



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Proyecto de Innovació. Innova-Docencia

Convocatoria 2018/2019

Nº de proyecto 240

Título del proyecto: EL PERRO EN INVESTIGACIÓN ANIMAL.

Enseñanzas en manejo y procesos para incrementar el bienestar animal (II).

Nombre del responsable del proyecto: Pilar Millán Pastor

Centro: Facultad de Veterinaria

Departamento: Fisiología (Fisiología Animal)

ProEx nº 268/19

1. Objetivos propuestos en la presentación del proyecto

Los objetivos propuestos para la consecución del proyecto fueron:

- 1.- Educación en buenas prácticas en el manejo de perros en experimentación animal y repercusión en el bienestar animal.
2. Reducción del número de animales, en este caso cánidos, en las prácticas.
- 3.- Observación de los diversos procedimientos mínimamente invasivos utilizados en experimentación.
4. Realización de una grabación del procedimiento, de forma que el alumno tendría acceso permanente a esta grabación sin necesidad de utilización de ningún animal.

2. Objetivos alcanzados

El bienestar animal es un punto fundamental para el éxito en la experimentación. Por ello, la enseñanza en buenas prácticas de cuidado y manejo de perros mediante la utilización de vídeos, permite ver y aprender detenidamente todos los procesos.

Este proyecto es continuación de un Proyecto de Innovación y Mejora de la Calidad Docente Convocatoria 2014. Proyecto nº 380, alojado en eprint UCM (<https://eprints.ucm.es/28705/>, <https://veterinaria.ucm.es/pimcd380>), con 1.364 descargas en el último año. Donde se abordaba fundamentalmente las enseñanzas en manejo de perro como animal de investigación y dando especial relevancia a la información del Real Decreto 53/2013 de 1 de febrero. Se abordaban diferentes artículos como el artículo 4. *Principio de reemplazo, reducción y refinamiento*. Se desarrollaron diversos puntos. 1-. Bases biológicas, fisiológicas y etológicas de la especie canina. 2-. Alojamiento, medioambiente y condiciones sanitarias. 3-. Necesidades sociales, nutricionales y de ejercicio. 4-. Técnicas de manejo y sujeción.

En el presente proyecto, hemos puesto especial interés en explicar los procedimientos mínimamente invasivos realizados en perro, focalizándolo en las vías de extracción de muestras y la administración de sustancias siempre teniendo en consideración el bienestar de los animales.

Es importante saber cómo actuar con los perros para evitar y prevenir accidentes.

Para el desarrollo del proyecto se utilizaron 6-8 perros Beagle machos y hembras, pertenecientes al Departamento de Fisiología Animal de la Facultad de Veterinaria UCM, alojados en el animalario adscrito al mismo Departamento con nº de registro ES-28079-0000090, bajo la supervisión del Director del Animalario, el Profesor Juan Carlos Illera del Portal. Dichos animales y dependencias del Departamento fueron generosamente cedidos para la realización del proyecto.

Todos los objetivos se alcanzaron en el presente Proyecto Docente.

- 1.- Educación en buenas prácticas en el manejo de perros en experimentación animal y repercusión en el bienestar animal.

Durante toda la grabación de los vídeos y el audio, se explica cómo realizar los diferentes procedimientos, de forma que favorezca el bienestar de los perros. Se han explicado los distintos procesos como la administración de sustancias en diferentes vías y cómo actuar para evitar producir algún sufrimiento o estrés a los animales. Se han explicado las fundamentales vías de administración en procedimientos mínimamente invasivos Incluyendo la vía intramuscular de masas musculares, explicando los lugares más vulnerables y los más preferidos. Igualmente, se han expuesto las diversas formas de extracción de muestras para su estudio posterior, poniendo interés en la recogida de muestras sanguíneas de las venas superficiales más accesibles, explicando la metodología para evitar dañar las venas, así como el calibre de las agujas y el volumen máximo de extracción que no afecte al bienestar de los perros. Además, hemos expuesto la metodología de la recogida y contrastación básica de semen, importante en estudios de reproducción, teniendo especial cuidado en explicar el sistema más apropiado para no perjudicar al perro.

2. Reducción del número de animales, en este caso cánidos, en las prácticas.

Todo el Proyecto y el anterior, van encaminados a reducir el nº de animales, ya que se han utilizado un número mínimo de animales a los que no se ha utilizado más que en un procedimiento. El Sistema de este Proyecto es la grabación en video y audio que hace que los alumnos puedan ver cuantas veces quieran. De tal forma, que a la hora de trabajar con perros en investigación, tengan bases sólidas que les de confianza.

3. Observación de los diversos procedimientos mínimamente invasivos utilizados en experimentación.

4. Realización de una grabación del procedimiento, de forma que el alumno tendría acceso permanente a esta grabación sin necesidad de utilización de ningún animal

Como hemos indicado anteriormente, La grabación de los procesos mínimamente invasivos en perro y el apoyo explicativo del audio, hacen que los alumnos puedan parar las grabaciones cuando quieran, para observar el procedimiento que les interese, fijándose en los detalles.

3 Metodología empleada en el proyecto

Para la realización del proyecto, se utilizaros varios perros Beagle machos y hembras pertenecientes al animalario nº de registro ES-28079-0000090 del Departamento de Fisiología Animal de la Facultad de Veterinaria de la UCM, cedidos amablemente por el Director de animalario, el profesor Dr. D. Juan Carlos Illera del Portal. La mayoría de las grabaciones están realizadas en las instalaciones del animalario y dependencias del Departamento.

Las grabaciones se han realizado con un video Panasonic particular. Posteriormente se ha efectuado el montaje de las diferentes partes del proyecto utilizando un software multimedia, Windows Movie Maker. El audio se ha grabado y transformado a formato MP3. La música de fondo se ha bajado de la página web soundcloud.com/vexento, que tiene música sin copywrite. Todos los componentes se han montado en un proyecto de para posteriormente ser convertido a video transformado en formato MP4. Para la realización de todos estos procesos se ha necesitado focos especiales, un disco duro externo y tarjetas de memoria. Además, se ha utilizado diverso material clínico, fármacos y de laboratorio.

4 Recursos Humanos

Todos los componentes del proyecto han colaborado en el mismo.

Los profesores Ana Mayenco Aguirre, Gema Silván Granado, Alfredo González Gil, M. José Illera del Portal y Pilar Millán Pastor, han colaborado en la realización del protocolo del proyecto. Todos los profesores tienen muchos años de experiencia en experimentación animal, además tienen las categorías máximas para el personal que utiliza animales de experimentación, Categorías B, C D1 y D2. La mayoría de los profesores son Máster en Experimentación y Protección Animal (UCM). Casi todos los profesores imparten la asignatura de Grado en Veterinaria, Animales de Experimentación. También imparten clases en el Máster en Medicina Traslacional, en el bloque optativo de Animales de Experimentación (UCM) y en los Cursos de acreditación de la categoría B en experimentación animal.

Los procesos de grabación y montaje han sido efectuados por el Prof. González y la Prof. Millán. El manejo de los animales ha sido ejecutado por Carlota Fernández- Pacheco Martorell de tercer ciclo de Veterinaria que ha realizado el Máster en Ciencias Veterinarias, donde se imparte el bloque de Animales de Experimentación y poseen el Título de la Categoría B y C y trabaja en un animalario FP2. También colabora en el Master. Por otro lado, Ana Mayenco, profesora especialista en reproducción animal, ha realizado la parte de reproducción en machos y ha asesorado en la técnica. El Graduado en Veterinaria Pablo Feyjoo Vico, ha colaborado en el manejo de los perros. Todos los graduados y licenciados en Veterinaria han estado supervisados en sus funciones por la profesora Millán, responsable de este proyecto.

Hemos tenido el placer de la colaboración en el proyecto en las grabaciones y montaje del audio del Graduado de la Facultad de Periodismo UCM, Jacobo Fernández- Pacheco Martorell.

No hubiera sido posible realizar este proyecto sin la inestimable aportación del Personal de Administración y Servicios (UCM), Carmen García-Velasco Fernández y Benedicto Jerónimo Sánchez. Ellos tienen el

Título de la Categoría B que les hace aptos para el manejo de animales de experimentación, de hecho, es el personal que atiende directamente a los animales, entre ellos los perros, del animalario del Departamento de Fisiología Animal de la Facultad de Veterinaria.

Punto 1 de Metodología: Adecuación de los perros al alojamiento, puesta en marcha de los programas preventivos de vacunaciones y otro tipo de tratamientos como los antiparasitarios. Medidas higiénicas de limpieza y desparasitación externa de los animales. Higienización de las perreras. Prof. Pilar Millán, Carmen García-Velasco, Benedicto Jerónimo y alumnas

Punto 2 de Metodología Adquisición del material necesario para la realización del proyecto. Profa. Pilar Millán y Prof. Alfredo González.

Punto 3 de Metodología: Aclimatación y cuarentena. Identificación animal. Alojamiento y socialización. Ejercicio y enriquecimiento ambiental. Manejo y medidas de sujeción. Cuidados rutinarios. Prof. Pilar Millán, Pablo Feyjoo, Carmen García-Velasco, Carlota Fernández-Pacheco y Prof. Josefina Illera.

Punto 4 de Metodología. Montaje y edición del video. Prof. Pilar Millán, Prof. Alfredo González, Carlota Fernández-Pacheco y Jacobo Fernández-Pacheco.

Punto 5 de Metodología. Realización de la memoria final. Prof. Pilar Millán, Prof. Gema Silván, Prof. Ana Mayenco, Prof. Alfredo González, Carlota Fernández-Pacheco y Prof. Josefina Illera

4 Desarrollo de las actividades

Capítulo I: Extracción y recogida de muestras

La mesa de exploraciones debe estar limpia y desinfectada, y el material necesario para los diferentes procesos.

1.- Título: Recogida de muestras de saliva.

Para tomar muestras de saliva, se necesitan hisopos con el palo largo que se introducen en la boca del animal, empapándose adecuadamente. A veces es necesario añadir algo de ácido cítrico para incrementar la producción de saliva. Posteriormente, se centrifuga y separa la saliva. Hay muchas pruebas que se realizan con este tipo de muestras.

2.- Título: Extracción de sangre en vías venosas superficiales más comunes.

Generalmente, en las extracciones sanguíneas se siguen los siguientes pasos:

Primero se prepara la jeringa del volumen necesario con la aguja acoplada (habitualmente, calibre 21-23G para minimizar el dolor del procedimiento).

Se desinfecta la zona con alcohol. Posteriormente se produce la oclusión del vaso para que se ingurgite y poder palpar y visualizar la vena. Se realiza en el lugar entre el sitio de la venopunción y el corazón, en dirección al flujo de sangre

Se punciona la vena con el bisel de la aguja hacia arriba en uno o dos pasos, que se explicará posteriormente. Se aspira hasta que drene la sangre a la jeringa. La aspiración debe ser suave ya que las paredes de las venas son frágiles y se pueden colapsar. Una vez obtenido el volumen necesario, sin sobrepasar el 5% del volumen sanguíneo total, se elimina la oclusión y se retira la aguja con cuidado, taponando el lugar de punción para facilitar la hemostasia y no provocar hematomas.

2 a.- Extracción de vena cefálica

La vena cefálica es una buena elección cuando necesitamos pequeñas cantidades de sangre (entre 1 y 10 mL). Se debe colocar al animal decúbito prono o incluso de pie si el animal está más confortable. El asistente, coloca el dedo pulgar sobre la vena a la altura del codo para ocluirla y desplaza ligeramente la misma hacia la zona central con el fin de que la vena se distienda y se sujete en esa posición. La sujeción del animal debe ser efectiva, pero no fuerte, para no provocar estrés y movimientos. Se puede utilizar una goma hemostática para realizar la oclusión. Normalmente, si colocamos al perro como se ha indicado, la vena se fija bien y se puede realizar la extracción en un solo paso, es decir, introducir la aguja a través de la piel directamente en la vena.

2 b.- Extracción de vena safena lateral.

La vena safena discurre en su parte más superficial en la zona metatarsial del miembro pelviano, atravesando de forma diagonal la zona tarsiana. Los perros tienen un tejido conectivo subcutáneo muy holgado, por lo cual tienen facilidad de desplazarse al introducir la aguja. En estos casos, a veces es necesario realizar la extracción en dos pasos. La oclusión de la vena safena se realiza a nivel de la rodilla, bien por presión del dedo del ayudante o bien con un compresor. Para la realización de la extracción en dos pasos, primeramente se introduce la aguja bajo la piel, paralela a la vena, y posteriormente se reposiciona la aguja hacia la vena. Esta vena es muy frágil y se puede utilizar esta vía para pequeños volúmenes de sangre. Hay que tener en cuenta la facilidad de que se produzcan hematomas, por lo cual debemos tener especial cuidado en la hemostasia y alargarla en el tiempo.

2 c.- Extracción vena yugular.

Las venas yugulares se encuentran en los laterales del cuello. Es una vena superficial de gran tamaño que es apropiada para extracciones sanguíneas pero no superiores al 5% del peso del animal. Además no se puede repetir esta extracción hasta pasadas dos semanas. La zona de oclusión se practica en la base de cuello. Esta vena tiene gran movilidad subcutánea y además está alojada en lo que se denomina "surco yugular", por lo que la mayoría de las veces es necesario depilar la zona, ocluir la vena, localizar y visualizarla. La extracción de sangre se realiza generalmente en dos pasos.

2 d.- Tratamiento de las muestras sanguíneas

Posteriormente a la extracción sanguínea, la muestra debe ser manipulada cuidadosamente. Para no provocar hemólisis. El contenido de la jeringa se traspasará a los diferentes tubos con o sin anticoagulantes, para determinar ciertos parámetros bioquímicos, hematológicos o serológicos. Posteriormente se desecha todo el material de extracción a los contenedores apropiados para cada caso. Finalmente, según el tipo de análisis y del tubo específico, se centrifugará y se recogerá el suero o plasma o se mantendrá como sangre total.

2 e.- Recogida de muestras de orina y heces

Este tipo de muestras, dependiendo del proyecto, puede ser interesante estudiarlas para obtener información de varios parámetros (eliminación de parásitos en heces, fármacos en orina o estudio de la composición para determinar ciertas patologías urinarias o digestivas).

Capítulo 2: Recogida y Valoración de Muestras Seminales de Perro

La recogida de muestras seminales en perros de investigación puede ser de gran utilidad en estudios, fundamentalmente, de reproducción en machos. Éstos son importantes para el conocimiento del comportamiento de los espermatozoides, su evolución y desarrollo, así como para estudios de alteraciones de la fertilidad e investigación de posibles tratamientos.

Por ello, en este proyecto, nos parece una importante aportación explicar a los alumnos, cómo se realiza la recogida y valoración básica de muestras seminales de perro, sus características y los procesos de valoración

1.- Título: material necesario para la recogida de la muestra y su contrastación.

Para todo el proceso se necesitan diferentes utensilios, equipamiento y reactivos. El sistema de recolección de las diferentes fracciones del eyaculado, consta de un cono de recogida de material flexible y blando para evitar lesiones, el cual va acoplado a un tubo de ensayo plástico y milimetrado con fondo cónico. Se necesita una placa calefactora para mantener los portaobjetos atemperados para ver la vitalidad y supervivencia de los espermatozoides cuando se necesiten. Un baño termostático mantendrá las mejores condiciones del esperma. Es imprescindible tener un equipo de microscopía conectado a una cámara para valorar la viabilidad de los espermatozoides y sus movimientos "in vivo". Posteriormente, se necesitarán reactivos como una tinción de eosina/nigrosina que nos aportará información sobre la vitalidad de los espermatozoides y posibles formas anormales.

2.- Título: Recogida de muestras seminales. Estimulación Manual

2 a.- Título: Estimulación de la erección, recogida de las diferentes fracciones de eyaculado y retracción del pene y prepucio.

Para provocar la erección del perro, a veces se utiliza una hembra que esté en fase de estro, torundas impregnadas de feromonas de hembras o, si no existen estas posibilidades, se utilizan métodos manuales realizados por personal experto y cercano a los perros, dando a los animales un ambiente tranquilo y de confianza. Una vez tranquilizado al perro y subido a una mesa de exploración desinfectada, se comienza con una limpieza del prepucio con los desinfectantes adecuados (por ejemplo clorhexidina), para evitar la contaminación de la muestra.

Con la estimulación manual se consigue la erección y la ingurgitación de los bulbos peneanos. Es conveniente que en esta primera fase, se retraiga el prepucio hasta la parte posterior de los bulbos. Rápidamente, con los dedos pulgar e índice debe hacerse un anillo alrededor del pene (cranealmente a los bulbos del glande) con el fin de simular los labios vulvares de la perra para que no se baje la erección. La erección continuará y se procede a recoger las diferentes fracciones seminales. El perro tiende a desplazar el miembro posterior hacia atrás para cambiar de postura como lo haría en el coito natural.

2 b.- Título: Recogida de fracciones.

Los perros son trifásicos, es decir, que su eyaculación se produce en tres fases. La 1ª fase o fase uretral, está compuesta por una pequeña cantidad de secreción de la glándula prostática, única glándula aneja del perro. La 2ª fase, la espermática, es la que contiene casi la totalidad de los espermatozoides y la 3ª fase o fase prostática y más prolongada en el tiempo, suele contener una muy baja cantidad de espermatozoides y un volumen abundante de líquido prostático. Sin embargo, esto no siempre es igual ni en todos los perros ni en el mismo perro ya que atiende a una suerte de características individuales. El semen de perro no contiene material gelificante, de modo que no coagula.

2 c.- Título: Aplicación de gel lubricante y comprobación de la retracción completa del pene y recubrimiento del prepucio.

Tras la recogida de las diferentes fracciones, es importante que el pene se retraiga debidamente para evitar posibles daños. El perro se lame y nosotros aplicamos un gel lubricante con el fin de mejorar la retracción y ayudar a que el prepucio revista el pene. Es adecuado bajar al perro de la mesa de exploraciones con mucho cuidado y hacer que pasee para favorecer la vuelta a la normalidad. Es importante comprobar la retracción completa y que el prepucio ha vuelto también a su posición habitual.

3.- Título: Valoración de muestras seminales.

En los tubos de recogida podemos observar las variaciones en el aspecto de las diferentes fracciones. Las muestras más traslúcidas contienen mayor cantidad de secreción prostática, mientras que la fracción más opalescente, es la que contiene la principal concentración de espermatozoides. En este momento podemos medir el volumen y color de la muestra.

3 a.- Título: Conservación de la muestra en fresco.

Para evitar el deterioro de la muestra, la fracción con mayor concentración de espermatozoides se conserva en un baño termostático para continuar su valoración a 37°C. Además, se colocan portaobjetos en la placa térmica a temperatura óptima para su posterior uso.

3 b.- Título: Motilidad total.

El perro no tiene una verdadera motilidad masal y no se puede ver el movimiento en oleadas, dado que su concentración normal no es suficiente para ello. Por ello, colocamos una gota de semen en un portaobjetos atemperado, le ponemos encima un cubre también atemperado, y visualizamos en el monitor los movimientos de los mismos.

3 c.- Título: Movimiento Individual progresivo

Se evalúa diluyendo la muestra hasta un máximo de 25 millones por mL y observando al microscopio si el tipo de movimiento es rectilíneo y la intensidad del movimiento es alta, lo cual valoraría la muestra cómo de buena calidad.

3 d.- Título: Concentración de espermatozoides.

Aunque se puede medir mediante C.A.S.A, también usan cámaras de conteo celular como las de Neubauer o Bürke. La fracción seminal se diluye y se fija con formol-citrato o con cloruro sódico al 3%, se llenan las cámaras de conteo con el semen diluido, se cuentan los espermatozoides en el microscopio y se hacen los cálculos necesarios para saber la concentración.

3 e.- Título: Test de la Exclusión de Eosina (EET).

Se realiza haciendo una mezcla del reactivo compuesto por eosina y nigrosina que se añade a una cantidad de semen. Se realiza en el portaobjetos atemperado y se hace una extensión. Esta prueba nos informa sobre la integridad de la membrana de la cabeza del espermatozoide. Las células con la membrana alterada, dejan pasar el colorante en su interior, tiñéndola de color rojizo. Se puede hacer un conteo e indicar un porcentaje de espermatozoides

3 f.- Título: Pruebas complementarias de evaluación de la calidad del semen

Si queremos estudios con más profundidad, se pueden hacer pruebas como el test HOST (Hipoosmotic Sewlling Test) que comprueba la integridad del flagelo, o pruebas morfológicas sobre anomalías de la célula tanto del acrosoma, cabeza, cuello, pieza intermedia, valoración de mitocondrias, y descondensación de ADN.

3 g.- Título: Técnicas informáticas para la contrastación de semen.

Como hemos indicado anteriormente el C.A.S.A. permite una evaluación precisa, repetitiva y automática de los siguientes parámetros de una muestra espermática: Movilidad, velocidad, tipo de movimiento, concentración, morfología, fragmentación de ADN, vitalidad, reacción del acrosoma.

Capítulo 3.- Vías de administración de sustancias

Título 1.- Administración oral

1 a.- Administración oral de sustancias sólidas.

Dependiendo del tipo de investigación, a veces es necesario administrar por vía oral de diversas sustancias. Muchas veces, los perros son reacios a tragar voluntariamente los comprimidos. Una de las formas de conseguirlo, es camuflando la píldora en comida como puede ser una bola de carne. Hay que cerciorarse de que la han ingerido, ya que los perros son expertos en encontrarla entre la carne y desecharla. Otro alimento que se puede utilizar es incluir la sustancia en un quesito. La naturaleza untuosa de este tipo de quesos, hace que les sea más difícil eliminarla.

Por otra parte, si el perro colabora, se puede introducir el comprimido en la base de la lengua, cerrarles la boca y masajear el cuello con el fin de activar la deglución. Veremos que el animal saca la lengua y revisaremos bien el interior de la boca para asegurarnos de la completa deglución. Es una práctica habitual en un animalario, por la práctica preventiva frente a parásitos internos.

1 b.- Administración oral de sustancias líquidas.

La mejor forma de que los perros tomen el volumen necesario de la sustancia, es utilizando una jeringa e introducirlo al final de la boca, dosificando el volumen para evitar que lo arrojen.

Si hubiese algún inconveniente, se puede utilizar una sonda orogástrica, pero generalmente, requiere utilizar algún tranquilizante.

Título 2.- Administración transdérmica o percutánea

Es uno de los sistemas que se utilizan de forma habitual en los perros para protegerles de los parásitos externos. Se utilizan unas pipetas que contienen antiparasitarios oleosos que se aplican en la piel del

animal desde la nuca y a lo largo de la zona dorsal. El producto difunde por la capa epidérmica lipídica de toda la superficie del animal e incluso se acumulan en las glándulas sebáceas que actúan como una reserva que se irá liberando poco a poco, haciendo más prolongado su efecto.

Título 3.- Administración vía nasal

Hay algunas sustancias que se pueden aplicar por vía nasal, la cual es muy sencilla y no provoca ningún estrés a los animales. Rutinariamente a los perros de un animalario se les suele vacunar de la denominada “tos de las perreras” que es una rinitis producida por el virus de la parainfluenza o el adenovirus tipo 2, o bien por la bacteria *Bordetella bronchiseptica*. El proceso es sencillo, se reconstituye la vacuna y con la jeringa, se introduce en el orificio nasal.

Título 4.- Administración vía subcutánea.

Es una vía comúnmente empleada en perro para la administración de vacunas y algunos tratamientos, como ciertos antibióticos. Es una metodología fácil y que no provoca estrés a los animales. Consiste en sujetar un pellizco de piel, generalmente posterior a la nuca que es más laxa pero cualquier lugar también se puede utilizar, y formar un triángulo, dejando un espacio subcutáneo donde introducir la aguja paralelamente al cuerpo, aspirar para asegurarse que la aguja no ha entrado en ningún vaso y depositar la sustancia. Finalmente, se masajea la zona con el fin de ayudar a difundir la sustancia y como caricia al animal.

Título 5.- Administración vía Intramuscular.

Es la vía utilizada para administrar sustancias que se necesitan que se absorban más rápidamente que por vía subcutánea, ya que es una zona más vascularizada. No se deben inyectar sustancias irritantes.

5 a.- Los pasos para realizar la inyección intramuscular son:

- * Insertar la aguja en la mitad de la profundidad de la masa muscular.
- * Aspirar antes de la inyección
- * Inyectar despacio
- * Limitar el volumen de inyección entre 2 y 5 mL (dependiendo del tamaño del animal), en el mismo lugar.
- * Masajear el área.

5 b.- paquetes musculares para la inyección intramuscular en perros.

- * Músculos lumbares epiaxiales
- * Músculos anteriores del muslo pelviano
- * Músculos posteriores del muslo pelviano

5 c.- Inyección intramuscular en los músculos lumbares epiaxiales.

Se encuentran a lo largo de la espina lumbar, formado por varios músculos sin grandes vasos sanguíneos ni nervios que puedan ser dañados. Es una zona de preferencia. Debemos localizar la masa muscular colocando un dedo en la cola, otro en las vértebras lumbares y otro en la última costilla. Posteriormente, insertaremos la aguja de forma perpendicular al cuerpo, en el centro del paquete muscular. Aspirar, inyectar despacio y masajear la zona.

5 d.- Inyección intramuscular en los músculos anteriores del miembro pelviano.

En esta zona se encuentra el cuádriceps femoral, donde no hay grandes vasos ni nervios que puedan ser dañados. Se sujeta la masa muscular, localizando el fémur y se inyecta perpendicularmente en el centro.

5 e.- Inyección intramuscular en los músculos posteriores del miembro pelviano.

Es el lugar más frecuentemente utilizado, sin embargo, por esta zona pasan grandes vasos (femorales) y nervios (ciático y safeno) que podrían ser dañados. Se localiza el sector, compuesto fundamentalmente

por los músculos semitendinoso y semimembranoso y el fémur. Inserta la aguja en la porción caudal y lejos del hueso. Aspirar e inyectar despacio. Masajear la zona.

Título 6.- Administración de sustancias por vía Intravenosa.

6 a.- Vena cefálica.

El procedimiento es semejante a la extracción de sangre en cuanto a cómo localizar la vena, hacer oclusión y distenderla. En este caso, la jeringa estará cargada con no más de 10 mL de la sustancia. Se inserta la aguja con el bisel hacia arriba y se aspira para cerciorarnos que estamos en la vena por la entrada de sangre, posteriormente, se elimina la oclusión para permitir el paso de sangre y se inyecta la sustancia muy despacio para evitar distender demasiado la vena. Para finalizar, sacaremos la aguja con cuidado y se realizará la hemostasia.

6 Anexos

* BOE Núm. 34 viernes 8 de febrero de 2013. *Real Decreto 53/2013, de 1 de feb. por el que se establecen las normas básicas aplicables para la protección de los animales utilizados en experimentación y otros fines científicos, incluyendo la docencia.*

* Guía para el Cuidado y Uso de los Animales de Laboratorio. Institute of Laboratory Animal Resources Commission on Life Sciences National Research Council

* Recomendación de la comisión de 18 de junio de 2007 sobre las líneas directrices relativas al alojamiento y al cuidado de los animales utilizados para experimentación y otros fines científicos (2007/526/CE).

* <https://eprints.ucm.es/28705/>. <https://veterinaria.ucm.es/pimcd380>

ESTE PROYECTO DOCENTE HA SIDO EVALUADO FAVORABLEMENTE POR EL COMITÉ DE ÉTICA DE EXPERIMENTACIÓN ANIMAL DE LA FACULTAD DE VETERINARIA UCM, TAMBIÉN HA SIDO EVALUADO POSITIVAMENTE POR EL COMITÉ DE EXPERIMENTACIÓN ANIMAL UCM. ADEMÁS HA SIDO CALIFICADO POSITIVAMENTE POR EL ÁREA DE PROTECCIÓN ANIMAL DE LA CAM, SIENDO ASIGNADO EL PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL CON EL N° 268/19.