

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS APLICADAS Y AMBIENTALES U.D.C.A

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA

**FRACTURA BILATERAL DE DIÁFISIS CUBITAL PROXIMAL Y POSTERIOR
LUXACIÓN BILATERAL DE CODO**

(REPORTE DE CASO)

Jessica Alejandra Díaz Plazas ¹. Julián Alberto Becerra Vargas ²

1. Estudiante último semestre Medicina Veterinaria U.D.C.A, 2. M.V.Z – U.P.T.C –
Docente U.D.C.A

RESUMEN

El presente trabajo reporta el caso de un paciente felino, hembra esterilizada, raza Persa de 9 meses de edad, que se presentó a la Clínica Veterinaria Universitaria de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (U.D.C.A) debido a que se cayó de un tercer piso; ingresó en estado de postración, incapaz de desplazarse por sí misma, con crepitación de las articulaciones húmero radio cubitales, gran inflamación localizada en antebrazos, edema de los codos y anorexia reportada de un día de evolución. Luego del examen clínico y radiografías latero-lateral y antero-posterior de miembros anteriores a nivel de la articulación del codo fue diagnosticada con una fractura bilateral en la porción proximal de las diáfisis cubitales, por lo que requirió tratamiento quirúrgico para la estabilización de los miembros mediante sistemas de banda de tensión; sin embargo, su recuperación necesitó más tiempo intrahospitalario debido a la luxación bilateral de codos que sufrió asociada a laxitud de los ligamentos como consecuencia secundaria del impacto, influyendo en la inestabilidad articular junto con su condición racial; lo que generó la realización de más intervenciones quirúrgicas y cuidados en hospitalización para lograr su favorable recuperación.

Palabras clave: Fractura bilateral, cúbito, luxación, codos.

SUMMARY

This article reports the case of a Persian feline patient, female spayed, 9 months old, the Veterinary University Clinic of the University of Applied and Environmental Sciences (UDCA) was presented because fell from a third floor; entered prostration, unable to move itself, with grating of joints ulnar humeral radio, localized inflammation in large forearms, elbows edema and anorexia reported a day of evolution. After clinical examination and latero-lateral and antero-posterior of forequarters at the elbow joint radiographs was diagnosed with a bilateral fracture of the proximal portion of the shaft of the ulna, so it required surgical treatment for stabilization band members through voltage systems; however, it needed more in-hospital recovery time due to bilateral elbow dislocation suffered by a laxity of the ligaments to secondary result of the impact, influencing joint instability along with their racial status; which led to the realization of more surgical and hospital care interventions for favorable recovery.

Keywords: bilateral fracture, ulna, dislocation, elbows.

1. INTRODUCCIÓN

Los politraumatismos son uno de los motivos de urgencia más comunes en la práctica clínica diaria, asociado a un suceso más o menos repentino que incluye cualquier daño tisular en el organismo causado por un acto violento o un accidente (Lozano, 2013); si bien en caninos la causa más común de este tipo de lesiones se debe al atropellamiento; en felinos, los accidentes de tráfico, el síndrome del gato paracaidista y las lesiones por peleas, suelen ser el origen más frecuente, pero sin duda, la causa principal de estos traumatismos radica en la caída desde una superficie de gran altura (balcón, ventana, terraza, entre otros) debido a que inherente a su actividad conductual está el desplazarse por lugares elevados que les permitan una vista amplia del entorno en el que se encuentran; cabe aclarar que a pesar de que esta especie tiene la habilidad de angular su cuerpo para la caída no siempre logran una posición estable para amortiguar la caída por lo cual no están exentos de sufrir lesiones localizadas o multiorgánicas (Gatti, 2010).

Posterior a este tipo de accidentes, el paciente debe pasar por dos fases de valoración: Evaluación primaria (estabilización, manejo del dolor, valoración de sistema respiratorio y cardiovascular) y evaluación secundaria (valoración neurológica y sistema músculo esquelético), dando mayor enfoque en este último ámbito ya que conlleva a los accidentes

óseos mejor conocidos como: fracturas (Lozano, 2013). Se entiende por fractura, la interrupción total o parcial del tejido óseo que puede ir acompañado de lesión a tejidos blandos (Gutiérrez, 2012); es originada por múltiples etiologías como lo son el estrés continuado (lesión traumática de alto impacto, mayor presión biomecánica), enfermedades óseas (congénitas, nutricionales, neoplásicas, etc.), violencia indirecta y la violencia directa, siendo esta última el 75% de los casos, en los cuales se incluye atropellamiento, caída desde altura, mordeduras o por armas de fuego (Carrillo y Rubio, 2012).

De acuerdo a lo expuesto anteriormente las fracturas se encuentran incluidas en el conocido síndrome del gato volador o paracaidista del cual estadísticamente hablando abarca el 39% de los casos junto con las luxaciones articulares (Gatti, 2010). Este tipo de accidente afecta por igual a hembras y machos; más frecuente en animales jóvenes, menores a 1 año y enteros; aunque no se puede determinar una causa puntual debido a que se considera un accidente, se habla de la inexperiencia del animal sobre el terreno alto o el no ser capaces de registrar la verdadera altura en la que se encuentran (Rubio de Francia, Chico y Durall, 2012).

Lo que se observa habitualmente como consecuencia de estas caídas, son la fractura de la cadera, miembros posteriores, miembros anteriores y áreas complejas en las que haya más de dos superficies articulares y en ocasiones puede presentarse fracturas de forma bilateral y simultánea más comúnmente vistas en fémur y mandíbula (Carrillo y Rubio, 2013); son mayormente descritas en traumatismos de alta energía y conllevan a mayor estrés en el paciente, empeorar el pronóstico y prolongar el tiempo de reparación, sin que quede claro si esto se debe a la fractura misma o a lesiones asociadas (Espinoza, Ortega y Aguilera, 2003); las fracturas de cúbito y radio constituyen del 8.5 al 17.3% de todas las fracturas observadas en perros y gatos (Coughlan y Miller, 2013) y se han visto asociadas con una incidencia alta de complicaciones como la unión retrasada, luxación humeral, unión defectuosa, deformidades angulares o no unión (MacCartney y MacDonald, 2006) lo cual dificulta la recuperación. Además, hay que recordar que la región radio-cubital se encuentra recubierta de una masa muscular poco potente; esto hace que los procesos de cicatrización se produzcan más lentamente de lo habitual, lo que entorpece la consolidación de las fracturas de esta zona (Zaera, 2013).

Aunque no es demasiado frecuente, en algunas ocasiones se puede producir fracturas de radio sin que el cúbito se vea afectado y a la inversa

(Zaera, 2013). Las fracturas que afectan solo a la diáfisis cubital pueden tratarse correctamente mediante inmovilización externa (tratamiento conservador) cuando está dirigida hacia distal (Zaera, 2013). Sin embargo, existe peculiaridad cuando la fractura se ubica en cúbito proximal, clasificando cuatro tipos de fractura que conllevan a la estabilización y corrección mediante abordaje quirúrgico, las cuales se mencionan como: Fractura simple a través de la escotadura semilunar, fractura por avulsión del olecranon, fractura conminuta del cúbito proximal con fractura del proceso anconeal y fractura de Monteggia (fractura cubital con luxación concurrente de la cabeza del radio) (Coughlan y Miller, 2013). Para su diagnóstico se debe realizar una evaluación semiológica tratando de localizar el fragmento óseo por palpación y finalmente se hace confirmatorio con placas radiográficas en vista antero-posterior y medio-lateral que permitan evaluar la pérdida de continuidad ósea, la presencia o no de fragmentos y el tipo de fractura que presenta el paciente (Carrillo y Rubio, 2012).

Debido a que el cubito en su porción proximal ayuda junto con la epífisis distal del húmero y epífisis proximal del radio a conformar la articulación del codo y permitir la estabilidad de la misma, cuando se presenta una fractura en esta región se requiere de la reducción abierta y fijación interna para contrarrestar la tracción del grupo muscular del tríceps (Fossum, 2013).

Para el tratamiento quirúrgico con fijación interna en el cúbito se puede realizar enclavamiento intramedular dado que el diámetro del canal medular es lo suficientemente amplio para su colocación a diferencia del radio (Coughlan y Miller, 2013). La inserción de este tipo de implante resulta más sencillo en felinos ya que el olecranon tiene una forma menos rectilínea por lo que se puede introducir retrograda (Zaera, 2013). Además para igualar las fuerzas se utiliza una banda de tensión que abraza el radio y cúbito; para su realización, se puede utilizar alambre de cerclaje o material sintético no metálico (monofilamento), el cual buscará permitir los movimientos fisiológicos (Coughlan y Miller, 2013).

Otra opción terapéutico-quirúrgica es la artrodesis, la cual es una operación destinada a bloquear completamente la movilidad de una articulación patológica, provocando una anquilosis en una posición anatómica normal, pero sin funcionalidad (Miralles, 2010). Esta opción quirúrgica en el codo es una alternativa a la amputación en fracturas intra-articulares conminutas graves, luxación o subluxación crónica por causas diversas y en osteoartritis intensa (Piermattei, Flo y Decamp, 2007).

Aunque se han descrito diversos métodos de fijación para la artrodesis en codo, los de varios tornillos (en el cual se aborda el codo por cara lateral, se cortan los músculos extensores y el ligamento colateral-lateral, se desbrida el cartílago articular, un clavo temporal fija la

articulación en ángulo de 110°, un tornillo va de cóndilo lateral a cabeza de radio, otro del olecranon al húmero y el tercero del cubito hacia el epicondilo medial, por último se retira el clavo temporal y se realiza un injerto esponjoso dentro y alrededor de la articulación) o de placa (abordaje caudal para osteotomía del olecranon y lateral del codo, luego se realiza osteotomía en cúbito proximal para formar caña, se seccionan los músculos extensores y el ligamento y se abre la capsula articular para extraer el cartílago, se coloca clavo temporal para mantener ángulo, se adapta una placa de 8 a 10 agujeros a las superficies caudales de cúbito y húmero, se fija con tornillos y se retira el clavo temporal, se realiza un injerto de hueso esponjoso en la articulación y se separa del húmero el músculo ancóneo) han originado los mejores resultados (Piermattei, Flo y Decamp, 2007).

Sin embargo, esta técnica es una fusión que provoca incapacidad limitando la funcionalidad (es esencial que esta articulación tenga un rango de movimiento para que la marcha sea normal), por lo que debe considerarse como una técnica de salvamento, que solo se utiliza como último recurso cuando el propietario rechaza la amputación, que permitirá una función general mejor que la artrodesis (Fossum, 2013).

Por otro lado, en esta región anatómica además de las fracturas se puede presentar la luxación traumática del codo asociada a un traumatismo directo de la articulación que produce desplazamiento del radio y cúbito respecto al húmero, debido a la rotura o laxitud de los

ligamentos colaterales que a su vez puede estar generado por una fractura de alguno de los tres huesos que conforman la articulación (Fossum, 2013). La mayoría de las luxaciones de codo puede reducirse mediante manipulación cerrada en los primeros días, que tiene como objetivo introducir la apófisis ancónea entre los cóndilos del húmero; si se logra la extremidad debe colocarse con el codo en extensión y sujetarse con un vendaje almohadillado, blando y una férula en espiga o una escayola para impedir la flexión del codo durante 2 semanas; en caso de una subluxación o ensanchamiento del espacio articular es una indicación para la reducción abierta y la estabilización interna, esto generalmente bajo el sistema de bandas de tensión para lograr la estabilidad y soporte suficiente para la movilización de la articulación (Fossum, 2013).

Lo más importante luego de la identificación, reconocimiento y corrección ortopédica, es la rehabilitación y cuidados postquirúrgicos; más aún cuando se trata de fracturas bilaterales ya que esto limita aún más la capacidad de estabilidad del paciente lo que relentece el proceso de cicatrización y mantiene el pronóstico reservado; por lo que estos pacientes ortopédicos requieren de técnicas de fisioterapia para controlar el dolor, inflamación y mejorar movilidad de la zona afectada (Formenton, 2011).

Complementaria a la fisioterapia se puede realizar crioterapia, el cual es un método sencillo y eficaz para controlar la inflamación aguda;

después de la cirugía paquetes de hielo ortopédicos se puede aplicar a la zona quirúrgica durante 20 minutos cada 6 horas, para un máximo de 48-72 horas; la acupuntura, realiza la inserción de agujas en puntos específicos del organismo que ayudan a la reactivación fisiológica y puede emplearse de forma concomitante con la terapia física sobre todo en procesos inflamatorios y álgicos crónicos, entre otras técnicas (Formenton, 2011).

El presente documento pretende dar a conocer el reporte de un caso en un felino hembra esterilizada de 9 meses de edad, raza persa, que ingresa a la Clínica Veterinaria Universitaria U.D.C.A ya que había caído de un tercer piso; luego de la valoración clínica fue diagnosticada con fractura bilateral de diáfisis proximal de cúbito. El tratamiento establecido inicialmente fue estabilización, manejo del dolor y osteosíntesis bilateral de cúbito, utilizando en miembro anterior derecho un clavo intramedular y banda de tensión con alambre quirúrgico y miembro anterior izquierdo una placa cortical. Pero debido a su conformación anatómica sufrió una luxación medial y posteriormente el desplazamiento de material ortopédico, por lo que requirió un tiempo prolongado de manejo intrahospitalario y nuevas intervenciones quirúrgicas, realizando reducción abierta de luxación de codo y finalmente osteosíntesis con clavo intramedular y reforzamiento con doble banda de tensión de monofilamento no absorbible y alambre quirúrgico, lo cual permitió la recuperación parcial de la movilidad en porción anterior dándole la

autosuficiencia necesaria para su desarrollo y bienestar. A pesar de un proceso de unión retardada evidenciado en radiografías post quirúrgicas, en el transcurso de los meses siguientes ha recobrado fuerza agilidad y rango de movimiento articular.

2. Caso Clínico

El día 24 de octubre del 2015, ingresa a la clínica veterinaria U.D.C.A. un felino hembra, raza Persa, de 9 meses de edad, de procedencia urbana. Fue vacunada con triple felina en septiembre y desparasitada en agosto del mismo año (no presenta carné). Fue adoptada hace 4 meses y esterilizada hace 15 días, fue tratada con analgésicos en otra clínica pero no se conoce el producto. El propietario reporta alimentación diaria con Catchow adulto.

El motivo de consulta se debe a que se cayó del tercer piso el día anterior (23 de octubre del 2015) y no come desde entonces. Al examen clínico se evidenció temperatura de 38.8°C, frecuencia cardiaca de 100 lpm, frecuencia respiratoria de 36 rpm, peso: 3kg, condición corporal: 3/5, mucosas: rosa, postración, dolor a la manipulación de región del antebrazo en ambos miembros anteriores, crepitación, edema a nivel del codo y aumento de tamaño de la articulación del codo bilateral.

Luego de descartar por medio del examen semiológico trauma cerrado de tórax, trauma craneoencefálico cerrado o lesiones neurológicas, se estableció como diagnóstico

presuntivo: Fractura de diáfisis proximal de radio y cúbito bilateral. Los diagnósticos diferenciales propuestos fueron: Fractura de epífisis distal del húmero bilateral, Fractura de epífisis proximal de cúbito bilateral, Luxación de articulaciones húmero radio ulnares bilateral.

Como métodos diagnósticos se proponen y realizan: Radiografía Antero-posterior (A/P) y Latero-lateral (L/L) de miembros anteriores a nivel del codo, Cuadro Hemático, ALT (Alanino aminotransferasa), Creatinina y Urea.

Al realizar las radiografías comparativas de miembros anteriores: en la vista (L/L) comparada (**Imagen 1**) se observa pérdida de la continuidad del hueso en la porción proximal de la diáfisis del cúbito, con giro próximo-anterior del olecranon bilateral; en la vista (A/P) (**Imagen 2**) se evidencia la pérdida de continuidad en la porción proximal de diáfisis del cúbito con fragmentos óseos a nivel medial.

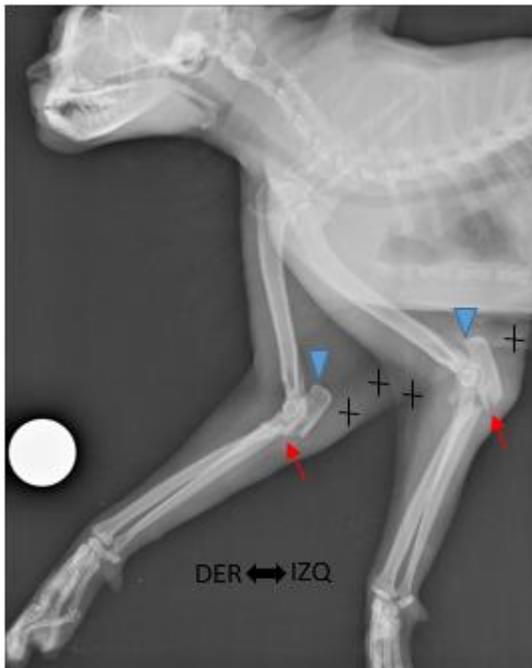


Imagen 1. Placa radiográfica latero-lateral de miembros anteriores. Flechas (rojas) señalan las líneas de fractura; cabezas de flecha (azul) olecranon; cruces negras muestran la zona de inflamación y edema en tejidos blandos adyacentes a las fracturas.



Imagen 2. Placa radiográfica antero-posterior de miembros anteriores. Flechas (rojas) fragmentos óseos.

Diagnóstico Radiológico: Fractura conminuta diafisiaria proximal bilateral de cúbito.

Los Resultados de Laboratorio son:
 *Cuadro Hemático: Eritrograma Hematocrito 0.41L/L (0.30- 0.45 L/L), Hemoglobina 129 g/L (80-150), eritrocitos $9.5 \times 10^{12}/L$ (5.0 – 10.0). Leucograma: Leucocitos $11.5 \times 10^9/L$ (5.5 – 19.5), Neutrófilos $8.6 \times 10^9/L$ (2.5 – 12.5) Linfocitos $1.95 \times 10^9/L$ (1.7 – 7.0), Monocitos $0.34 \times 10^9/L$ (0 – 0.8). Proteinograma: Proteínas totales 68 g/L (60 - 80).

*Química sanguínea: ALT 101 U/L (4.0 – 70.0), Creatinina 120 mmol/L (60 - 167), Urea 8.4 mmol/L (2.09 – 7.09); el resultado de ALT y Urea asociado a la contusión muscular por traumatismo directo.

La paciente ingresa a hospital e inicia terapia de soporte con tramadol a 2 mg/kg vía subcutánea y reposo. Se programa procedimiento quirúrgico para el siguiente día.

Debido a los resultados de laboratorio se decide realizar fluidoterapia de mantenimiento (80ml/kg/24 horas) previo al procedimiento quirúrgico. Luego de cuatro horas, se realiza premedicación con acepromacina 0.05 mg/kg, (0.013ml) intravenoso (IV) y tramadol 2 mg/kg, (0.12ml) IV. Inducción con Propofol 3 mg/kg, (0.9ml) IV y mantenimiento con Propofol a 1 mg/kg, (0.3ml) e Isoflurano al 2%. Antibioterapia con Cefalotina 20 mg/kg, (0.6ml) IV cada 12 horas (BID), antiinflamatorio Meloxicam 0.2 mg/kg, (0.03ml) vía subcutánea (SC) cada 24 horas

(SID), y fluidoterapia con NaCl 0.9% (10ml/kg/ hora).

El procedimiento se inicia realizando incisión cutánea caudo-lateral a la apófisis del olecranon, se toma como referencia el cóndilo lateral distal del húmero y diáfisis del cúbito; se eleva el músculo flexor carporadial y flexor digital profundo medialmente y el músculo cubital lateral por fascias para exponer superficie del hueso (escotadura troclear). Para la estabilización de la fractura se colocó en miembro anterior derecho (MAD) un clavo intramedular en el cúbito de forma retrograda con ayuda de taladro ortopédico, logrando la alineación de los fragmentos y una profundidad de aproximadamente 3 cm en canal medular del fragmento cubital distal, se dobló la porción proximal del clavo intramedular para evitar su migración y establecer un punto de anclaje para la posterior colocación de una banda de tensión con alambre quirúrgico que se ancló pasando trasversalmente a la diáfisis cubital del fragmento distal, cruzando el alambre en ocho se tensó; se evaluó estabilidad y se comprobaron rangos de flexión y extensión del miembro; se realizaron varios lavados de la zona comprometida con solución salina fisiológica y se realizó cierre quirúrgico por planos usando vicryl 3/0 en patrones simples continuos para fascias musculares y sub dermis, terminando con puntos simples cutáneos con monofilamento, considerando una zona articular con amplio rango de movimiento y tensión.

En miembro anterior izquierdo (MAI) se utilizó una placa cortical soportada por 4 tornillos corticales ubicada en la superficie lateral a medial del hueso, usando brocas y tarrajas para tornillos corticales de 1,5mm, se logró ajustar a satisfacción el material ortopédico permitiendo los movimientos y estabilidad articular. El cierre quirúrgico posterior al lavado de la zona se realizó con los mismos patrones y suturas del miembro contralateral.

En el posquirúrgico inmediato, se tomaron placas radiográficas de control A/P (**Imagen 3**) y L/L (**Imagen 4**) comparativas, en donde se observó MAI con buena alineación en línea de fractura y adecuada congruencia articular, por la presencia de placa cortical y 4 tornillos abarcando epífisis y diáfisis proximal del cúbito. En MAD se observó incongruencia articular por desplazamiento de radio y cúbito hacia lateral, sin embargo hay buena alineación y ubicación del clavo intramedular en el cúbito.



Imagen 3. Placa radiográfica antero-posterior de miembros anteriores postquirúrgico. Obsérvese la alineación de los fragmentos fracturados con clavo intramedular y banda de tensión en cubito derecho y con placa y 4 tornillos corticales desde la cara medial en cubito izquierdo; las flechas señalan las superficies articulares incongruentes entre humero y radio derechos.

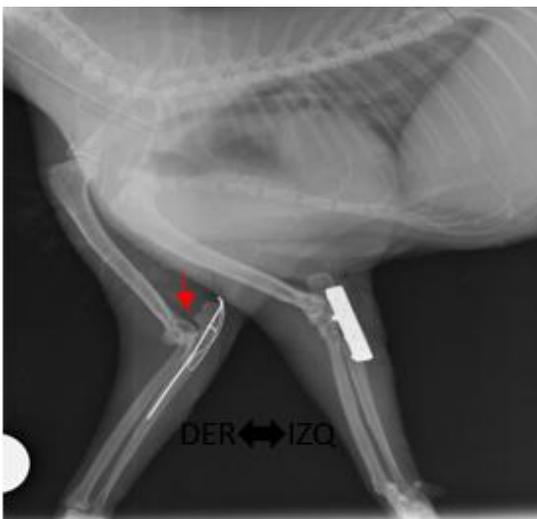


Imagen 4. Placa radiográfica Latero-lateral de miembros anteriores postquirúrgico. En cubito derecho se evidencia reducción de fractura con clavo intramedular que ocupa aproximadamente el 50% del canal medular y banda de tensión con alambre ortopédico que contra resta las fuerzas del tendón del

tríceps, en cubito izquierdo las mismas funciones se cumplen con placa y tornillos corticales; la flecha indica luxación húmero-radio-cubital derecha.

Debido a la luxación de codo derecho que se evidenció en las placas radiográficas se decidió realizar la reposición cerrada de la misma y colocar un vendaje en cabestrillo (velpeau) para lograr la inmovilización y estabilización de la articulación.

2.1. Evolución

La paciente permaneció en observación intrahospitalaria, durante este periodo consumió dieta blanda Hill's a/d mezclada con concentrado, bebe agua en poca cantidad, no defeca, requiere de vaciamiento manual de vejiga y cambio de posición cada 3 horas dado que estaba en posición decúbito lateral. El área intervenida (MAD y MAI) presenta edema, hematoma y dolor a la manipulación por lo que continuó medicación con Cefalotina 20 mg/kg, 0.6ml BID intramuscular por ocho días, Tramadol 2 mg/kg, 0.12ml BID subcutáneo por cinco días, Meloxicam gotas 1gota/kg, 3 gotas por cuatro días, SID vía oral, limpieza de herida quirúrgica con clorhexidina y crioterapia en cada codo por 5 minutos durante cuatro días.

En el tercer día de observación se retira el vendaje del MAD para darle mayor estabilidad postural al paciente; se evidencia dolor a la flexión y extensión del miembro, pese a esto apoya para intentar caminar, se realizan placas radiográficas de control A/P (**Imagen 5**) en la que se evidencia desplazamiento de radio y cúbito hacia lateral con angulación del clavo intramedular en MAD y

presencia de estructura radiopaca en cara medial del radio a nivel proximal compatible con posible fragmento óseo sugerente de re-fractura, también desplazamiento de cóndilo humeral hacia craneal bilateral; en vista L/L (**Imagen 6**) se observa en MAD angulación del clavo intramedular con incongruencia articular.



Imagen 5. Placa radiográfica antero-posterior de miembros anteriores, con luxación medial de codo derecho. Las flechas señalan las superficies articulares de radio proximal y humero distal derechos fuera de contacto por luxación que a su vez genera tensión sobre el clavo intramedular en cúbito.

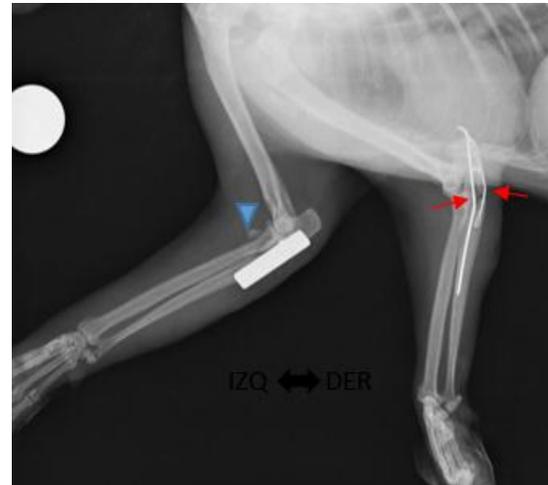


Imagen 6. Placa radiográfica latero-lateral de miembros anteriores, con luxación de codo derecho y angulación de clavo intramedular. Flechas (rojas) señalan zona de angulación del material ortopédico (clavo de Steinmann y banda de tensión) angulados por tracción próximo anterior generada por tendón del tríceps, que a su vez permiten visualizar de nuevo la línea de fractura en cúbito derecho después de reducida la luxación; cabeza de flecha (azul) muestra anterior a radio proximal derecho un fragmento óseo libre. La placa en cúbito derecho mantiene su posición.

De acuerdo a los hallazgos, se anestesia al paciente con propofol a 3 mg/kg, (0.9ml) IV para realizar reducción cerrada de la luxación en MAD pero se palpa una incongruencia en la articulación que no permite la corrección. Se realiza placa radiográfica para confirmar reposicionamiento de la articulación; sin embargo, se evidencia que no fue posible la corrección y que debido a la manipulación se generó desplazamiento de la articulación del codo en el MAI, asociado a la fragilidad de las estructuras de ambos miembros (**Imagen 7**).



Imagen 7. Placa radiográfica latero-lateral de miembros anteriores con luxación de codo bilateral. Flechas (rojas) señalan los espacios generados por el desplazamiento entre superficies articulares humero radio cubitales indicando luxación bilateral de codos; cabeza de flecha (azul) muestra angulación de material ortopédico; y cruz (negra) señala material radiopaco correspondiente a férula externa

Luego de estos hallazgos se intenta realizar nuevamente la reducción cerrada de la luxación de codo bilateral pero sin éxito; se realiza una férula con vendaje para mantener estable la articulación del codo del MAD que es el que se encuentra mayormente desplazado y se mantiene a la paciente en observación.

Se considera como posible causa de luxación el daño de los ligamentos colaterales de la articulación o laxitud/rotura de capsula articular, por lo cual se considera la realización de un nuevo procedimiento quirúrgico exploratorio para identificar y corregir la causa de luxación.

En el sexto día la paciente ingresa a procedimiento quirúrgico (Reducción

abierta de luxación de codo bilateral); se instaura el mismo protocolo anestésico utilizado con anterioridad. Luego de inducir al paciente en plano anestésico se posiciona en decúbito lateral derecho, previamente se le ha realizado tricotomía y se ha embrocado a nivel de la articulación húmero-radio-cubital.

Se realiza una incisión lateral abordando la articulación, se evalúa el desplazamiento de la misma, se encuentra material fibroso dentro de la articulación impidiendo su adecuada congruencia, por lo cual se retira. A continuación se observan los ligamentos colateral lateral y tendón del musculo ulnar lateral intactos pero laxos, por lo cual se repone la articulación, se coloca una banda de tensión con Nylon (monofilamento no absorbible) en forma de ocho reforzando el ligamento colateral lateral y tendón del musculo ulnar lateral, luego se realiza cierre llevando a cabo imbricación de la cápsula de la articulación con patrón en U horizontal utilizando vicryl 3.0 y refuerzos con Nylon; se realizan movimientos de flexión y extensión comprobando rangos articulares y congruencia articular, reduciendo la luxación satisfactoriamente. Por último se suturan con patrón simple continuo tejido subdérmico y piel con vicryl 3.0. Se procede después a cambiar de posición al paciente para abordar la articulación del miembro contralateral llevando a cabo la misma técnica anteriormente descrita.

Aunque radiográficamente se detectó angulación del clavo intramedular de osteosíntesis en cubito izquierdo, se consideró que la alineación en la

línea de fractura seguía siendo aceptable y funcional con adecuada tensión del alambre, y que dichas alteraciones podrían corresponder a la luxación, por lo cual no se reemplazó el clavo en dicha intervención.

Se tomó placa radiográfica comparativa latero-lateral, en donde se evidencia corrección de la luxación, buena congruencia articular bilateral y osteosíntesis funcional (**Imagen 8**).



Imagen 8. Placa radiográfica latero-lateral de miembros anteriores postquirúrgica. Se resaltan con líneas curvas las superficies articulares en adecuado contacto luego de reducción quirúrgica.

Adicionalmente este día se incluye en el tratamiento Laxa-form® (Petrolato blanco y aceite mineral) a 1.5gr SID, vía oral (PO) por una semana debido a que no había defecado y a la palpación abdominal se percibió gran contenido de materia fecal en el

colón. A su vez continua con tramadol a 2mg/kg SC, BID.

Al octavo día la paciente defeca heces de consistencia dura y orina a voluntad. Se instaura en el tratamiento Amoxisol® (Amoxicilina) a 20mg/kg, (0.4ml) SC cada 48 horas por una semana; al día siguiente se evidencia en el examen clínico general una incongruencia articular del codo bilateral, por lo tanto se decide tomar una placa radiográfica L/L de miembros anteriores (**Imagen 9**) en donde se observa angulación de clavo intramedular de MAD y desplazamiento del mismo; en MAI se observa pérdida de continuidad de cúbito y avulsión de placa ortopédica en su segmento distal hacia caudal, compatible con refractura de diáfisis proximal de cúbito de miembros anteriores con luxación de codo MAD.



Imagen 9. Placa radiográfica Latero-lateral de miembros anteriores de control. Flecha (roja) indica avulsión de los tornillos distales en cúbito izquierdo; cabeza de flecha (azul)

señala angulación de material ortopédico en cubito derecho; nótese que son visibles las líneas de fractura por el fracaso del material ortopédico.

Se informa al propietario de los hallazgos encontrados y de la necesidad de realizar otra intervención quirúrgica pero el propietario rechaza el procedimiento; se mantiene a la paciente en hospital bajo observación y se incluye en el plan terapéutico Traumeel 1ml vía subcutánea, BID.

En el vigésimo día, se suspende el tramadol, la paciente se ha mantenido estable pero presentó un episodio de vómito. Al día siguiente luego de conocer las necesidades terapéuticas de la paciente, se autoriza realizar el procedimiento de acuerdo al criterio médico; luego de los nuevos hallazgos encontrados, se hace necesario una nueva intervención en la que se contempla la colocación de refuerzos adicionales con el fin de soportar la articulación y mantener la osteosíntesis en vista del daño en el proceso coronoides y que la frágil e inestable estructura articular de la paciente no se mantuvo por sí misma, bajo el mismo protocolo anestésico se realiza reemplazo de material ortopédico por nuevos clavos intramedulares ulnares bilateralmente, con una mayor penetrancia en el espacio medular del fragmento ulnar distal, y construyendo nuevas bandas de tensión dobles con alambre quirúrgico y monofilamento no absorbibles (Nylon); dada la laxitud ligamentosa y de la capsula articular se colocan tornillos corticales en epífisis proximales de radios y epicóndilos humerales como puntos de anclaje para la colocación de ligamentos

prostéticos con Nylon que finalmente lograron sostener la articulación evitando nuevas luxaciones y favoreciendo la estabilidad de las osteosíntesis ulnares (**Imagen 10**).

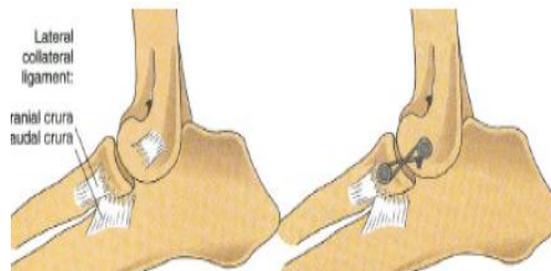


Imagen 10. Colocación de tornillo cortical en epífisis proximal de radio y epicóndilo humeral con cerclaje en ocho (Fossum, 2013).

Se evaluó estabilidad y se comprobaron rangos de flexión y extensión de los miembros, se realizaron varios lavados de la zona comprometida con solución salina fisiológica y se realizó cierre de la cápsula articular con monofilamento no absorbible (Nylon) y puntos en U para imbricar la cápsula; también se refuerza el ligamento colateral-lateral que es muy laxo en ésta paciente utilizando Nylon y luego se refuerza con Vicryl 3.0.

Por último se realiza cierre quirúrgico por planos usando vicryl 3/0 en patrones simples continuos para fascias musculares y sub dermis, terminando con puntos simples cutáneos con monofilamento (Nylon).

Seguido al procedimiento se toman placas radiográficas para confirmar corrección ortopédica; se observa buena congruencia y estabilidad articular (**Imagen 11 y 12**). Luego de esto se realiza vendaje bilateral voluminoso tipo Robert jones con el

fin de evitar la excesiva flexión de los codos para reducir así el estrés sobre las bandas de tensión, y favorecer la intención de apoyo e indirectamente la posición para la deposición de la paciente.

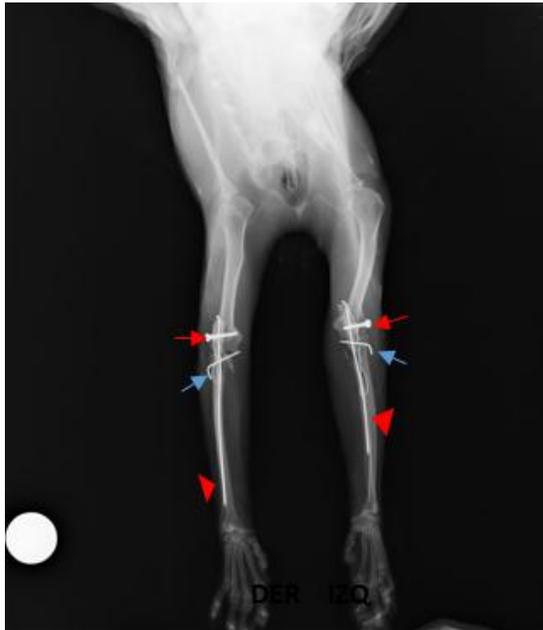


Imagen 11. Placa radiográfica antero-posterior de miembros anteriores. MAD (moneda), flechas (rojas) señalan tornillos corticales intercondileos en humeros para establecer punto de anclaje a material protésico para reducción de luxaciones; flechas (azules) señalan clavos de Steinmann en radios proximales que complementan dicho anclaje para material protésico; cabezas de flechas (rojas) indican clavos de steinmann intramedulares como material de osteosíntesis bilateral de cubitos, con mayor profundidad en canales medulares; en la presente imagen se observa adecuada congruencia articular húmero-radio-cubital y alineación de estructuras óseas.

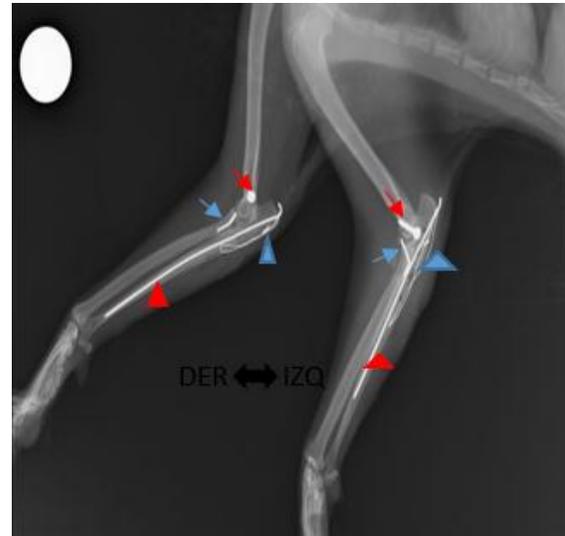


Imagen 12. Placa radiográfica latero-lateral de miembros anteriores. Flechas (rojas) señalan tornillos corticales intercondileos en humeros para establecer punto de anclaje a material protésico para reducción de luxaciones; flechas (azules) señalan clavos de Steinmann en radios proximales que complementan dicho anclaje para material protésico; cabezas de flechas (rojas) indican clavos de Steinmann intramedulares como material de osteosíntesis bilateral de cubitos, con mayor profundidad en canales medulares; cabezas de flechas (azules) muestran bandas de tensión de material quirúrgico radiopaco bilaterales contrarrestando fuerzas de tracción de tríceps y cerrando líneas de fractura. Nótese también la adecuada congruencia articular húmero-radio-cubital bilateral.

Al vigésimo segundo día se evidencia abundante edema en miembros anteriores por lo que se retira el vendaje y se realiza masaje; debido a la exposición de las heridas se coloca a la paciente collar isabelino para prevenir lamido. Además se suspende el tramadol y meloxicam.

En el vigésimo noveno día la paciente evoluciona satisfactoriamente logrando desplazarse por sí misma lo cual a su vez favorece el uso de la

arenera solucionando así los episodios de tenesmo, durante la recuperación se muestra reducción considerable del dolor con la realización de fisioterapia y acupuntura. Se realizó enriquecimiento nutricional con concentrado para cachorros de alta gama posterior a control de peso el cual se encuentra en 2.5 Kg y coadyuvantes homeopáticos (traumadib 5 gotas diluidas en el agua de bebida, SID y symphitum 1 gota, cada 8 horas (TID) PO). En la evaluación funcional de la paciente se encuentra mayor comodidad, agilidad y fuerza en el desplazamiento con los miembros torácicos sin dolor a la manipulación de la zona articular humero radio ulnar concluyendo una satisfactoria recuperación funcional, con un rango de movilidad del 60% y en control posterior quince días después un rango del 90%. La paciente es dada de alta, con muy buena recuperación, se recomienda restringir actividad física de alto impacto.

3. Discusión

- La ALT (alanino aminotransferasa) es una enzima citosólica específica del hepatocito. Su aumento detecta una inflamación y/o necrosis del hígado. Es un parámetro hepático más específico que la AST (aspartato aminotransferasa), pero en traumatismos graves puede estar aumentada (Sánchez, 2009). El aumento de esta enzima por causa extra-hepática está más relacionada a traumatismos de

impacto directo o quirúrgico; Al igual que puede verse aumentado los niveles de Urea (BUN) en casos de trauma muscular severo con nivel normal o disminuido de Creatinina (CVM, 2001). Lo anterior concuerda con lo hallado en la química sanguínea de la paciente, sin embargo para facilitar más la interpretación de los resultados hubiese sido útil la medición de AST, un parcial de orina y un examen de laboratorio de control para el seguimiento de estos cambios.

- El tramadol es un analgésico sintético de acción central que reúne propiedades de los opioides y de los no opioides, es de acción prolongada y raramente ha estado relacionado con el desarrollo de tolerancia. Al ser un débil agonista μ opioide los efectos adversos que produce a dosis terapéuticas en pequeños animales son muy pocos; los más comunes son las afecciones gastrointestinales como náuseas, vómitos, constipación y diarrea; pero su incidencia es baja (Díaz, 2005). Gaynor y Muir (2002), señalan que la administración de tramadol por un corto período podría causar náuseas y vómitos; mientras que al aplicarse por un período largo podría causar constipación o diarrea.

Durante el tiempo que permaneció la paciente en hospitalización se realizó terapia analgésica con el tramadol de forma constante por lo que esto, junto con la limitación de movimiento llevó a la presentación de estreñimiento.

- El tratamiento quirúrgico con fijación interna en el cúbito se puede realizar a través de enclavamiento intramedular dado que el diámetro del canal medular es lo suficientemente amplio para su colocación. (Coughlan, Miller, 2013). No obstante la paciente en cuestión por su raza y su tamaño presenta un estrecho canal medular cubital, lo que condicionó el calibre del clavo intramedular favoreciendo su fracaso por la acción de las fuerzas del tríceps braquial y por tal razón en la re-intervención quirúrgica, así como adecuar un sistema de apoyo que en este caso fue la banda de tensión con monofilamento no absorbible.
- En pacientes de pequeño tamaño, en razas condrodistróficas y en los félidos, en los cuales el olecranon tiene una forma menos rectilínea, puede resultar más fácil introducir los clavos intramedulares de forma retrograda en el cúbito sin necesidad de introducirlo en exceso, dado que su

función es evitar la rotación y el desplazamiento lateral de los fragmentos, así como servir de anclaje para el alambre (Coughlan, Miller, 2013). En el caso de la paciente si bien se realizó la introducción de los clavos intramedulares de forma retrograda, para la correcta fijación fue necesario aumentar la penetrancia de los mismos dentro del canal medular cubital y reforzar con bandas de tensión doble.

- Para igualar las fuerzas se utiliza una banda de tensión que abraza el radio y cúbito; para su realización, se puede utilizar alambre de cerclaje o material sintético no metálico (monofilamento), el cual buscará permitir los movimientos fisiológicos (Coughlan, Miller, 2013). En este caso se logró el correcto soporte de las fuerzas con banda de Nylon monofilamento, obteniendo buenos resultados al ubicarlos en ambos miembros anteriores adicional al alambre ortopédico.
- Después de la fractura, el músculo triceps braquial tira de la prominencia del segmento del olecranon proximalmente, doblándolo hacia la caña del húmero. Es por esto que para obtener los mejores resultados, esta tracción debe neutralizarse mediante el principio de banda de tensión; teniendo en cuenta que por lo

general, el método de clavo y banda de tensión se emplea en fracturas estables y se usa una placa en fracturas inestables (Piermattei, Fio, Decamp, 2007). En MAI al encontrar una fractura más conminuta que la contralateral, con fragmentos de considerable tamaño que generaban mayor inestabilidad y menos alineación se optó por utilizar en primera medida una placa; sin embargo, el sistema no funcionó por la reducida superficie osea en la que esta debía mantenerse y finalmente se comprobó que el clavo intramedular y la banda de tensión bilateral permitieron una mejor alineación de las estructuras, aunque en el caso de la paciente se requirió de dos materiales para la estabilidad debido a la laxitud de los ligamentos colaterales.

- En gran medida, la cicatrización esta influida por la manipulación de tejidos blando, el flujo sanguíneo de los segmentos de la fractura, la precisión, la eficacia y el material de inmovilización: Los clavos intramedulares pueden dañar temporalmente el sistema aferente medular; mientras que las placas pueden bloquear el flujo venoso, pero ambos deben estar presentes para que el hueso cicatrice adecuadamente (Piermattei, Flo y Decamp, 2007). Lo anterior puede aplicarse a la paciente dado que se

implementaron diferentes materiales, requirió de tres intervenciones en las cuales fue necesario manipular las áreas afectadas, lo cual dificultó el tiempo de cicatrización y la evolución de la paciente.

- Según Fossum (2013) la luxación de codo suele asociarse a un traumatismo directo que produce el desplazamiento lateral, afecta a perros de cualquier edad o raza, sin embargo es poco frecuente en gatos. Hay que considerar la reducción abierta de la luxación del codo cuando es imposible realizar la reducción cerrada o el codo permanece inestable, lo que es más frecuente en las luxaciones crónicas (Fossum (2013). En la paciente la luxación se presentó secundaria a la corrección inicial de la fractura, debido a la proximidad de los tejidos lo que conlleva a su posible lesión y posterior desplazamiento.
- Fossum (2013), Piermattei, Flo y Decamp (2007) coinciden en que la artrodesis del codo es una alternativa en fracturas intra-articulares conminutas graves o si la fijación de una fractura de codo no tiene éxito, en luxación o subluxación crónica por causas diversas y en osteoartritis intensa. Teniendo en cuenta que es una fusión articular que genera

incapacidad al no permitir un rango de movimiento para la marcha, por lo tanto se considera como último recurso y como alternativa a una amputación. Esta alternativa terapéutica se considera en lesiones unilaterales pero la situación de la paciente hacia aún más compleja esta consideración debido a que la fractura y posterior luxación se presentaba de forma bilateral, sin embargo, se buscaron varias alternativas quirúrgicas que permitieran a la paciente una recuperación funcional de sus miembros torácicos.

- Como la articulación del codo es susceptible de perder cierto grado de movimiento, debido a la fibrosis periarticular que se produce cuando se inmoviliza completamente, es útil aplicar una férula suave y se recomienda un periodo entre 5 a 7 días con ejercicio limitado (Piermattei, Fio y Decamp, 2007). En este caso debido al grado de inflamación que presentaba la paciente no fue posible mantener el vendaje para la inmovilización articular; además se comprobó que no favoreció la reducción de la luxación.
- Otro factor a considerar es que es imposible inmovilizar la articulación del codo adecuadamente. Muchas férulas tienen la tendencia a aflojarse, por lo que es necesario revisarlas continuamente para

asegurarse de que cumplen el objetivo deseado (Piermattei, Fio y Decamp, 2007). Debido a la necesidad de la paciente para desplazarse se dificulta la correcta estabilización permanente de la articulación y en este caso el estrés era mayor por el compromiso de los dos miembros anteriores.

- Es posible que la carga repetitiva anormal, como caer de un salto, golpeando los contactos ó la tracción que ejerce los músculos de complejo braquial pueda dar lugar a microfractura del hueso por debajo del cartílago, lo cual perturba las propiedades mecánicas del hueso y conlleva a desarrollo de fatiga en los tejidos y posterior inestabilidad (Sherman, Donald, 2008). La carga que se acumuló al momento de la caída en las articulaciones de los codos no solo generó las fracturas en la zona sino que también debilitó las estructuras proximas (ligamentos) llevando a una mayor inestabilidad por lesión de múltiples estructuras asociadas a la articulación.
- En algunos casos, los retrasos en la consolidación aparecen sin motivo aparente; sin embargo, en muchas ocasiones se pueden identificar factores relacionados al tipo de lesión, características del paciente, lesiones secundarias, trastornos metabólicos y el tratamiento, que influyen de

manera adversa en el proceso de reparación (Carrillo, Rubio, 2012). El retraso en la consolidación de las fracturas de la paciente pudo asociarse a la luxación secundaria del codo bilateral que presentó posterior a los procedimientos y a la lesión secundaria del proceso coronoides; por otro lado la paciente tiene a su favor la edad, lo cual permitía un proceso más rápido de cicatrización.

- La raza persa, tiene unas características particulares; baja altura, tronco alargado hacia el medio, miembros gruesos y muy cortos, cara ancha y chata (braquicéfalo), cola corta en relación al cuerpo, lo que la hace una raza pesada y de poco equilibrio (Broad, 2011). Estas características raciales de la paciente hicieron más complejo el manejo y evolución pre, intra y post-quirúrgica.

4. Conclusiones

A pesar de la variedad en la clasificación de las fracturas, siempre hay que tener presente que cada fractura es única y puede requerir una maniobra diferente o combinación de varias para conseguir la reducción, estabilización y evolución favorable del paciente.

Un retraso en la actuación hace que la reducción sea más difícil debido a la contracción espástica de los

músculos y al engrosamiento inflamatorio del tejido blando.

La anquilosis de la articulación aunque constituye una opción terapéutica debe evitarse mientras existan posibilidades de reducción, fijación y rehabilitación de estructuras articulares debido a la incapacidad permanente que genera.

Los procesos quirúrgicos de osteosíntesis y colocaciones de materiales prostéticos reducen fracturas y soportan las articulaciones en su posición fisiológica, sin embargo son esenciales los cuidados y terapias coadyuvantes para la recuperación completa de los pacientes.

El monitoreo radiográfico post quirúrgico y durante el tiempo de recuperación del paciente es fundamental para la toma de decisiones ya que puede ratificar la adecuada evolución o advertir complicaciones; en el segundo caso, permiten ejecutar procedimientos correctivos a tiempo.

Las fracturas de la articulación del codo por su complejidad, requieren de experiencia y destreza para su fijación abierta, la decisión de combinar técnicas o adicionar sistemas de fijación con base en los hallazgos trans-quirúrgicos puede determinar la evolución del paciente.

El material ortopédico que debe brindar el suficiente soporte a las estructuras osteoarticulares afectadas, ocasionalmente debe ser retirado una vez consolidadas las

fracturas, sin embargo se debe contemplar la posibilidad de un proceso de unión retardada o no unión, situaciones en las cuales su presencia y consistencia definen la funcionalidad de las estructuras intervenidas.

Las fracturas proximales de cúbito son relativamente raras porque esta región del cúbito no soporta el peso durante el apoyo, y por lo tanto, no está sometida a ninguna fuerza; en consecuencia, las fracturas en esta zona solamente pueden ser resultado de un traumatismo directo. (Piermattei, Fio, Decamp, 2007). Con lo anterior se concluye que la paciente apoyó ambos miembros anteriores al momento del impacto,

generando una sobrecarga en las articulaciones del codo.

Aunque la opción terapéutica de la artrodesis de codo se encuentra descrita en la literatura, considerar su aplicación depende de un profundo análisis acerca de las condiciones individuales del paciente en relación a su futuro estilo de vida, la especie y raza, que específicamente en felinos de raza persa demanda de cambios bruscos en la angulación del codo por su cualidad de ejercicio de tipo explosivo y el predominante tiempo de flexión asociado a sus posiciones de reposo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Broad, M. (2011). Persian cat Breed Standard. Cat fancier's Association (CFA).
- Carrillo, J y Rubio, M. (2013). Manual práctico de traumatología y ortopedia en pequeños animales. Volumen 1: Traumatología. Capítulo 2: Biomecánica y mecanismo de las fracturas. Galt, S.A. Buenos Aires, Argentina.
- Coughlan R. A y Miller, A. (2013). Manual de reparación y tratamiento de fracturas en pequeños animales. BSAVA, Servicio universidad S.A. Barcelona, España.
- Clínicas Veterinarias Móviles S.L (CVM). (2001). Análisis sanguínea con la Vetscan. Glosario e interpretación de resultados. Brasil.
- Díaz, M. (2005). Efectos de la administración endovenosa de tramadol sobre algunos parámetros cardiorespiratorios en perros anestesiados con pentobarbital sódico. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile.
- Espinoza, R. Ortega, J. Aguilera, H. (2003). Significado clínico de una fractura bilateral de fémur. Revista chilena de cirugía, volumen 55-Nº4. Chile.

- Formenton, M.(2011) Physical therapy in dogs: applications and benefits. IVIS Vol. 21, N° 2. Veterinary focus, Pompeia Veterinary Hospital, São Paulo, Brazil.
- Fossum, T. (2013). Cirugía en pequeños animales Parte III. Capítulo 33: Enfermedades articulares. Articulación del codo. Elsevier Mosby, España.
- Gatti Rubén, M. (2010). Situaciones de emergencia con mascotas. Estado de emergencia más comunes en el gato. Asociación Argentina de Medicina Felina.
- Gaynor, J, Muir,W. (2002). Handbook of veterinary pain management. Mosby, Philadelphia, USA.
- Gutierrez, L. (2012). Clasificación de las fracturas. REDVET REV. Volumen 13 N° 12C - <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n121212C.html>
- Lozano, L. (2013). Manejo del paciente politraumatizado. Servicio de emergencias y cuidados intensivos. Fundación Hospital clínico veterinario UAB. AVEPA- COVIB. Ibiza.
- MacCartney, W y MacDonald, B.(2006). Incidence of Non- union in long bone fractures in 233 cats. Res Vet. Med. Vol 4, No. 3.
- Miralles, R. (2010). Artrodesis. Cirugía ortopédica y traumatología en zonas de menor desarrollo. Universitat Rovira i Virgili. Tarragona, España.
- Piermattei, D. Flo, G y Decamp, C. (2007). Manual de ortopedia y reparación de fracturas en pequeños animales. Fracturas y enfermedades ortopédicas de la extremidad torácica: Fracturas de radio y cúbito. Inter-médica. Buenos Aires, Argentina.
- Rubio de Francia, A, Chico, A y Durall, I. (2012).Traumatología para no traumatólogos. Aproximación a los problemas ortopédicos más frecuentes. El gato paracaidista. AVEPA.
- Sánchez, G. (2009). Función hepática y parámetros analíticos. Laboratorio de Análisis Veterinarios Arturo Soria (LAV). Madrid, España.
- Sherman, O y Donald, H. (2008). Jump Down Syndrome. Clean Run. Veterinary orthopedic sports medicine group.
- Zaera, J. (2013). Traumatología en pequeños animales: Resolución de las fracturas más frecuentes. SERVET. Zaragoza, España.