortiguación de las concentraciones de potasio y neurotransmisores (Klein B. G. & Cunningham J.G. 2014).

1.2.1 Fisiología del Sistema Nervioso Central

El SNC tiene una organización longitudinal, que se caracteriza por las partes filogenéticamente más antiguas. La medula espinal, el tronco del encéfalo y el prosencefalo representan una jerarquía de la organización funcional. La medula espinal recibe la entrada sensitiva y proporciona la salida motora hacia el tronco y las extremidades; el tronco del encéfalo realiza estas funciones para la cabeza y cara (Svendsen P. 2009).

Cada una de las 6 regiones del SNC tiene características diferentes: la medula espinal es la región más caudal del SNC. Los axones de las raíces dorsales sensitivas conducen los potenciales de acción generados por la estimulación de los receptores sensoriales de la piel, los músculos, los tendones, las articulaciones y los órganos viscerales, la medula espinal (Klein B. G. & Cunningham J.G. 2014).

El bulbo raquídeo se localiza rostralmente a la medula médula espinal y se parece mucho a ella. También recibe información de los receptores sensitivos externos e internos del organismo y envía órdenes motoras a los músculos esqueléticos y lisos a través de los nervios craneales. Los núcleos nerviosos craneales del bulbo raquídeo desempeñan un papel fundamental para las funciones vitales de los sistemas respiratorio y cardiovascular y para distintos aspectos relacionados con la alimentación y la vocalización (Usch R. y Phancuf L.P. 1991).

La protuberancia se localiza rostralmente al bulbo raquídeo y contiene los cuerpos celulares de un gran número de neuronas en una cadena de neuronas que transmiten la información desde la corteza cerebral hasta el cerebelo. El cerebelo no es parte del tronco del encéfalo, pero suele describirse junto con la protuberancia porque tiene un origen embrionario similar (Svendsen P. 2009).

El mesencéfalo o cerebro medio discurre rostralmente a la protuberancia y contiene los colículos superiores e inferiores que son importantes para el procesamiento y la transmisión de la información visual y auditiva que se integra en otros niveles del cerebro. El mesencéfalo también contiene núcleos de los nervios craneales que controlan directamente los movimientos oculares y que provocan la constricción de las pupilas. Algunas regiones del cerebro medio coordinan especialmente los movimientos reflejos de los ojos (Randall D. 1997).

Cada región del tronco del encéfalo contiene fascículos axonales que conducen los potenciales de acción hacia o desde el procencéfalo, así como fascículos que conducen los potenciales de acción hacia y desde la medula espinal. La información reticular es un complejo en forma de red integrado por numerosas agrupaciones de cuerpos celulares y por proyecciones axonales escasamente organizadas (Svendsen P. 2009).

En el diencefalo se encuentra el tálamo y el hipotálamo, que son estructuras grandes, formadas por varios subnúcleos. El tálamo es una estación repetidora y un modulador de la información que llega a la corteza cerebral procedente de los sistemas sensitivos y de otras regiones del cerebro. El hipotálamo regula el

sistema nervioso autónomo, controla la secreción hormonal de la hipófisis y desempeña una función principal para los papeles fisiológicos y conductuales de la homeostasis (Svendsen P. 2009).

El telencéfalo que normalmente se conoce como hemisferios cerebrales, está conformado por la corteza cerebral y un pequeño número de estructuras subcorticales destacadas, como los ganglios basales y el hipocampo. La corteza cerebral interviene en las formas más complejas de información sensorial y la percepción sensorial consciente. También formula y ejecuta secuencias del movimiento voluntario (Usch R. y Phancuf L.P. 1991).

El concepto de neurona motora inferior (neurona motora alfa) y superior son útiles para comprender la fisiología de la postura y la locomoción, además de que son esenciales para localizar los procesos patológicos en el sistema nervioso central (Usch R. y Phancuf L.P. 1991).

La neurona motora alfa (α) se definió clásicamente como aquella cuyo cuerpo celular y dendritas se encuentran en el sistema nervioso central (SNC), y el axón se extiende hacia los nervios periféricos hasta hacer sinapsis con las fibras del musculo esquelético extrafusal. Los cuerpos celulares de estas neuronas se localizan en el hasta ventral de la materia gris de la medula espinal o en los núcleos de los nervios craneales del tronco del encéfalo. Este es la vía final común a través de la cual se canalizan las órdenes del SNC a los músculos esqueléticos para conducir el movimiento (Klein B. G. & Cunningham J.G. 2014).

Las neuronas motoras superiores se encuentran en el sistema nervioso central y controlan a las neuronas inferiores, se ha considerado que son las neuronas que se originan en las rutas corticoespinal (desde la corteza cerebral hasta la medula espinal), corticobulbar (desde la corteza cerebral hasta el tronco del encéfalo) y motora del tronco del encéfalo descendente (del tronco del encéfalo a la medula espinal; también se denomina bulbo espinal). Las neuronas motoras superiores envían axones hacia la medula espinal o hacia el tronco del encéfalo para controlar a las neuronas motoras inferiores (Randall D. 1997).

1.2.2 Fisiología del Sistema Nervioso Periférico (SNP)

El sistema nervioso periférico está formado por nervios espinales y craneales que transmiten las señales eléctricas, denominadas potenciales de acción, desde o hacia el SNC. Estos nervios son haces de axones del SNP. Los axones que transmiten los potenciales de acción hacia el SNC se denominan aferentes, y los

que transmiten las señales desde el SNC se denominan eferentes (Klein B. G. & Cunningham J.G. 2014).

El arco reflejo se puede definir como una respuesta del sistema nervioso a un estímulo involuntario y cuantitativamente invariable. Los reflejos son el ejemplo de la conducta más simple de la función general del sistema nervioso: entrada sensorial, integración y salida motora. Todos los arcos reflejos constan de 5 componentes básicos (Figura 6). Si falta cualquiera de ellos, la respuesta refleja se altera. Todos los arcos reflejos empiezan con un receptor sensorial. Existen muchos recetores sensoriales en el cuerpo, pero comparten una función común: transducen algún tipo de energía ambiental, o la presencia de alguna sustancia química en el entorno, en una respuesta celular que directa o indirectamente, produce potenciales de acción en una neurona sensitiva. En otras palabras estos receptores recogen las señales del entorno y las convierten en un formato comprensible para el sistema nervioso. Por ejemplo los receptores de la retina transducen la luz; los de la piel transducen calor, frío, presión y otros estímulos cutáneos; los receptores de los husos musculares, estiramiento; y los receptores gustativos transducen los estímulos químicos de la sustancias que se ingieren (Svendsen P. 2009).

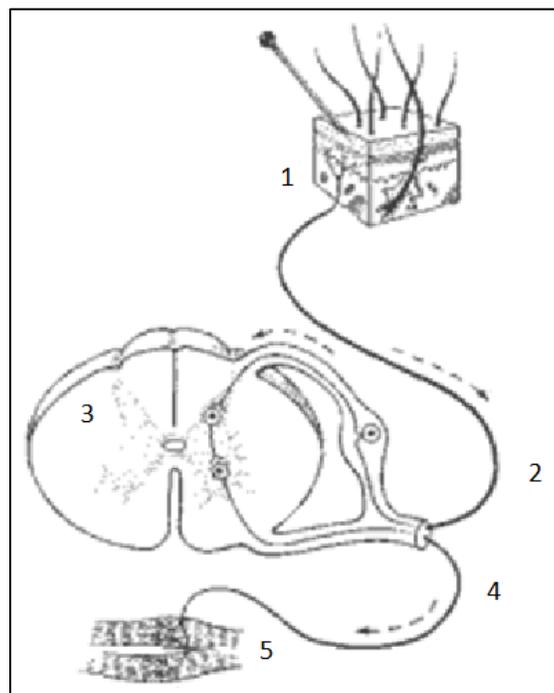


Figura 6. El arco reflejo, consta de cinco elementos fundamentales: 1, un receptor; 2, una neurona sensitiva; 3, una o más sinapsis en el sistema nervioso central; 4, una neurona motora y 5, un órgano efector, que suele ser el musculo (*Tomado de Klein B. G. & Cunningham J.G. 2014*).

Un receptor primario es una neurona con una región especializada en la transducción de estímulos. Un receptor sensitivo secundario es una célula no neural especializada en la traducción de los estímulos que a su vez afecta a la actividad neural liberando neurotransmisores sobre una neurona (Usch R. y Phancuf L.P. 1991).

El segundo componente del arco reflejo es la neurona sensitiva que transporta los potenciales de acción que se han generado por la activación de un receptor hasta el SNC. El receptor puede ser una región muy especializada, generalmente periférica, de la neurona sensitiva, o puede estar físicamente separado de la neurona sensitiva, formado por una sinapsis (Randall D. 1997).

El tercer componente del arco reflejo es una sinapsis en el SNC. En la mayoría de los arcos reflejos nos encontramos con varias sinapsis en serie (polisinápticos), aunque algunos arcos reflejos que se originan en los husos musculares son monosinápticos. En los reflejos polisinápticos, una o más neuronas se sitúan entre la neurona sensitiva, que va al SNC, y la neurona motora (Klein B. G. & Cunningham J.G. 2014).

El cuarto componente es la neurona motora (nervio eferente), que conduce los potenciales de acción desde el SNC hacia la sinapsis con el órgano diana (efector) (Figura 7). Las neuronas motoras salen de la medula espinal por las raíces ventrales o abandonan el cerebro a través de los nervios craneales (Klein B. G. & Cunningham J.G. 2014).

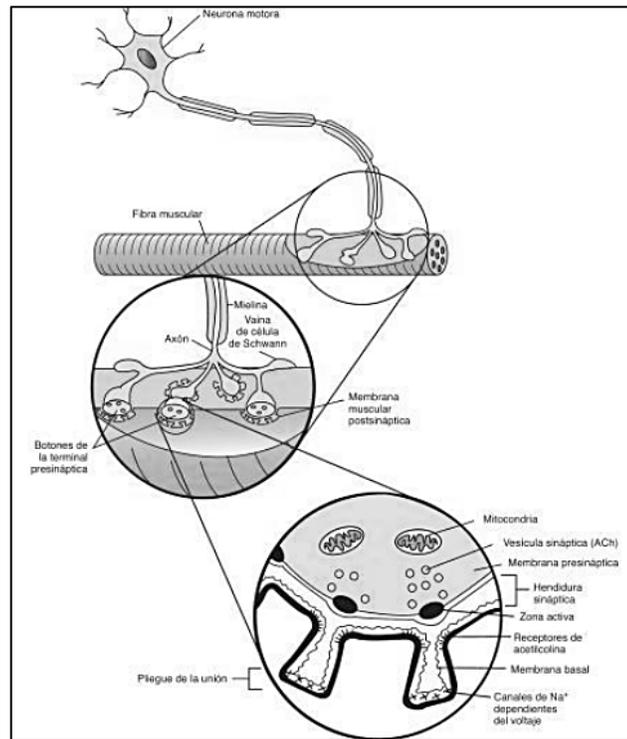


Figura 7. Sinapsis entre una neurona motora y una fibra del músculo esquelético. La sinapsis neuromuscular tiene un lado presináptico (neuronal), un espacio estrecho entre la neurona y la fibra muscular conocido como la hendidura sináptica y un lado postsináptico (músculo) (Tomado de Klein B. G. & Cunningham J.G. 2014).

El último componente es algún órgano diana (órgano efector) que produce la respuesta refleja. Suele ser un músculo, como por ejemplo las fibras musculares esqueléticas del cuádriceps crural en el caso del reflejo rotuliano (estiramiento muscular, o es músculo liso del iris, en el caso del reflejo pupilar a la luz. La diana también podría ser alguna glándula, como una de las salivares en el reflejo salival (Svendsen P. 2009).

CAPITULO II. HISTORIA CLÍNICA

Dado que el diagnóstico diferencial, el plan diagnóstico, el plan de tratamiento y el pronóstico dependen de la localización de la lesión, la exploración neurológica es el fundamento básico para establecer un tratamiento clínico correcto de los animales con enfermedades neurológicas.

Además de la historia general, las preguntas deben establecer cuál es el problema clínico y lo que el propietario o el cuidador consideran.

¿Cuál es la queja principal?

¿A que le atribuyen el problema?

¿Cuándo empezó?

¿Duración?

¿Curso clínico progresivo, estable o mejorando; persistente o episódico?

Las preguntas de la historia deben referirse a cada animal una vez aclarando cual es el problema que se presenta. Dependiendo el motivo de la consulta pueden formularse preguntas específicas para cada caso (Bagley R.S. & Mayhew I.G. 2002).

2.1 Reseña

Consiste en la descripción de un animal con propósitos de identificación, incluye nombre y/o número del animal, raza, sexo, edad, las marcas de color u otras marcas de identificación y el peso (Bagley R.S. & Mayhew I.G. 2002).

La reseña es importante, dado que muchas enfermedades se asocian con determinada raza, edad o sexo (Liñero J.A., 2004).

2.2 Anamnesis

La anamnesis es aquella información sobre el paciente y se obtiene mediante una interrogación hacia el propietario o cuidador del paciente, las preguntas tienen un perfil básico para problemas neurológicos como:

- ¿Desde cuándo empezó con el problema?

- ¿Cambios en el comportamiento?
- ¿Número de animales afectados?
- ¿Cambios en la alimentación?
- ¿Está vacunado o desparasitado?
- ¿Alguna vez presento algún traumatismo? (Bagley R.S. & Mayhew I.G. 2002).

La realización correcta de la anamnesis es muy importante para el diagnóstico de enfermedades neurológicas debido a que existen enfermedades virales y parasitarias como lo es la encefalitis equina del este, encefalitis equina del oeste, encefalitis equina venezolana, seudorrabia, encefalitis verminosa, encefalitis equina protozoaria, etc, en donde juega un papel crucial la importancia de la vacunación y desparasitación del paciente (Smith M.O. y George W.L. 2010).

2.3 Exploración Física

La exploración subjetiva a distancia puede realizarse observando al animal mientras se obtiene la historia clínica. Durante la exploración, los animales suelen mostrarse aprensivos con el veterinario o con el entorno del hospital. En consecuencia, permanecen alerta y atentos a lo que sucede y miran o se vuelven cuando alguien entra en la sala de exploración. Suelen ser útiles los comentarios como “este animal está mucho más apagado de lo normal” o “siempre se muestra tranquilo con los veterinarios” (Bagley R.S. & Mayhew I.G. 2002).

2.3.1 Nivel de conciencia (estado mental) y comportamiento

Para que un animal este alerta y orientado en su entorno deben funcionar normalmente dos componentes básicos del sistema nervioso, como lo es la corteza cerebral que es el origen fundamental de la conciencia y el sistema activador reticular ascendente (SARA) dentro del tronco encefálico recibe información a través de todas las partes del cuerpo y envía estímulos a la corteza cerebral para mantener un estado de conciencia completa (Bagley R.S. & Mayhew I.G. 2002).

Pueden identificarse varios niveles de conciencia. La conciencia se interpreta como normal cuando un cierto estímulo provoca en el animal explorado una respuesta similar a la que se obtiene en un animal normal. Dado que los distintos animales pueden reaccionar de una forma diferente a un mismo estímulo

ambiental, son útiles los comentarios del propietario o del cuidador sobre la respuesta habitual del animal. Los animales con semicoma o estupor, tampoco responden a los estímulos externos, pero sí a los dolorosos (Bagley R.S. & Mayhew I.G. 2002).

(Tomado Bagley R.S. & Mayhew I.G. 2002).

Tabla 2. Niveles de conciencia (estado mental) en los animales afectados, de menor a mayor gravedad.

Alerta	Normal
Depresión o letargia	Poco activo y responde a los estímulos del entorno
Delirio o demencia	Responde a los estímulos del entorno
Semicoma o estupor	No responde a los estímulos del entorno, pero sí a la sensación dolorosa
Coma	No responde a ningún estímulo del entorno, ni al dolor

Sin embargo, la reacción a este tipo de estímulo puede no ir dirigida al estímulo. La depresión, el delirio y la demencia son términos tomados de la medicina humana para describir los comportamientos anómalos asociados con alteraciones psicológicas. Sugieren un estado alterado de la conciencia, que no es tan grave como el estupor o el coma y se utilizan de una forma más figurativa que literal para describir la actitud del animal (Bagley R.S. & Mayhew I.G. 2002).

2.3.2 Postura y movimientos anómalos

La postura y movimientos anómalos se observan durante esta fase. Los animales pueden deambular, apoyar la cabeza sobre objetos o parecer somnolientos (Bagley R.S. & Mayhew I.G. 2002).

Tabla 3. Formato para realizar la exploración neurológica del caballo

Reseña		
Nombre del caballo y/o número:		
Raza:		
Edad:		
Sexo:		
Peso:		
Aptitud:		
Anamnesis	Exploración física	
Exploración neurológica		
Cabeza		
Nivel de conciencia:		
Posición:		
Coordinación:		
Evaluación de los nervios craneales	Izquierdo	Derecho
Nervio olfatorio (Par craneal I)		
Nervio óptico (Par craneal II)		
Nervio oculomotor (Par craneal III)		

Nervio troclear (Par craneal IV)		
Nervio trigémino (Par craneal V)		
Nervio abducens (Par craneal VI)		
Nervio facial (Par craneal VII)		
Nervio vestibulococlear (Par craneal VIII)		
Nervio glossofaríngeo (Par craneal IX)		
Nervio vago (Par craneal X)		
Nervio accesorio espinal (Par craneal XI)		
Nervio hipogloso (Par craneal XII)		
Valoración de la marcha		
Paresia:		
Ataxia:		
Hipometría:		
Hipermetría:		
Postura:		
Cuello y extremidades anteriores		
Tronco y extremidades posteriores		

(Modificado de Bagley R.S. & Mayhew I.G. 2002).

CAPÍTULO III. EXPLORACIÓN NEUROLÓGICA DE LA CABEZA

La clave para un examen neurológico exitoso, es hacer el examen de manera coherente y organizada (Furr M. & Reed S. 2008).

Al iniciar la evaluación del sistema nervioso, se lleva a cabo una observación general del caballo, incluyendo su actitud y el estado de alerta, la cabeza y la posición del cuerpo, la posición de las extremidades además de la simetría del desarrollo muscular. Esta exploración se realiza de forma ordenada, de craneal a caudal empezando por nariz y terminando por la cauda equina. El caballo debe estar alerta y debe responder al examinador y a su entorno (Furr M. & Reed S. 2008). Posterior a la inspección u observación, se prosigue de manera sistemática con la exploración neurológica de la cabeza.

La posición de la cabeza nos indica la localización de la lesión. Las lesiones cerebrales producen un giro lateral de la cabeza y cuello, hacia el lado de la lesión. En lesiones vestibulares se produce el giro lateral de la nuca hacia el lado de la lesión pero sin afectar el cuello (Fernández., 2011).

El material necesario para realizar un examen neurológico en el caballo es: Bata o filipina como barrera para evitar fómites en casos de zoonosis o enfermedades infecciosas, ronzal y almartigón como herramienta para manejar al paciente durante la revisión y el examen, guantes ya que durante el examen neurológico se tiene contacto con algunas estructuras del organismo como lo son piel y mucosas, con algunos exudados como la saliva y las lágrimas, además de exudados patológicos como pus y exudados nasales.

En el caso de algunos pares craneales como lo son el III y IV, se requiere el uso de herramientas como lo son una lámpara de mano o lámpara de oftalmoscopio para provocar el reflejo del nervio oculomotor y unas pinzas de mosquito para provocar sensibilidad en las ramas del trigémino y en la evaluación de los pares craneales I y VIII es necesario tapar los ojos del paciente con el objetivo de evidenciar con mayor detalle problemas en estos pares craneales.



Figura 8. Implementos para exploración física del paciente. 1 bata, 2 pinzas, 3 guantes, 4 lampara y 5 campos.

3.1 Exploración del par craneal I



Figura 9. Exploración del nervio olfatorio. El bloqueo de la vista con un campo, permitirá que el caballo se guíe únicamente por el sentido del olfato (Foto propiedad intelectual del autor).

Nombre: Nervio olfatorio.

Función: Responsable de la olfacción.

Evaluación: se realiza en primera parte tapando los ojos, se le ofrece al paciente alimento o alcohol y observar si el paciente presenta olfacción.

Respuesta normal: el paciente deberá detectar la presencia de alimento además de identificar una sustancia irritante a través del sentido del olfato, en el caso de alimento buscara acercarse a oler y por el contrario en el caso de un irritante como el alcohol alejará la cabeza.

Respuesta anormal: anosmia (falta de respuesta del sentido del olfato).

3.2 Exploración del par craneal II



Figura 10. Exploración del nervio óptico, se acerca la mano hacia el ojo, observando su respuesta (reflejo de amenaza) (Foto propiedad intelectual del autor).

Nombre: Nervio óptico

Función: Responsable de la visión.

Evaluación: Se aplica el reflejo de amenaza acercando la mano hacia el ojo del caballo.

Respuesta normal: Se observa respuesta si el animal cierra los párpados.

Respuesta anormal: El caballo no responde al reflejo de amenaza.

3.3 Exploración del par craneal III



Figura 11. Aplicación de un haz de luz en el ojo del paciente en un lugar con poca iluminación (Foto propiedad intelectual del autor).

Nombre: Nervio oculomotor

Función: Inerva los músculos constrictores de la pupila regulando el diámetro pupilar y su simetría.

Evaluación: Respuesta a la luz, evaluando los reflejos foto motores directo e indirecto. Para ello evaluamos el ojo con una linterna.

Respuesta normal: Contracción de la pupila (miosis).

Respuesta anormal: Una lesión produce el efecto contrario (midriasis).

3.4 Exploración del par craneal IV



Figura 12. Observación de la esclerótica en ambos ojos al mismo tiempo, para lo cual es necesario levantar ligeramente la cabeza del caballo (Foto propiedad intelectual del autor).

Nombre: Nervio troclear

Función: Junto con el par craneal VI, son los responsables de la posición del globo ocular dentro de la órbita y sus movimientos.

Evaluación: Tenemos que observar la posición de los ojos y sus movimientos, moviendo la cabeza con la mano.

Respuesta normal: Globos oculares con posición simétrica.

Respuesta anormal: Las lesiones de los pares craneales III, IV y VI producen estrabismo lateroventral, dorsomedial y medial respectivamente.

3.5 Exploración del par craneal V



Figura 13. Pinzamiento del ollar para determinar sensibilidad (Foto propiedad intelectual del autor).



Figura14. Evaluación de la respuesta motora al provocar la masticación con una prueba de forraje (Foto propiedad intelectual del autor).

Nombre: Nervio trigémino

Función: Tiene fibras motoras encargadas de inervar los músculos de la masticación y otras fibras sensitivas de las ramas maxilar, mandibular y oftálmica.

Evaluación: Se pellizca la piel en las regiones inervadas por cada una de las tres ramas, se observa además, la respuesta motora al provocar la masticación y la rama oftálmica se evalúa tocando la córnea con un objeto romo.

Respuesta normal: Sensibilidad en las ramas maxilar, mandibular y oftálmica.

Respuesta anormal: Parálisis con caída de la mandíbula y salida de la lengua con sialorrea.

3.6 Exploración del par craneal VI



Figura 15. Aplicación de una ligera presión sobre el globo ocular para observar la respuesta de retracción (Foto propiedad intelectual del autor).

Nombre: Nervio abductor

Función: Se encarga de retraer el globo ocular.

Evaluación: Se valora la capacidad de retraer el globo ocular aplicando una ligera presión digital sobre el globo por encima del parpado cerrado y notando el reflejo de retracción.

Respuesta normal: Retracción del globo ocular.

Respuesta anormal: Incapacidad para retraer el globo ocular.

3.7 Exploración del par craneal VII



Figura 16. Utilizando una regla, se evalúa la simetría en la posición de las orejas cuando el caballo está en alerta (Foto propiedad intelectual del autor).



Nombre: Nervio facial

Función: Presenta inervación sobre los músculos de la cara y las glándulas lacrimales y salivares, reflejos de parpadeo, orejas, belfos y ollares.

Evaluación: Determinar la simetría de la cara y observar que no haya caída de orejas, labios, belfos y presencia de sialorrea.

Respuesta normal: La simetría de la cara

Respuesta anormal: Caída de orejas, labios, belfos y presencia de sialorrea.

3.8 Exploración del par craneal VIII

Nombre: Nervio vestibulococlear



Función: Presenta 2 ramas, una auditiva y una vestibular, la primera rama está encargada de la audición y la segunda es la responsable del equilibrio.

Evaluación: Probando la audición del animal mediante sonidos y revisando el estado del equilibrio mediante ejercicios de caminata en círculos con los ojos tapados.

Respuesta normal: Respuesta a sonidos y posición correcta de cabeza y cuello.

Respuesta anormal: Alteraciones del equilibrio, giros de la cabeza hacia el lado de la lesión.

Figura 19. Caminando al caballo en círculos para evaluar el equilibrio (Foto propiedad intelectual del autor).

3.9 Exploración del par craneal IX



Figura 20. Se ofrece agua al paciente para observar la deglución (Becerril I.R. 2016).

Nombre: Nervio glossofaríngeo

Función: Inerva la faringe y laringe con ramas motoras y sensitivas.

Evaluación: Se realiza probando la deglución de los alimentos o mediante la deglución en el sondeo nasogástrico.

Respuesta normal: La deglución

Respuesta anormal: El signo más importante es la parálisis laríngea.

3.10 Exploración del par craneal X



Figura 21. Aplicación de la prueba de la palmada y observando el reflejo toracolaringeo (Foto propiedad intelectual del autor).

Nombre: Nervio vago

Función: Encargado de la sensibilidad y movimiento de la laringe.

Evaluación: Se evalúa mediante reflejo toracolaringeo (de la palmada) se produce al dar una palmada en la parte dorsal del tórax, puede palpase dorsolateralmente a la faringe

Respuesta normal: un movimiento reflejo de la musculatura en la laringe intrínseca contralateral.

Respuesta anormal: Las lesiones en este nervio producen parálisis de los músculos intrínsecos de la laringe.

3.11 Exploración del par craneal XI



Figura 22. Palpación del musculo trapecio para observar si existe atrofia (Foto propiedad intelectual del autor).

Nombre: Nervio accesorio.

Función: Tiene inervación motora sobre el musculo trapecio.

Evaluación: Primero se realiza la observación de la región para saber si existe o no atrofia del musculo trapecio, de ser así se observará una disminución de tamaño comparado con el del lado opuesto. En casos de lesión, se puede apreciar una disminución de la resistencia al movimiento pasivo lateral de la cabeza y del cuello contralateral al lado de la lesión.

Respuesta normal: No hay atrofia y por lo tanto la posición del cuello es correcta.

Respuesta anormal: Dependiendo de la intensidad de la lesión el cuello puede estar desviado hacia el lado afectado, observándose además, la atrofia de este.

3.12 Exploración del par craneal XII



Figura 23. Retracción de la lengua hacia un lado para sentir si el caballo trata de retraerla (Foto propiedad intelectual del autor).

Nombre: Nervio hipogloso

Función: Inerva musculatura extrínseca e intrínseca de la lengua.

Evaluación: La exploración se realiza intentando extraer la lengua mientras que el caballo deberá resistirse con fuerza.

Respuesta normal: Resistencia sobre la lengua al momento de extraerla de la boca del paciente.

Respuesta anormal: En caso de que la lesión sea bilateral esta interfiere con la prehensión y deglución de los alimentos.

CAPÍTULO IV. EXPLORACIÓN DE LA POSTURA Y MARCHA

Mediante esta exploración se pueden detectar lesiones en cerebro, cerebelo, tronco encefálico, medula espinal, nervios periféricos y músculos. Las alteraciones de la marcha dan lugar a debilidad, ataxia, hipometría o hipermetría (Fernández., 2011).

Función: Posición corporal y equilibrio.

Evaluación: Esta exploración se realiza mediante los siguientes pasos:

1. Observar los miembros del paciente
2. Observar al paciente andando en paralelo o detrás de él

El objetivo de estos 2 primeros pasos está en detectar anormalidades musculo-esqueléticas, asimetrías y si uno o más miembros presenta una marcha o postura anormal.



Figura 24. Caminado en paralelo con el paciente y observando los miembros (Foto propiedad intelectual del autor).

3. Caminando al paso con la cabeza y cuello en extensión.

Al caminar al caballo con el cuello y la cabeza en extensión se logra evidenciar lesiones que afectan los movimientos del paciente y que en estática no se perciben.

4. Caminando al paso tirando de la crin y de la cola.
Este paso tiene el objetivo de lesiones que afectan el equilibrio del paciente.



Figura 25. Tirando de la crin del caballo para poner a prueba el equilibrio propio.



Figura 25. Tirando de la crin del caballo para poner a prueba el equilibrio en cuello y miembros torácicos (Foto propiedad intelectual del autor).

5. Obligar al caballo a dar giros amplios o cerrados y andando hacia atrás.

La función del 5° y 6° paso es encontrar problemas de ataxia o debilidad.

6. Subiendo y bajando planos inclinados.



Figura 27. Caminado al paciente en planos inclinados para exacerbar problemas en la motricidad (Foto propiedad intelectual del autor).

Tabla 4. Sistema de calificación para el análisis de marcha

Grado	Descripción
0	No se detectaron déficits neurológicos

1	Déficits neurológicos detectados a una marcha normal pero empeorados al provocar presión en el dorso o extensión del cuello
2	Déficits neurológicos fácilmente detectados al paso y exagerados al provocar presión en el dorso o extensión del cuello
3	Los déficits neurológicos son prominentes al paso, con tendencia a empeorar durante el giro o presión en el dorso y cuello extensión. Déficit postural observado en reposo
4	Tropezar y caer espontáneamente a una marcha normal
5	Caballo recostado

(Tomado de Furr & Reed, 2008).

4.1 Dificultad para realizar algún movimiento (Debilidad o Parésia)



Figura 28. Obligando al paciente a soportarse en un solo miembro torácico, para evidenciar si existen problemas de debilidad (Foto propiedad intelectual del autor).

Función: Encargado del movimiento y extensión de miembros

Evaluación: Se realiza exponiendo al paciente a moverse en paso lento, sobre esta fase presentan un arco más bajo, al cargar más peso sobre

la extremidad más débil se producen temblores y el animal puede caerse por falta de soporte.

Prueba de “ladeo”, se lleva a cabo en estática, se levanta una mano del paciente forzando la que se encuentra en apoyo. Esta prueba busca evaluar el equilibrio y debilidad del apoyo.

Respuesta normal: Movimientos y extensión correcta de los miembros.

Respuesta anormal: Arrastre o disminución del arco de elevación del paso en los miembros afectados.

4.2 Evaluación de la incoordinación o ataxia



Figura 29. Posicionamiento del miembro torácico por encima de un campo y deslizarlo para quitar el punto de apoyo con el propósito de evidenciar problemas de incoordinación

Función: Coordinación de la marcha

Evaluación: Caminar en círculos cerrados, el miembro afectado pivotea a su alrededor para empeoran los síntomas. En ataxia es caminar con la cabeza elevada sobre un plano inclinado.

Respuesta normal: Coordinación correcta de los miembros durante la marcha.

Re



incoordinación en la marcha.

Figura 30. Posicionamiento de un miembro torácico entrecruzado con el otro, para observar la capacidad de regresarlo a una posición de apoyo (Foto propiedad intelectual del autor).

4.3 Hipermetría

Es un movimiento muscular voluntario que sobrepasa su objetivo y sin dirección de las articulaciones. Se observa sobre estiramiento de los miembros, puede originar un paso más corto o más largo. Esta disimetría sin paresia es típica de las enfermedades cerebelares.

4.4 Hipometría

También conocida como espasticidad, rigidez o marcha envarada. Produce un movimiento rígido y corto de las extremidades. Cuando se presenta sugiere lesión de la NMS o de las vías vestibulares

CAPÍTULO V. EXPLORACIÓN DEL CUELLO Y EXTREMIDADES ANTERIORES



Figura 31. Punción con un objeto de punta roma para evaluar el tono muscular del cuello (Foto propiedad intelectual del autor).

Función: Movimiento de cuello y extremidades anteriores correctamente

Evaluación: Se evalúan defectos esqueléticos, atrofas y asimetrías musculares, sudoración local, palpación de la musculatura axial y de las vértebras para comprobar deformidades o dolor.

Respuesta normal: Movilidad correcta sin presencia de dolor

Respuesta anormal: Asimetrías musculares o deformidades sin presencia de dolor a la palpación

I

Tabla 5. Anomalías clínicas asociadas con diferentes segmentos de la médula espinal.

Segmento espinal	Signos clínicos
C1-C5	Marcha espástica, peor en los miembros traseros Deficiencias propioceptivas Debilidad Síndrome de Horner
C6-T2	Deficiencias propioceptivas Debilidad Atrofia muscular, miembros torácicos Síndrome de Horner
T3-L3	Déficit propioceptivo trasero Marcha normal Debilidad de las extremidades traseras Espasticidad, extremidades pélvicas
S3-S5	Incontinencia urinaria Retención fecal Hipoalgesia perianal y en cola
Coccigeal	Tono de cola disminuido Hipoalgesia caudal a la lesión Miembros normales

(Tomado de Furr & Reed, 2008).

CAPÍTULO VI. EXPLORACIÓN DEL TRONCO Y EXTREMIDADES POSTERIORES



Figura 32. Palpación y punción con un objeto de punta roma para evaluar el tono muscular y sensibilidad en el dorso (Foto propiedad intelectual del autor).

Función: Movimiento y sensibilidad del tronco y extremidades posteriores

Evaluación: Observar malformaciones o defectos en el sistema musculo esquelético, asimetrías musculares. Posteriormente se realiza el reflejo cutáneo o panicular provocando la contracción del musculo cutáneo y observando como el caballo sacude la piel.

Respuesta normal: Sensibilidad y movimientos correctos en el tronco y extremidades posteriores.

Respuesta anormal: Ausencia de movimientos malformaciones o defectos en el sistema musculo esquelético y asimetrías musculares.

CAPÍTULO VII. EXPLORACIÓN DE COLA Y ANO (REFLEJO DE LA CAUDA EQUINA)



Figura 33. Pinzamiento de la región perianal para evaluar el tono y sensibilidad de cola y ano (Foto propiedad intelectual del autor).

Función: Inervación de los segmentos medulares sacros y coccígeos (tono de cola y ano)

Evaluación: Provocando un reflejo con unas pinzas en la zona perineal y notando la flexión de la cola cuando esta se sostiene con la mano. Posteriormente se evalúa el reflejo anal, se observa la contracción del esfínter anal al momento de pellizcar el ano o tocarlo con la punta del termómetro

Respuesta normal: Tono en cola y contracción del esfínter anal

Respuesta anormal: Sin presencia de tono en cola y relajación del esfínter anal

CAPÍTULO VIII. PRINCIPALES ENFERMEDADES NEUROLÓGICAS EN EL CABALLO

Tabla 6. Signos clínicos asociados con la enfermedad de varias regiones anatómicas del sistema nervioso.

Región Anatómica	Signos Clínicos Predominantes
Corteza cerebral	Déficit postural, convulsiones, alteración mental y ceguera
Tallo cerebral	<ul style="list-style-type: none"> • Ataxia, debilidad y dismetría de leve a moderada • Disfagia, anisocoria y pupilas dilatadas
Sistema vestibular	Ataxia, inclinación de la cabeza y déficit postural pronunciado
Cerebelo	Ataxia y temblores intencionales
Médula espinal UMN	<ul style="list-style-type: none"> • Parálisis, ataxia y dismetria de leve a moderada. • Espasticidad es prominente
Nervio periférico / LMN	Debilidad, déficit postural y ataxia (leve)

(Tomado de Furr & Reed, 2008).

Tabla 7. Diagnóstico de enfermedades neurológicas en caballos.

Enfermedad / Condición	Edad	Presentación	Lesiones	Diagnóstico
Encefalopatía hepática		Cualquier signo de insuficiencia hepática que pueden incluir hicteros	Necrosis hepática difusa o fibrosis Ninguno en el cerebro	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumento de la actividad sérica de las enzimas hepáticas 2. Lesiones macroscópicas en el hígado 3. Lesiones microscópicas: Astroцитos del tipo Alzheimer II en el cerebro

Leukoencephalomalacia	Principalmente adultos	Caballos alimentados con maíz; inicio abrupto Y curso clínico agudo	Curso clínico agudo, edema y malacia de la materia blanca del cerebro	1. Lesiones macroscópicas en el cerebro 2. Análisis de piensos
Nigropalidales encefalomalacia	Principalmente jóvenes (Usualmente <2 años)	Enfermedad crónica. Pérdida de peso, prehensión defectuosa de alimento, bostezos, movimientos de masticación	Bilateral simétrico Focos malacicos en el globo <i>pallidus</i> y / o sustancia <i>nigra</i>	1. Lesiones macroscópicas en el cerebro 2. Evidencia de ingestión de cardo amarillo o musaraña rusa
Arboviral encefalomiелitis (EEE, WEE, VEE, WNV)	Caballos no vacunados	Casos a finales del otoño y comienzo del verano	Hemorragia en el Tronco encefálico y columna vertebral Cordón (WNV)	1. CSF: pleocitosis neutrofílica (EEE) 2. Lesiones microscópicas: neutrofílico (EEE) a Encefalomiелitis no supurativa (WEE, VEE, WNV) 3. IHC 4. PCR 5. Aislamiento viral
Rabia	Cualquier	Variable (generalmente la médula espinal Déficit); Corto curso clínico	Malacia hemorrágica en la medula espinal	1. Prueba de anticuerpos fluorescentes del cerebro de un laboratorio acreditado
protozoo equino mieloencefalitis	Cualquier	atrofia muscular asimétrica, Déficit del nervio craneal	Malacia hemorrágica en el Tronco encefálico y médula espinal	1. Lesiones microscópicas: no supresoras a la mieloencefalitis granulomatosa con merozoitos intralesionales 2. IHC

Mielopatía estenótica	Alguna	Ninguno en el cerebro	Estrechamiento canal espinal cervical	1. Radiografías de la columna vertebral cervical 2. Lesiones macroscópicas en el canal espinal y la vértebra 3. Lesiones microscópicas en la médula espinal
Herpesvirus-1 encefalomielopatía	Adulto (generalmente hembra)	Enfermedades respiratorias y abortos en la granja	Hemorragia en la médula espinal	1. PCR de sangre, hisopos nasales, médula espinal 2. Aislamiento del virus 3. Lesión microscópica: vasculitis del SNC y trombosis
Polyneuritis equi	Adulto	Incontinencia urinaria, Incoordinación de miembros posteriores	Espesamiento del Raíces espinales caudales (cauda equina)	1. Biopsia de la sacrocaudal dorsalis lateralis músculo 2. Lesiones macroscópicas 3. Lesiones microscópicas: granulomatosas poliradiculoneuritis
Dysautonomía	Jóvenes adultos	Caballo de pastoreo con cólicos, Estenosis gastrointestinal e íleo	Ninguna en el SNC o SNP	1. Biopsia ileal de grosor completo 2. Lesiones microscópicas: degeneración neuronal de los ganglios celíacos, el mioentérico y de ganglios submucosos

Hemiplejia laríngea	Jóvenes adultos	Racing pura sangre caballos con rugido	Atrofia del LCLM	1. La endoscopia transnasal para la función laríngea 2. Ultrasonografía de la LCLM
Stringhalt	Cualquier	Marcha de alto escalón del miembro posterior	Ninguno	Signos clínicos
Botulismo	Cualquier	Parálisis flácida asociada Con heridas recientes	Ninguno	Signos clínicos
Tétanos	Cualquier	Parálisis espástica asociada con heridas recientes	Ocasionalmente hemorragia en el músculo psoas. Ninguno en el SNC o PNS	Signos clínicos

(Tomado de Raquel & Amy L., 2015).

Abreviaturas: LCR, líquido cefalorraquídeo; EEE, encefalitis equina oriental; IHC, inmunohistoquímica; LCLM, músculo izquierdo cricoaritenoides laterales; PCR, reacción en cadena de polimerasa; PNS, sistema nervioso periférico; VEE, encefalitis equina venezolana; WEE, encefalitis equina occidental.

CONCLUSIONES

- El examen neurológico en caballos, es una herramienta básica para diagnosticar enfermedades neurológicas con mayor certeza.
- El éxito en el diagnóstico de enfermedades neurológicas se logra realizando el procedimiento en forma ordenada y éste manual, permite que así sea.
- El diagnóstico de enfermedades neurológicas, se considera un tanto complicado, esto debido a que la signología de las diferentes enfermedades es similar a la de otras patologías.

LITERATURA CITADA

Aleman M. (2015) Neurologic Examinations of Horses, En Proceedings, 54th Annual American Association of Equine Practitioners Convention.

Amy L. y Johnson. (2015) Laboratory Diagnostics for Neurologic Disease- Equine Protozoal Myeloencephalitis, Lyme En: Proceedings, 61st Annual American Association of Equine Practitioners Convention.

Bagley R.S. y Mayhew I.G. (2002) Exploración clínica del Sistema Nervioso. En: Examen y Diagnóstico Clínico Veterinario, Ed Elsevier España. pp 493-539.

Climent S. y Muniesa P. (1998) Sistema Nervioso de los Animales Domésticos. En: Manual de anatomía y Embriología de los animales Domésticos, Ed Acribia. pp 125-151.

Dieter K y Sack W.O. (2005) The Central Nervous System. En: Anatomy of the Horse, Ed Schlutersche. pp 52-55.

Dörner C y Godoy A.(2011) Examen Neurológico en el Equino de Deporte, En Avances en Ciencias Veterinarias V26 N° 1 y 2.

Dyce K.M. Y Sack W.O.(2007) Sistema Nervioso. En: Anatomía Veterinaria. Ed Manual Moderno. pp 289-354.

Fernández A.C. (2011) Exploración del Sistema Nervioso. En: La exploración Clínica del caballo, Ed Servet. pp 175-189

Furr M. y Reed S. (2008) Equine Neurology Ed Blackwell. pp 65-76.

Hahn C. (2008) The neurological examination, En Proceedings des36èmes Journées Annuelles del'AssociationVétérinaire EquineFrançaise.

Hahn C. (2011) The basics of the equine neurological examination, En Proceedings of the 12th International Congress of the World Equine Veterinary Association WEVA.

Hilari M. y Peter F. (2007) Cabeza. En: Anatomía Clínica del Caballo, Ed Elsevier España. pp 1-24.

Klein B. G. y Cunningham J.G. (2014) Neurofisiología En: Cunningham Fisiología Veterinaria, Ed.Elsevier España. pp48-157.

Konig H. E. y Liebich H. G. (2002) Sistema Nervioso. En: Anatomía de los Animales Domésticos, Ed Panamericana. pp 238-276.

Liñero J.A. y Vaccaro M. (2004) Guía para el diagnóstico de las enfermedades neurológicas del equino, 1ra Área de salud y Producción Equina Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. pp 1-35.

Randall D. (1997). Comportamiento: Desencadenamiento, Patrones y Control. En: Fisiología Animal, Ed Mc Graw Hill interamericana. pp 441-474.

Reed S y Ross C. (2008) Neurology is not a euphemism for necropsy: A review of selected neurological diseases affecting horses, En: Proceedings,54th Annual American Association of Equine Practitioners Convention.

Reed S. (2007)Head and spinal cord injury in horses – examples of lesions, pathogenesis, and treatment, En Proceeding of the NAVCNorth American Veterinary Conference.

Reed S.M. y Andrews F.M.(2010) Disorders of the neurologic sistem. En: Equine Internal Medicine, Ed Elsevier España. pp 545-655.

Robert J. y Kay M. (2015) Clinical Recognition of Some Confusing Neurologic Syndromes, En: Proceedings, 61st Annual American Association of Equine Practitioners Convention.

Shiveli M.J. (1993) Cabeza. En Anatomía Veterinaria Básica, Comparativa y Clínica, Ed Manual Moderno. pp 287-313

Sisson S. y Grossman J.D. (1982) Sistema Nervioso. En: Anatomía de los Animales Domésticos, Ed Ciencia y Cultura Latinoamericana. pp 202-256.

Smith M.O. y George W.L. (2010) Enfermedades del Sistema Nervioso. En: Medicina Interna de Grandes Animales, Ed Elsevier España. pp 972-1109.

Svendsen P. (2009) Neurología En: Introducción a la fisiología animal, Ed Acribia España. pp 72-94.

Usch R. y Phancuf L.P. (1991) Neurología En: Fisiología de pequeñas y grandes especies, Ed Manual Moderno. pp 112-134.