



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Trabajo Profesional

Modalidad: Medicina, Cirugía y Zootecnia para Pequeñas
Especies

Alumna: Istar Carmona González

No. de Cuenta: 300113512

Tutor: Eduardo Carlos Santoscoy Mejía

México, D. F. 2008



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A Miguel Ángel y Julia por su inconmensurable e incondicional apoyo y por guiar mi vida hasta este punto.

A Christian.

A los integrantes de mi familia que siempre han respetado mis sueños y mi misión en la vida.

A mis amigos por los momentos inolvidables.

A Arnoldo por su incomparable compañía.

A mi novio por abrirse a un mundo totalmente diferente al que estaba acostumbrado.

A todos los seres maravillosos que he tenido y tendré la fortuna de ayudar.

«El amor por todas las criaturas vivientes es el más noble atributo del hombre.»

Charles Darwin.

ÍNDICE:

Agradecimientos	2
Introducción	4
Objetivo general	5
Objetivos particulares	6
Descripción de las actividades realizadas	7
Informe del caso clínico	12
Discusión	33
Bibliografía	39

INTRODUCCIÓN:

En el presente trabajo se explican las labores que tuve la oportunidad de desempeñar en el Hospital Veterinario de Especialidades–UNAM, en el Hospital de Enseñanza Veterinaria UNAM-Banfield y en la Federación Canófila Mexicana.

El programa de rotación estuvo estructurado de la siguiente manera:

Las primeras siete semanas en el módulo médico-hospitalario en el Hospital Veterinario de Especialidades-UNAM, las siguientes siete semanas en el Hospital de Enseñanza Veterinaria UNAM-Banfield, las siguientes siete semanas en el módulo quirúrgico-hospitalario en el Hospital Veterinario de Especialidades-UNAM y las últimas tres semanas en la Federación Canófila Mexicana.

En el Hospital Veterinario de Especialidades-UNAM cubrí seis guardias de fin de semana y cuatro guardias nocturnas y en el Hospital de Enseñanza Veterinaria UNAM-Banfield cubrí siete guardias nocturnas.

El trabajo inició el día lunes 21 de abril de 2008 y terminó el día viernes 3 de octubre de 2008.

OBJETIVO GENERAL:

El estudiante adquirirá las habilidades mínimas necesarias para realizar procedimientos diagnósticos básicos en las áreas particulares y desarrollará criterios para implementar tratamientos adecuados para los casos clínicos que se presentan con mayor frecuencia.

OBJETIVOS PARTICULARES:

1. Medicina. El alumno aprenderá:

- a. A realizar un interrogatorio clínico.
- b. A realizar el examen físico general y podrá identificar las anormalidades más comunes en los diferentes aparatos o sistemas.
- c. A interpretar resultados de laboratorio y de gabinete.
- d. La metodología del sistema de expedientes clínicos orientados a resolver problemas.
- e. El manejo del paciente hospitalizado.

2. Imagenología. El alumno:

- a. Recordará los conocimientos obtenidos en la materia de Imagenología en el área de pequeñas especies.
- b. Aplicará la nomenclatura radiográfica aprendida en la elaboración de solicitudes de estudios radiográficos y en la colocación de los pacientes para la realización de estos.
- c. De los diferentes sistemas de marcaje aprendidos, aplicará el que se utiliza en la sección de Imagenología del departamento, en la identificación de las radiografías.
- d. Aplicará los conocimientos adquiridos sobre manejo de cuarto oscuro en el revelado manual y automático de películas radiográficas.
- e. Aplicará los conocimientos adquiridos sobre anatomía radiográfica y los signos radiográficos básicos en la interpretación de los estudios.

3. Cirugía. El alumno:

- a. Aprenderá a determinar cuando la condición clínica del paciente amerita un tratamiento quirúrgico.
- b. Desarrollará criterios para la elección del protocolo anestésico de cada caso en particular.
- c. Participará en la preparación anestésica del paciente quirúrgico.
- d. Aprenderá a monitorear las constantes fisiológicas de los pacientes anestesiados.
- e. Participará como integrante del equipo quirúrgico según el caso clínico.
- f. Participará en los cuidados posquirúrgicos del paciente.

4. Clínica Móvil. El alumno:

- a. Participará en la prevención de enfermedades zoonóticas como rabia y leptospirosis.
- b. Aprenderá a realizar examen físico general y la anamnesis y participará en la toma de decisiones.
- c. Participará en el control de la población de perros y gatos integrándose al programa de esterilización permanente.

5. Zootecnia. El alumno:

- a. Comprenderá y analizará la importancia socio-económico de las especies caninas y felinas.
- b. Aplicará los conocimientos adquiridos sobre los métodos de conservación, cuidado, incremento y mejoramiento zootécnico de las especies canina y felina, con la finalidad de obtener satisfactores afectivos y materiales.
- c. Conocerá los métodos más modernos para la crianza, explotación y manejo adecuado de las principales razas de perros y gatos, considerando su utilidad práctica al hombre (funciones zootécnicas), así como su repercusión socio económica en México.
- d. Será capaz de identificar las principales razas de perros y gatos existentes en nuestro país.

CONTENIDO:

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS:

HOSPITAL VETERINARIO DE ESPECIALIDADES-UNAM:

1. ANESTESIA:

Mi labor consistió en asistir al anestesta en turno o a cualquier miembro del equipo del área de anestesia; monitoreé la temperatura del paciente y en caso de que estuviera por debajo de su temperatura basal, le coloqué botellas con agua caliente para restaurarla; monitoreé el estado pre y postquirúrgico general del paciente; ordené y limpié el área anestesia y de quirófanos así como el material empleado durante la intervención quirúrgica y asistí a la ronda correspondiente.

2. TEJIDOS BLANDOS:

Realicé el examen físico general a los pacientes que se encontraban en consulta, por entrar a cirugía o por ser dados de alta y asistí al cirujano y/o primer y/o segundo ayudante durante las cirugías del área. Otra de mis labores consistió en colocar diariamente en la caja frente a la jaula de hospitalización, los medicamentos de los pacientes para que fueran medicados a la hora indicada; realicé diariamente las órdenes clínicas y terapéuticas de cada paciente hospitalizado y asistí a las rondas. Realicé las recetas de los pacientes ambulatorios y les expliqué a los propietarios el contenido de éstas

3. ORTOPEDIA:

Estuve presente en las consultas del área y ayudé en los imprevistos que surgieron durante cirugía; así mismo realicé las órdenes terapéuticas y clínicas, las hojas de pago, la apertura de expedientes de primera vez, las recetas y algunas preguntas a los propietarios con la intención de indagar más sobre la historia clínica del paciente; asistí a las rondas y ayudé al posicionamiento de los pacientes que necesitaron de estudios radiográficos.

4. HOSPITALIZACIÓN:

Realicé los cuidados básicos de los pacientes hospitalizados; serví de apoyo en la atención clínica de los pacientes; participé en labores de limpieza tanto del paciente como del área de hospitalización debido a que es sumamente importante procurar un ambiente confortable y agradable para el paciente; así mismo realicé las medicaciones y manejo específico a la hora indicada en las ordenes clínicas y terapéuticas de cada uno de los pacientes.

5. REHABILITACIÓN:

Realicé las sesiones de fisioterapia a los pacientes citados y hospitalizados, asistí a las rondas del área de ortopedia y archivé diariamente en el programa petware la técnica empleada con cada paciente y la evolución observada.

6. CLÍNICA MÓVIL:

Debido a que la clínica móvil no tuvo agendado ningún sitio para realizar su programa de esterilización a las mascotas, realicé mis actividades en el área de enseñanza y mi labor consistió en preparar al paciente que iba a ser sometido a una intervención quirúrgica así como su monitoreo y la preparación del quirófano y posterior limpieza de este.

7. CONSULTORIOS:

Desempeñé actividades como: toma de historias clínicas de los pacientes; programación de citas; presencié consultas de dermatología, fauna silvestre, etología clínica y oftalmología; realicé las órdenes terapéuticas y clínicas de los pacientes hospitalizados y por la mañana siguiente auxilié a que se realizara el examen físico de cada paciente para posteriormente informar su evolución y plan en la ronda de medicina.

8. URGENCIAS:

Pude presenciar el manejo general que es requerido en un paciente en estado crítico y/o politraumatizado, así como su hospitalización, toma de placas

radiográficas, realización de estudio ultrasonográfico y toma de muestras clínicas.

9. TERAPIA INTENSIVA:

Siguiendo al pie de la letra lo indicado en la orden terapéutica y clínica, realicé el manejo así como las medicaciones requeridas en los pacientes hospitalizados en el área de terapia intensiva, y serví de apoyo para los compañeros en el área de urgencias.

10. CONSULTORIO LIBRE:

Asistí a los médicos a cargo en la revisión, hospitalización y tratamiento de los pacientes que asistieron al hospital sin previa cita.

11. IMAGENOLOGÍA:

Aprendí a posicionar correctamente a los pacientes que iban a ser sometidos a un estudio radiográfico, marqué y revelé las placas radiográficas de forma automática y asistí a las rondas.

12. ULTRASONOGRAFÍA:

Mi labor consistió en preparar al paciente para que posteriormente se le realizara el estudio pertinente, esto es, rasurado y colocación en decúbito lateral derecho en la mesa de exploración para el estudio ultrasonográfico o bien colocar y sujetar al paciente en la mesa con ventana para la realización del estudio ecocardiográfico. Durante la ronda por la mañana, se revisaron los protocolos para la realización del ecocardiograma y ultrasonografía abdominal.

13. RECEPCIÓN:

Realicé trabajo de escritorio como lo es la recepción de pacientes y la canalización de estos hacia el área pertinente; el ingreso al sistema de administración veterinaria de los pacientes de nuevo ingreso para posteriormente capturar los datos y realizar el cobro indicado en el link caja y servicios.

HOSPITAL DE ENSEÑANZA VETERINARIA UNAM-BANFIELD:

1. HOSPITAL:

Realicé actividades como el cuidado, alimentación y monitoreo de pacientes hospitalizados, cálculo de la terapia de fluidos, medicaciones y exámenes físicos.

En el transcurso de mi estancia realicé cursos en la computadora de diversos temas como: habilidades telefónicas, prácticas de seguridad, información general del laboratorio, etc.

2. LABORATORIO:

Aprendí a emplear el equipo especializado para realizar pruebas como: hemograma, bioquímica sanguínea y examen general de orina; así como también pude practicar la realización de frotis sanguíneos en portaobjetos fijados al aire mediante movimientos rápidos de la laminilla, preparé los tubos capilares para la medición de los microhematocritos y realicé estudios coproparasitológicos directos para ser observados en el microscopio.

3. COORDINACIÓN:

Ingresé la parte subjetiva correspondiente a las notas de progreso de los pacientes que iban a entrar a consulta e imprimí las autorizaciones para brindar atención, mismas que debían ser firmadas por los propietarios antes del ingreso del paciente al consultorio.

4. CIRUGÍA:

Colaboré en la preparación del paciente que iba a ser sometido a algún procedimiento anestésico y/o quirúrgico, participé como primer ayudante o auxiliar de anestesista, así como también monitoreé al paciente hasta que estuviera totalmente recuperado.

5. RADIOLOGÍA:

Mi labor básicamente consistió en posicionar al paciente para la toma de sus estudios radiográficos, para posteriormente discutir lo observado con el médico a cargo.

6. CONSULTORIOS:

Realicé el examen físico general de cada paciente con el que entraba a consulta para entonces presentar el caso al médico a cargo y que éste decidiera el manejo médico que era necesario para cada paciente en particular; apliqué vacunas y desparasitaciones, entregué y resolví dudas de los propietarios sobre las recetas médicas, entregué el reporte y expliqué de una forma clara y sencilla los hallazgos al examen comprensivo de algunas mascotas.

FEDERACIÓN CANÓFILA MEXICANA:

Asistí a la presentación de temas como: la clasificación zootécnica utilizada por la Federación Canófila Mexicana que es la de la Federación Cinológica Internacional; también aprendí las diferencias entre los diversos libros de registro y los lineamientos que se han de seguir en las exposiciones de belleza canina; las instalaciones con las que debería contar idealmente un criadero de perros; una aproximación al diagnóstico de displasia coxofemoral; el adiestramiento canino; el manejo del dolor; algunos temas de odontología veterinaria; inseminación artificial vaginal y quirúrgica; distocia y algunos temas de oftalmología veterinaria.

Asistí al juzgamiento de las razas y de los grupos en expo-can, y en este mismo sitio pude presenciar el tatuado y la colocación de microchips a los ejemplares para obtener el certificado de registro inicial y el certificado de pureza racial.

Asistí a un criadero de las razas afgano, setter irlandés y cobrador de labrador; también asistí a un centro de integración canina en el que se reproducen ejemplares de las razas rottweiler, pastor alemán y fila brasileño, donde también se adiestran perros para guardia y protección; además visité un sitio

especializado en el entrenamiento de perros para guardia y protección que trabaja con las razas pastor belga malinois y pastor alemán.

**FALTA DE UNIÓN ATRÓFICA DE FRACTURA ANTIGUA DE DIÁFISIS DE
METACARPOS II A V DERECHOS.
INFORME DE UN CASO CLÍNICO.**

INTRODUCCIÓN:

Falta de unión en la reparación de las fracturas:

La reparación de una fractura puede tener tres finales: unión, mala unión o falta de unión; la unión demorada es un punto intermedio y puede preceder a la unión o a la falta de unión. En una gran cantidad de casos la corrección es quirúrgica, incluyendo el desbride y la aplicación de injertos de hueso esponjoso que promuevan la osteogénesis.

La falta de unión de una fractura fue descrita inicialmente por Hipócrates en el año 400 a. C. En medicina veterinaria se informó por primera vez en 1923 por un paleopatólogo que describió una pseudoartrosis en el radio de un ungulado prehistórico, y se contempla como una complicación frecuente (3.4%) en el tratamiento de las fracturas.

La falta de unión se presenta cuando los fragmentos de una fractura no han consolidado y todos los signos de reparación ósea han cesado, lo cual se puede constatar en los últimos estudios radiográficos que se han tomado a intervalos de un mes. Los factores comunes que pueden definir a la falta de unión, son: arresto de los procesos de reparación, formación de tejido fibrocartilaginoso e inexistencia de signos de reparación. El término de pseudoartrosis debe reservarse únicamente para aquellas donde los bordes escleróticos de una fractura estén unidos por una "cápsula articular" fibrosa llena de suero.

La reparación de una fractura generalmente se presenta en una serie de eventos bien definidos cuando las condiciones mecánicas y biológicas están presentes. La unión demorada se establece cuando el proceso de reparación de una fractura toma más tiempo del esperado en comparación con fracturas

similares en cuanto a edad, patrón de fractura y técnica de fijación (ver tabla 1). En estos casos el estimar anticipadamente el tiempo de reparación debe tomar en cuenta condicionantes como: edad, raza, localización y configuración de la fractura, grado de daño al tejido blando, técnica quirúrgica empleada y características de cooperación del propietario.

La falta de unión en una fractura se determina cuando ya no existe actividad biológica que permita la reparación de una fractura, y existe movimiento en el defecto óseo, por lo que la reparación es improbable sin la intervención quirúrgica. Existe una gran cantidad de factores que influyen en la reparación de una fractura; sin embargo, los que determinan la presentación de una falta de unión operan poco después del daño; en muchos casos se debe a una combinación de factores y no a la presentación de uno solo. Una causa frecuente es el movimiento continuo que ocasiona la ruptura constante de los vasos de neoformación, la destrucción del tejido de granulación y de las células precursoras de hueso, lo que evita la mineralización del callo cartilaginoso y por ende la falla en la reparación. El fibrocartílago eventualmente debería de ser sustituido por tejido óseo, pero cuando este se destruye de manera constante los vasos son incapaces de invadir y finalmente “puentear” la fractura. El fibrocartílago persiste y si no se provee estabilidad se da lugar a la falta de unión. Con el paso del tiempo y en la presencia de movimiento en el sitio de la falta de unión se puede presentar una pseudoartrosis. En estos casos se aprecia esclerosis importante en los bordes óseos, formación de fibrocartílago entre los bordes y la presencia de una cápsula fibrosa llena de suero. Los pacientes afectados pueden presentar funcionalidad de la extremidad razonablemente aceptable, pero con una gran cantidad de movimiento, principalmente si la pseudoartrosis se encuentra cercana a una articulación.

Otras causas de la unión demorada o de la falta de unión son: la conminución, la reducción inadecuada, demasiado implante, cerclajes y amarres flojos, interposición de tejido blando entre fragmentos, distracción crónica, pérdida ósea, infección, neoplasia, administración de esteroides, hiperadrenocorticismos, radiación, senilidad, desnutrición, manipulación excesiva y pérdida del hematoma original.

Por otro lado, se puede contemplar factores que afectan el proceso de consolidación; y son:

- a) Factores mecánicos que son todos aquellos que se relacionan con la estabilidad, localización y tipo de fractura y se ven afectados por las fuerzas que se originan por el movimiento, el apoyo y las tensiones musculares y ligamentosas.
- b) Factores biológicos que son todos aquellos que de forma local o sistémica influyen en el éxito de la fijación; por ejemplo: especie, edad y talla del paciente.

La inestabilidad de la fractura es por mucho la causa más frecuente de unión demorada o de falta de unión. Por lo anterior, es más frecuente encontrar estas complicaciones en fracturas intrínsecamente inestables que fueron tratadas con férulas, que en aquellas con condiciones similares tratadas con placas ortopédicas o algún tipo de fijación interna. No obstante, métodos demasiado rígidos o que no permiten que las cargas actúen en los huesos también pueden ser causales de unión demorada o de falta de unión.

La reparación ósea normal puede ser primaria o secundaria. La reparación primaria se presenta con un mínimo de callo óseo, este tipo de reparación es la esperada cuando se ha empleado un método de fijación estable y no existe espacio entre los fragmentos. En la reparación ósea secundaria se presenta mayor cantidad de callo, esto se debe a la inestabilidad de la fractura, esto se presenta en métodos de fijación menos estables o en inmovilizaciones externas. En el proceso inicial de reparación secundaria se presenta tejido que soporte más estrés (tejido de granulación) lo que provee cierta estabilidad del sitio de fractura pero permitiendo movimiento, aunque no se arresta el proceso de reparación. Con todo, es importante que el movimiento en el sitio de fractura no exceda la tolerancia del tejido de granulación y resulte en el rompimiento de los vasos que intentan cruzar la zona de defecto. El movimiento que se presenta puede ser rotacional, de cizallamiento o de doblamiento lo que estresa de manera importante a la fractura. Conforme el proceso de reparación avanza, se incrementa la cantidad de callo y se presenta la deposición secuencial de otros tejidos, como cartílago lo que provee mayor estabilidad. El

cartílago tiene menor tolerancia al movimiento en comparación con el tejido de granulación, por lo tanto, la posibilidad de falla es mayor durante este periodo. Se ha demostrado la presencia de células mesenquimales no diferenciadas en etapas iniciales de faltas de unión experimentales, y que se mantienen sin diferenciación a lo largo de un proceso de falta de unión, lo que sugiere que la diferenciación a células precursoras de hueso molecularmente hablando no se estimula o que es inhibida por el movimiento crónico en el sitio de fractura.

El daño al suplemento vascular como resultado del traumatismo original y el ocasionado durante la intervención quirúrgica ocasionan la unión demorada. En el hueso normal la irrigación a los dos tercios internos de la corteza es endosteal en un patrón centrífugo. El tercio cortical externo recibe su irrigación a partir del periostio, este patrón de irrigación se altera como consecuencia del traumatismo. El suplemento sanguíneo en las etapas primarias de la reparación tiene su origen en el tejido blando que se encuentra alrededor, principalmente a través de las inserciones musculares. Debido a lo anterior el excesivo manejo transquirúrgico y la elevación indiscriminada de inserciones musculares resulta en la desvascularización de esquirlas y fragmentos favoreciendo la falta de unión. El suplemento sanguíneo puede ser menor en algunos huesos, en ciertas razas o tallas. Por ejemplo el radio o la tibia de razas pequeñas tienen una menor densidad vascular que otros huesos o en comparación con ejemplares de mayor talla.

La infección del tejido blando adyacente o la osteomielitis favorece la necrosis y por lo tanto la consecución de unión demorada o de falta de unión. Aunque el hueso puede reparar en presencia de infección lo hará de manera muy lenta; además también se puede presentar la migración del implante y la osteólisis. Las bacterias y la respuesta inflamatoria alteran el pH, liberan enzimas y compuestos proteolíticos que previenen la neovascularización y favorecen la necrosis tisular. Esta hipovascularización inhibe la formación de callo, lo que arresta el proceso de reparación.

El tipo de implante empleado en la fijación de la fractura puede influir en la evolución de la reparación. Si los implantes no neutralizan adecuadamente la rotación, el cizallamiento o el doblamiento, el movimiento resultante retrasará

aún más la reparación. También la capacidad del implante para interferir con la irrigación influye en la reparación; los clavos intramedulares que llenan el canal medular impiden la regeneración de la irrigación endosteal. Otro factor importante es la mala técnica de aplicación del implante, por ejemplo, un cerclaje flojo o colocado cerca o sobre la fractura, producirá movimiento e inhibirá el proceso de reparación ósea.

Algunas condiciones sistémicas como la insuficiencia renal y el hiperparatiroidismo, alteran la relación calcio:fósforo y retrasan la reparación ósea. El hiperadrenocorticismismo y la terapia con corticosteroides alteran la absorción y deposición de calcio y al igual que el hipotiroidismo retrasan la formación de callo e inhiben la diferenciación de células precursoras osteoblásticas.

El diagnóstico de una falta de unión se establece al correlacionar la historia clínica con los hallazgos al examen físico general y la evaluación radiográfica. Esto se estima en base al conocimiento del mecanismo de fractura, el tipo de fijación empleado y la reseña del paciente, ya que con lo anterior se puede estimar con un margen razonable de acierto, el tiempo de reparación de una fractura.

Tabla 1. Tiempo normal necesario para la reparación de una fractura

Edad del paciente	Fijación esquelética o clavo intramedular	Placas ortopédicas
Menor a 3 meses	2 a 3 semanas	4 semanas
3 a 6 meses	4 a 6 semanas	2 a 3 meses
6 a 12 meses	5 a 8 semanas	3 a 4 meses
Más de un año	7 a 12 semanas	5 a 12 meses

Cuando este tiempo ha sido sobrepasado, el médico debe decidir si la fractura está en un proceso de unión demorada o de falta de unión. Si en el momento en el que se diagnostica una unión demorada no se toman las medidas adecuadas, ésta empeora hasta convertirse en una falta de unión. El

diagnóstico de falta de unión no puede ser establecido hasta haber pasado tres meses del traumatismo y debe estar basado en una serie de estudios radiográficos que demuestren la falta de signos de reparación.

La semiología varía de acuerdo al tipo de falta de unión presente, la cronicidad del problema o el tiempo transcurrido desde la última cirugía, así como del tipo de fijación empleado. Los hallazgos al examen físico incluyen: atrofia muscular por desuso, rigidez articular, deformidad progresiva del miembro (angular, rotacional o acortamiento) y dolor e incapacidad funcional. Un paciente puede cargar peso parcialmente y demostrar un mínimo de dolor si la falta de unión no tiene gran inestabilidad. A la manipulación se aprecia movimiento en el sitio de la fractura; en ocasiones este movimiento puede ser difícil de apreciar, sobre todo si la fractura se encuentra muy cercana a una articulación. A la palpación profunda el paciente puede demostrar dolor o ser indiferente a la misma.

Se menciona que la falta de unión es más frecuente en perros de 2 a 7 años de edad, afectando en mayor número de veces a ejemplares con un peso entre 7 y 14Kg. Está demostrado que el radio y la ulna conforman al sitio de mayor presentación de esta patología en perros de talla pequeña. A esta localización sigue la tibia y el cuerpo femoral (con un 25 y 15% respectivamente). En razas grandes la falta de unión es más frecuente en el fémur. En los gatos es muy raro encontrar esta alteración.

La falta de unión se clasifica por su apariencia radiográfica e histológica. El diagnóstico final se hace en base a la imagen radiográfica en combinación con la historia clínica. La apariencia radiográfica determina cuándo una fractura se puede considerar: 1) biológicamente activa (viable, vascular o hipertrófica), o 2) biológicamente inactiva (no viable, avascular o atrófica). Los signos radiográficos comunes para los dos tipos de falta de unión son: bordes fracturarios escleróticos y osteoporóticos, espacio entre los fragmentos, cavidad medular sellada y bordes redondeados, lisos y bien definidos. El signo más importante es la presencia de la línea de fractura, con mayor o menor espacio entre fragmentos. Los signos indicativos de reparación en las fracturas, son: formación de callo, osificación del callo, reorganización del callo, continuidad de las cortezas y línea de fractura no visible. Los signos indicativos

de complicación en las fracturas, son: ausencia de formación de callo óseo, callo óseo exuberante, angulación o rotación de los segmentos, lisis y separación de los bordes de la fractura.

La clasificación de Weber y Cech, se basa en la reacción biológica y en el potencial osteogénico, por lo que es de utilidad para la práctica diaria, ya que es un auxiliar en la determinación del tipo de tratamiento. En este caso se consideran dos grandes grupos: 1) el que es capaz de una reacción biológica o viable o 2) el que es incapaz de una reacción biológica o inviable.

La falta de unión viable se subdivide en tres categorías básicamente por la cantidad de callo presente:

1. **Hipertrófica:** Se presenta cuando se aprecia abundante formación de callo óseo con gran irrigación, a este subtipo se le conoce como “pata de elefante” debido a sus bordes aplanados; el espacio de la fractura está lleno de fibrocartilago y su causa más frecuente es estabilidad insuficiente aunada a apoyo prematuro.
2. **Ligeramente hipertrófica:** Por su forma, también se le conoce como casco de caballo; presenta menor cantidad de callo y menor irrigación y es típica complicación de una fractura estabilizada por placa ortopédica ligeramente inestable.
3. **Oligotrófica:** No presenta formación de callo, sin embargo no es atrófica y es biológicamente viable ya que los extremos están hipervascularizados; normalmente es secundaria a desplazamiento de los fragmentos o poca aposición de los mismos.

La falta de unión no viable se divide en cuatro categorías:

1. **Distrófica:** Se presenta cuando a pesar de una reducción y estabilización adecuada, no hay unión. Normalmente es

secundaria a la falta de irrigación en cualquiera de los fragmentos ya que el fragmento avascular es incapaz de producir callo y “puentear” hacia el otro fragmento.

2. **Necrótica:** Se presenta principalmente en fracturas múltiples o conminutas; es secundaria a la avascularidad de esquirlas o fragmentos óseos, en donde aún cuando estén reducidos y estabilizados no hay formación de callo. Por radiología el espacio entre ellos puede no ser visible pero con el tiempo se observan más radioopacos que los fragmentos o esquirlas adyacentes y eventualmente pueden convertirse en secuestros.
3. **Con defecto:** Se presenta cuando se ha perdido una gran cantidad de hueso por el traumatismo original, por secuestrectomía o por ostectomía. Los fragmentos resultantes son viables pero incapaces de repararse por sí solos y es necesaria una cirugía correctiva.
4. **Atrófica:** Es la de peor condición y es el resultado de alguna de las faltas de unión no viables ya señaladas. Se produce desmineralización ósea y atrofia muscular por falta de uso, y se elimina la capacidad osteogénica de los fragmentos por avascularidad.

Para lograr un tratamiento exitoso de la falta de unión su causa debe ser determinada. En ocasiones una falta de unión viable puede reparar si se estabiliza en forma adecuada, en esos casos no es necesario retirar el tejido interfragmentario. Lo anterior se logra colocando una fijación esquelética externa o por medio de una placa ortopédica.

En la falta de unión no viable, el objetivo del tratamiento está dirigido a mejorar las condiciones fisiológicas y mecánicas de la fractura, de tal manera que se logre la reparación. En general, la falta de unión es tratada en un inicio retirando los implantes inestables, eliminando el hueso necrótico, reabriendo el canal medular por medio de un clavo de Steinmann, colocando injertos de hueso esponjoso y estabilizando de preferencia con placas ortopédicas. El callo

fibroso debe mantenerse (sólo se retirará cuando su presencia no permita la alineación de los fragmentos), no obstante se haya desarrollado una pseudoartrosis.

En casos donde el hueso no permita la colocación de tornillos, la fijación esquelética puede ser el método de elección para la estabilización. En este caso es muy importante que el paciente apoye en forma precoz, ya que está demostrado que la reparación ósea no se da si el paciente no apoya desde las primeras etapas de la reparación. Se debe tener en cuenta que la reparación es lenta y el método de fijación debe permanecer por periodos prolongados. Algunas faltas de unión más indolentes requieren de injertos (dos o tres) en intervalos subsecuentes.

La compresión tiene grandes ventajas en el tratamiento de la falta de unión ya que asegura la rigidez de la fijación y disminuye el espacio interóseo, favorece la ambulación temprana por lo que se disminuye el riesgo del desarrollo de la enfermedad de las fracturas. Las fracturas localizadas en la metáfisis o en la epífisis de los huesos largos y que se han complicado en falta de unión, presentan dificultades particulares para su tratamiento. Esto se debe a la proximidad que tienen a la articulación. Se eliminan de ser necesario el callo excesivo, la cápsula articular hipertrofiada y los fragmentos inestables.

En caso de sospechar de proceso infeccioso es necesario obtener una muestra para cultivo y antibiograma; en estos casos si radiográficamente existe evidencia de secuestros óseos es necesario su desbride. Cualquier tracto fistuloso debe ser eliminado, si existe suficiente cantidad de hueso, éste debe ser decorticado, el injerto esponjoso se coloca sin problemas ya que no tiende a formar secuestros. Es necesario colocar un drenaje activo (succión) de preferencia y la terapia antimicrobiana incluye un triple esquema (metronidazol, cefalosporina y dicloxacilina).

Como parte de los cuidados posquirúrgicos el paciente es enviado a casa con indicaciones de actividad controlada, y con la toma de estudios radiográficos cada treinta días; y si en el primer control radiográfico se observan signos favorables de reparación, se le permite una mayor actividad física.

El objetivo al tratar una fractura es que el hueso repare y que el paciente regrese a su función sin complicaciones. Una fractura debe manejarse de tal manera que se asegure que las complicaciones no se presentarán. Sin embargo, a pesar de que todo se haya hecho de manera correcta aún existe riesgo de complicaciones. En la mayoría de los casos se debe a que se omitieron principios ortopédicos o quirúrgicos, y en menor proporción a fallas en los implantes o que el propietario no haya seguido las indicaciones médicas. Aunque es difícil admitir que se omitieron principios quirúrgicos, éste es el primer paso para solucionar el problema y que por lo menos por esa causa, no se presenten nuevamente.

El procedimiento quirúrgico debe observar estrictamente los principios de antisepsia, esterilidad, hemostasis y manejo delicado de tejidos. El principio biomecánico de los métodos de tratamiento es el de evitar el movimiento (en especial el rotacional) en una fractura. La estabilización rígida debe acompañarse de actividad controlada que favorezca la circulación sanguínea, prevenga la atrofia muscular, la fibrosis y la rigidez articular.

La reparación ósea es un evento dinámico y perfectamente ordenado, cuya finalidad es permitir que el hueso retome sus funciones después de una fractura. Muchos de los pacientes, perros y gatos pueden experimentar fracturas que por su naturaleza ofrezcan gran dificultad para su reparación. Gran número de estos perros y gatos incluso se ven sometidos a cirugías subsecuentes para lograr la reparación ósea.

En el tratamiento de las fracturas siempre ha existido el interés de optimizar el proceso de reparación, por esto, desde hace varios años se han empleado entre otras cosas los injertos autólogos de hueso esponjoso. Estos injertos proveen el material crítico para lograr la reparación ósea en gran cantidad de casos los que, de otra manera, terminarían en procesos de falta de unión; sin embargo, aún existe una serie de casos que demandan de un tratamiento más intensivo para evitar esta complicación y mantener un miembro funcional, que en el peor de los escenarios posiblemente termine en amputación.

Los eventos que ocurren dentro de la reparación ósea involucran a una serie de tejidos que presentan diferentes características biológicas y biomecánicas.

En la actualidad, se tiene conocimiento de una serie de factores de crecimiento (FC) que concurren al sitio de la fractura y que finalmente logran su reparación. El mayor entendimiento de estos factores, así como del microambiente a nivel de la fractura, posibilita su empleo en el tratamiento de las fracturas con gran conminución o en los procesos de falta de unión.

Los FC son péptidos o glicoproteínas que organizan y coordinan la mitosis, la quimiotáxis, la diferenciación celular, el crecimiento y la producción de células. Actúan de forma endocrina, paracrina o autocrina para activar grupos celulares específicos a través de receptores de superficie. Los FC que actúan sobre hueso pueden tener un origen óseo o localizarse en forma distante a él (p. e. somatotropina) y llegar por medio del torrente circulatorio.

Los FC locales en una fractura pueden estar presentes y ser secretados por células óseas propiamente, o bien, pueden localizarse en las células que son reclutadas inmediatamente después del traumatismo. Está demostrado que el hematoma juega un importante papel en la inducción celular inicial, lo que es vital para la reparación ósea. Este hematoma contiene plaquetas, fibrina, cininas, prostaglandinas y proteínas óseas de tipo no colágeno.

Las plaquetas liberan el factor de crecimiento derivado de plaquetas (FCDP), de igual manera liberan el factor transformador β de crecimiento (FTC β), así como el factor de crecimiento epidermal. Aunque no se ha determinado el papel que juega este último en la reparación ósea, está bien establecida la importancia del FCDP y del FTC β en la osteoinducción. En esta fase inicial se lleva a cabo el proceso que promueve la mitosis de las células mesenquimatosas no diferenciadas y las induce a la formación de células osteoprogenitoras que darán origen al callo óseo.

El FCDP se sintetiza en las plaquetas y es almacenado en los gránulos alfa, también puede obtenerse de macrófagos, células endoteliales, fibroblastos y células de músculo liso; entre sus funciones está la de inducir la migración de monocitos, neutrófilos y fibroblastos a la zona traumatizada. A mayor cantidad de células reclutadas, mayor cantidad de FCDP, lo que establece una retroalimentación positiva. Otras funciones de este FC son la angiogénesis y la formación de tejido de granulación, así como la activación de la síntesis de

ADN y la mitosis de las células mesenquimatosas. El hecho de que las plaquetas lleguen en forma temprana al sitio de fractura y su acción en la mitogénesis y en la síntesis de proteínas, sugiere que el FCDP tiene su mayor efecto en la fase inicial de la formación de callo.

El $\text{FTC}\beta$ se produce en las plaquetas, así como en otras células como los macrófagos, osteoblastos y osteocitos. Este FC se libera por degranulación plaquetaria y favorece el inicio de los eventos que darán origen a la reparación ósea al estimular la producción de colágena y de otros FC. El $\text{FTC}\beta$ juega un papel importante en la diferenciación en el proceso de reparación de una fractura.

Para el tratamiento de procesos de falta de unión ósea se ha empleado el injerto de hueso esponjoso autólogo adicionando un concentrado plaquetario autólogo.

Para el concentrado plaquetario se sigue el procedimiento publicado por Gonshor Arin (2002) a partir de plasmaforesis, que a continuación se resume brevemente: la sangre completa (10 a 20mL) se obtiene por punción yugular, la muestra se coloca en un Vacutainer de 10mL con anticoagulante (tubo A) y una más sin anticoagulante (tubo B). Ambos tubos se colocan en una centrífuga a 1800rpm durante 10min. Se rescata el sobrenadante, sobre todo el más cercano al sedimento, ya que en este extracto se encuentran las plaquetas y se coloca en otro tubo; también se rescata el suero de la muestra sin anticoagulante. Por lo anterior, se obtiene en el tubo A las plaquetas ricas en gránulos y en el tubo B los factores de coagulación. Se obtiene el injerto esponjoso y se coloca en un recipiente estéril. Cuando la falta de unión ha sido desbridada y estabilizada, se mezcla el concentrado plaquetario (tubo A) con hueso esponjoso; si se desea una consistencia mayor se agrega una porción de los factores de coagulación (tubo B). En otro recipiente de fondo plano se vierte la totalidad de la muestra del tubo B y se deja reposar durante 5 a 10min., con la finalidad de obtener una membrana biológica que cubrirá la zona del injerto. La mezcla de hueso esponjoso y concentrado plaquetario se coloca en el defecto “empacándola” de tal manera que tenga contacto con los fragmentos óseos; la membrana obtenida de los factores de coagulación se

aplica de tal manera que cubra al injerto. El cierre de la herida se realiza de manera convencional y al paciente se le proporcionan los cuidados posquirúrgicos correspondientes a cualquier intervención quirúrgica ortopédica.

RESEÑA DEL PACIENTE:

Augusto es un perro doméstico poodle macho castrado de color apricot, de 4 años de edad aproximadamente, con un peso de 5Kg., cuyo número de expediente es 081024.

Abril 7, 2008

El motivo de la consulta se debió a que un día al salir a caminar manifestó dolor y posteriormente ocurrió lo mismo al realizar un movimiento brusco.

Anamnesis: Hace tres años fue adoptado de la calle, presentaba una marca alrededor de los metacarpos derechos como si hubiera permanecido amarrado durante mucho tiempo; desde entonces apoyaba con el dorso de los metacarpos y había permanecido en casa pero recientemente (3 días atrás) presentó renuencia a apoyar el miembro por fractura en metacarpos de miembro torácico derecho.

Su calendario de vacunación y desparasitación se encuentra vigente, su dieta está basada en pollo cocido sin huesos y croquetas y convive con una poodle de 15 años de edad.

Al examen ortopédico en estática se encontró al paciente en tripedestación, al examen ortopédico en dinámica presentó claudicación grado IV de miembro torácico derecho, al examen ortopédico a la manipulación se detectó dolor a la digitopresión y se observó un área de depresión alrededor de los metacarpos sugerente a lesión antigua provocada por amarre.

Lista de problemas:

1. Claudicación grado IV en miembro torácico derecho.
2. Dolor a la digitopresión en metacarpos de miembro torácico derecho.

Lista maestra:

- I. Claudicación grado IV en miembro torácico derecho (2).

Diagnósticos diferenciales:	HC	EO	Rx.	HG	PB
I. Claudicación grado IV secundaria a:					
a) Falta de unión por fractura de metacarpos	*	*	*		
b) Laxitud de ligamentos colaterales	*	*	*		
c) Inestabilidad carpal	*	*	*		
d) Hiperadrenocorticismo	*			*	*
e) Hipotiroidismo	*			*	*

Diagnóstico presuntivo:

- I. Falta de unión atrófica por fractura antigua de metacarpos.

Este día el paciente fue enviado a casa medicado con Tramadol¹ gotas de 100mg. a 4mg/Kg. PO BID durante 10 días.

Abril 10, 2008

Se tomó estudio radiográfico de la región metacarpal de ambos miembros, donde en la proyección dorsopalmar y mediolateral se observó pérdida de la densidad, continuidad y forma del tercio medio del segundo al quinto metacarpiano asociado a fractura antigua sin evidencia de reparación ósea.

Abril 17, 2008

Se realizó electrocardiograma cuya interpretación indicó que los trazos electrocardiográficos y el eje eléctrico medio se encontraron dentro de los parámetros de referencia y por lo tanto se determinó que Augusto era un paciente apto para el procedimiento anestésico necesario; así mismo se muestreó para la realización de hemograma en cuya interpretación no se observaron alteraciones, bioquímica cuyos resultados arrojaron un incremento de CK 482 U/L (<213) ligero no significativo y hemoconcentración, y urianálisis cuya interpretación arrojó cambios sin relevancia.

¹ Tradol solución gotas Productos Roche S. A. de C. V.

Debido a que los estudios de laboratorio no arrojaron cambios compatibles con hiperadrenocorticismo ni hipotiroidismo, se eliminaron estas patologías como posibles etiologías de la falta de unión en este paciente.

Mayo 6, 2008

El paciente fue recibido para la realización del procedimiento quirúrgico indicado.

OBJETIVO:

Al examen ortopédico a la manipulación el paciente presentó pérdida de la continuidad ósea en la diáfisis y pseudoarticulación en el tercio medio de metacarpos II-V derechos.

INTERPRETACIÓN:

Los hallazgos al examen físico y ortopédico se asociaron a falta de unión atrófica de la diáfisis metacarpiana II-V de miembro torácico derecho.

PLAN:

Se canalizó con solución cloruro de sodio 0.9% a terapia de mantenimiento; se inició medicación con: Meloxicam² a 0.2mg/Kg. PO SID, Omeprazol³ a 1mg/Kg. IV SID, Cefalotina⁴ a 25mg/Kg. IV TID y Buprenorfina⁵ a 0.005mg/Kg. IV TID; y se indicó iniciar el ayuno a la media noche.

Mayo 7, 2008

PLAN:

Se redujo la dosis de Meloxicam a 0.1mg/Kg. PO SID y se realizó osteosíntesis por falta de unión atrófica de la diáfisis del II al V metacarpianos derechos con plasma rico en plaquetas, miniplaca ortopédica con 6 tornillos y autoinjerto de hueso esponjoso.

El procedimiento quirúrgico para la toma del autoinjerto óseo del ala ilíaca es el siguiente: Realizar una incisión cutánea sobre la espina iliaca craneodorsal. Incidir el tejido subcutáneo y exponer la superficie dorsal del ala ilíaca. Elevar la

² Aflamid Laboratorio Boehringer Ingelheim Promeco, S. A. de C. V.

³ Inhibitrón Laboratorio Liomont S. A. de C. V.

⁴ Falot Laboratorios Pisa S. A. de C. V.

⁵ Temgesic Laboratorio Schering-Plough S. A. de C. V.

musculatura glútea desde la superficie lateral y cosechar el hueso esponjoso con una cureta ósea y con la ayuda de un osteotomo remover una cuña. Colocar el hueso en una taza de acero inoxidable con sangre entera para una conservación temporal, aplicar el hueso esponjoso sin apretar en la brecha fracturaria o a lo largo de las líneas de fractura. Emplear gubia para fragmentar la cuña osteotomizada del hueso corticoesponjoso.

La revascularización de los autoinjertos de hueso esponjoso comienza a los dos días de la injertación y por lo usual se completa dentro de las dos semanas. Las células osteogénicas o mesenquimatosas diferenciadas transplantadas se transforman en osteoblastos activos que secretan osteoide sobre el hueso trabecular transplantado. Este osteoide se mineraliza y forma hueso nuevo en los sitios fracturados. Este neohueso también incorpora el injerto dentro del hueso hospedero. Finalmente los núcleos necróticos del hueso trabecular son reabsorbidos por los osteoclastos y el injerto es totalmente sustituido por el hueso del huésped. El neohueso trabecular se remodela en hueso cortical en respuesta al ambiente mecánico. Esta respuesta de reparación puede ser supervisada con placas radiográficas observando el llenado del defecto con hueso esponjoso, seguido por la reconstrucción cortical. El sitio dador inicialmente es ocupado con hematoma que luego es sustituido por tejido conectivo fibroso. Los osteoblastos migran hacia el área y depositan el osteoide, de esta forma se produce la mineralización y el neohueso trabecular se forma dentro de los defectos. Este proceso demanda aproximadamente unas doce semanas; no se debe cosechar hueso esponjoso adicional desde el mismo sitio antes de este lapso.

Existen pocas complicaciones asociadas con las técnicas de injertación de hueso esponjoso autógeno, el dolor del sitio dador rara vez se expresa clínicamente, la formación de serosa o dehiscencia de puntos pueden suceder en los sitios donadores, la infección o siembra tumoral en los sitios dadores ocurre rara vez y puede prevenirse con la secuencia conveniente en la cosecha del injerto.

El procedimiento quirúrgico empleado en los casos de pseudoartrosis es el siguiente: Realizar el desbride quirúrgico de la zona de fractura, retirar cualquier hueso muerto (secuestro) y tejido infectado; retirar el tejido conjuntivo fibroso presente en el hueco de los fragmentos mediante un desbridamiento local (fresa esférica o pinza gubia) o una osteotomía transversa (1-2cm.) de toda la zona de pseudoartrosis; restablecer la continuidad medular (y por lo tanto la circulación medular) perforando los extremos óseos escleróticos; se puede estimular adicionalmente la zona de fractura mediante la técnica de Judet que crea guijarros (pequeñas astillas) de hueso (esto no suele ser necesario con la técnica de la osteotomía); colocar el injerto de hueso esponjoso autógeno alrededor de la zona de fractura desbridada y el plasma rico en plaquetas; si los tejidos tienen un aspecto sano, cierre la incisión de la forma habitual.

REGISTRO DE ANESTESIA: Cirugía mayor.

Fue entubado endotraquealmente con una sonda de calibre 4.5

Constantes fisiológicas preanestésicas: FC: 84, FR: 48 y T° 38.4°C. ASA II

PREANESTESIA:

Butorfanol⁶ a 0.2mg/Kg. IV

Diazepam⁷ a 0.3mg/Kg. IV

INDUCCIÓN:

Propofol⁸ a 4.4mg/Kg. IV

PLANO ANESTÉSICO: 3

AGENTE ANESTÉSICO: Isoflurano⁹ 3%

EQUIPO: Vaporizador y máquina de anestesia tipo vasco; circuito semiabierto sin ventilación.

POSICIÓN: Decúbito lateral izquierdo.

FLUÍDOS: 250mL de solución salina.

⁶ Torbugesic Fort Dodge Animal Health S. de R. L. de C. V.

⁷ Valium 10 Productos Roche S. A de C. V.

⁸ Recofol Laboratorios Pisa S. A. de C. V.

⁹ Dorin Halocarbon Laboratories.

Se realizó estudio radiográfico postquirúrgico en donde se observó un implante metálico con 6 tornillos cumpliendo su función y se apreció fractura antigua del tercio medio del segundo al quinto metacarpiano. Se colocó una férula de Mason.

Mayo 12, 2008

PLAN:

Debido al estado estable del paciente se decidió manejar de manera ambulatoria y por lo tanto fue enviado a casa con las siguientes medicaciones: Cefalexina¹⁰ a 30mg/Kg. PO BID por 15 días, Metronidazol¹¹ a 15mg/Kg. PO BID por 10 días, Omeprazol¹² a 10mgT PO SID por 15 días y Tramadol a 4mg/Kg. PO TID por 15 días e indicaciones de no manipular la férula de Mason.

Mayo 15, 2008

Se retiró la férula encontrándose gran cantidad de humedad por orina, bordes quirúrgicos secos, coloración rojiza en región de metacarpos y falanges y secreción sanguinolenta abundante en la zona de incisión. Se realizó un lavado con solución salina fisiológica y se le colocó un ungüento¹³ cuyos principios activos son betametazona, clotrimazol y gentamicina en el sitio de incisión y ácido acexámico en la región de los cojinetes palmares. Se recolocó la férula y el vendaje.

¹⁰ Keflex Eli Lilly y Compañía de México S. A. de C. V.

¹¹ Flagyl Aventis Pharma S. A. de C. V.

¹² Losec Astrazeneca S. A. de C. V.

¹³ Recoverón Armstrong Laboratorios de México S. A. de C. V.

Junio 3, 2008

PLAN:

Se realizó un estudio radiográfico control de metacarpos derechos donde en las proyecciones dorso-palmar y medio-lateral se observó una densidad de metal correspondiente a una placa ortopédica en posición adecuada y cumpliendo su función. Al comparar con el estudio realizado el 7 de mayo de 2008 no se observaron cambios muy evidentes, sólo se logró apreciar una ligera reacción perióstica debido a la formación de callo óseo, fue posible en aquel momento observar la imagen sugerente de haber reabsorción ósea o bien de alineación de los metacarpos. El diagnóstico radiográfico en aquella ocasión fue: fractura de metacarpos derechos en proceso de reparación y aparente reabsorción ósea.

Se le cambió la férula de Mason, se le sugirió asistir a sesiones de fisioterapia y se envió a casa medicado con: Condroitín Sulfato¹⁴ y Ácidos Grasos Esenciales¹⁵ una tableta de cada medicamento PO SID hasta nuevo aviso.

En cuanto a la fisioterapia, se encuentra indicado:

Realizar movimientos pasivos en el arco de movilidad en las articulaciones adyacentes a la zona quirúrgica inmediatamente después de la cirugía (30-50 flexiones-extensiones 3-4 veces al día).

Realizar o animar a realizar ejercicios activos en el arco de movilidad (controlado) como paseos cortos y natación.

Animar a apoyar el peso en la extremidad de forma controlada. El uso de la extremidad mejora la circulación y ejercita la musculatura, lo que a su vez mejora el ambiente local de la fractura.

Al paciente se le aplicó termoterapia, provocando de esta manera vasodilatación local, disminución del dolor, aumento del aporte de oxígeno y metabolismo tisular, incremento en la viscosidad del colágeno, relajación de espasmos musculares e incremento de la permeabilidad capilar; así mismo se le aplicó electroterapia de contracción con el uso de un estimulador eléctrico

¹⁴ Artroflex Bayer Health Care.

¹⁵ Equilibrium AGEs Bayer Health Care.

neuromuscular transcutáneo; además se le dieron sesiones de cinesiterapia, que es la parte de la medicina física que utiliza al movimiento como tratamiento y se divide en: 1) pasiva, que busca el movimiento de segmentos corporales mediante una fuerza independiente de las unidades neuromusculares del paciente y, 2) activa, donde el paciente realiza el movimiento en forma voluntaria, persiguiendo una buena organización del sistema nervioso. Los objetivos que pretendió esta terapia con este paciente en particular, fueron: a) como paliativo, al atenuar los efectos secundarios de la enfermedad y b) curativos, al recuperar la movilidad articular, aumentar el tropismo y la potencia muscular y mejorar los estímulos informadores del movimiento.

Finalmente, el paciente también fue sometido a sesiones con láser cuyo efecto térmico de baja potencia, o láser frío, produce poco o ningún efecto térmico, pero parece tener cierta eficacia clínica sobre el tejido blando y en la circulación de las fracturas; así como en el tratamiento del dolor mediante el estímulo de puntos de acupuntura y gatillo. Los efectos del láser de baja potencia son poco intensos y se llevan a cabo sobre todo a nivel celular. Este láser es efectivo para reducir el dolor y ayudar en el proceso de cicatrización de las heridas, aumentando el metabolismo celular. Entre los mecanismos que se activan se mencionan la aceleración de la síntesis de colágeno, la disminución de microorganismos, el aumento de la vascularización, el alivio del dolor y un efecto antiinflamatorio.

Agosto 14, 2008

SUBJETIVO:

Por decisión propia, la propietaria le retiró la férula hace veinte días para poder hacerle la fisioterapia.

OBJETIVO:

Al examen ortopédico a la manipulación se palparon los metacarpos con bordes irregulares sin dolor evidente.

PLAN:

Se tomó un estudio radiográfico control en donde en comparación con los estudios anteriores se observó escasa mineralización del callo óseo y las superficies óseas sin contacto entre los fragmentos.

Se le explicó a la propietaria que no existe evidencia de reparación y que lo más probable es que Augusto esté apoyando con la placa ortopédica y que puede llegar el momento en que el implante se fatigue y se rompa por lo que se le indicó que en caso de notar la más mínima anormalidad en Augusto, acudiera de inmediato al HVE-UNAM. También se le indicó a la propietaria que Augusto debía tener actividad física moderada y que debía bajar de peso.

Octubre 31, 2008

Se tomó un estudio radiográfico comparativo para metacarpos, en donde no se observan cambios con respecto al estudio anterior, continúa sin hacer contacto la superficie ósea entre los fragmentos, se observa escasa mineralización del callo óseo, y se puede apreciar el implante metálico cumpliendo su función.

Noviembre 28, 2008

SUBJETIVO:

La propietaria comentó que hace una semana notó que Augusto “alzaba su mano” tan seguido como lo hacía antes, situación que ella relacionó con el frío ambiental por lo que desde entonces le coloca una venda para disminuir sus molestias y un calcetín cuando sale a caminar.

PLAN:

Se tomó un estudio radiográfico control en donde se puede apreciar la fatiga del implante por lo que el paciente es programado para entrar a cirugía el día 3 de Diciembre del presente año para que el implante sea retirado (ya que éste ha dejado de cumplir su función y puede agravar los problemas existentes) y para la colocación de un nuevo autoinjerto de hueso esponjoso.

DISCUSIÓN:

El primer paso es conocer los objetivos en el uso de las placas ortopédicas, y algunos de ellos son: lograr una fijación interna estable para satisfacer las necesidades biomecánicas de la reparación ósea, conservar la irrigación sanguínea a los fragmentos óseos y tejidos blandos circulantes realizando un manejo delicado de tejidos y buscar un movimiento activo temprano libre de dolor y con apoyo completo de peso del miembro afectado con lo que se evita la enfermedad de las fracturas.

Se sabe que de manera general las placas para hueso soportan bien las fuerzas de compresión, tracción y rotación, pero son menos eficientes que los soportes intramedulares con respecto a las fuerzas de angulación.

Se ha hecho la diferenciación de miniplacas como aquellas que usan tornillos de 2.0mm. y las microplacas de 1.5mm.. Estas miniplacas están fabricadas con acero inoxidable o titanio.

De manera general se indica usar una placa grande, que abarque todo o casi todo lo largo del hueso, de manera que se asegure una mejor neutralización de las fuerzas que actúan sobre la línea de fractura; sin embargo, si la placa resulta demasiado pesada pueden aparecer complicaciones como una fractura en el extremo de la placa por encontrarse hueso más elástico, o una atrofia del hueso que se manifiesta por adelgazamiento cortical debido a lo que se denomina protección de fuerzas, además, la osteosíntesis con placas en general impide el estrés fisiológico necesario para mantener la estructura ósea normal y esto resulta en el debilitamiento de la corteza; en este caso el espacio con el que se contaba era realmente reducido, motivo por lo cual se optó por la placa más pequeña de todas y a pesar de ello la colocación de los tornillos se complicó un poco.

Lo indicado según la literatura es que se deban colocar un mínimo de tres tornillos en el fragmento proximal y tres en el fragmento distal, para un total de seis cortezas, evitando que estos atraviesen líneas de fractura o fisuras; lo cual fue a penas posible debido –nuevamente- al reducido espacio.

Podemos observar que cuando el esfuerzo/estrés es excesivo se produce un fracaso del implante a causa de la fatiga del metal. Se ha mostrado de forma

experimental que el estrés cíclico aplicado a un metal, aunque no es suficiente para fracturar el material, causa roturas microscópicas que se extienden cada vez que se experimenta el estrés. Estos esfuerzos repetidos aplicados experimentalmente no son diferentes a aquellos aplicados a un implante ortopédico durante la actividad normal del apoyo de fuerzas. Lo anterior se le comentó detalladamente a la propietaria para que estuviera consiente de la situación.

Luego de realizar una osteosíntesis exitosa y de confirmarlo con el estudio radiográfico se debe evitar el reposo en jaula y la deambulaci3n incontrolada; el primero porque es una idea obsoleta y que en la mayorí a de los casos va en detrimento de la consolidaci3n de la fractura y la rehabilitaci3n del paciente. En este caso el paciente se encontr3 en reposo absoluto en jaula durante el periodo de hospitalizaci3n y posteriormente con ejercicio poco extenuante en casa.

Cuando la osteosíntesis est3 bien realizada con placa para hueso, debido a la rigidez de la misma, los pacientes por lo general apoyan el miembro intervenido en horas o días inmediatos, pero debido a que el hueso fracturado inicia apenas la reparaci3n, el implante recibe si no toda, gran parte de las fuerzas y una actividad excesiva puede resultar en el fracaso del mismo, a pesar de que éste haya sido bien colocado. Por todo esto, la recomendaci3n acertada es que se estimule la actividad de la extremidad, de manera moderada con la finalidad de mantener el tono muscular, la funci3n de deslizamiento de músculos, prevenir adherencias, evitar la enfermedad de las fracturas y crear las condiciones óptimas para la reparaci3n ósea.

Es controvertida la utilizaci3n de férulas luego de una osteosíntesis con placas, ya que por principio una buena reducci3n debe excluir este manejo; sin embargo en algunas situaciones especiales muchos ortopedistas de manera rutinaria recurren a ellas. En el caso de Augusto se emple3 una férula de Mason, misma que seg3n la literatura no es recomendable ya que el tiempo de uni3n clí nica es mayor, requiriendo mayor tiempo de permanencia de la férula, lo que incrementa los costos debido a los cambios constantes que se requieren. La complicaci3n que nos preocuparía en este caso es el movimiento

de la férula y por la tanto mayor inestabilidad de la ya presente debido a la falta de unión.

Ahora bien, por principio todo implante es un cuerpo extraño y deberían retirarse al terminar de cumplir su función. Cuando la consolidación ósea es completa, si se deja el implante, puede ocasionar una atrofia por desuso del hueso, por el efecto de protección frente al esfuerzo/estrés, debido a la rigidez de la placa se evita que el hueso responda a los estímulos fisiológicos normales, esto por la diferencia en el modo de elasticidad entre el hueso y el implante; por lo que la cortical subyacente a la placa, se puede adelgazar. Como hemos observado, los cambios radiográficos no son alentadores así es que la placa debe ser retirada; algunas otras situaciones que nos harían tomar la decisión de retirar el implante, son: cuando las variaciones térmicas ambientales llegaran a causar dolor al actuar la placa como conductor térmico (como en las placas que se encuentran muy cercanas a la piel), si causa osteoporosis en el hueso sobre el que se asienta por interferencia vascular, por causar irritación o por ser fuente de infección.

Actualmente, el injerto más comúnmente empleado es el injerto autógeno de hueso esponjoso fresco. Este injerto tiene como ventaja la histocompatibilidad, además de que provee de células vivas y, por lo tanto, tiene también un excelente potencial de osteogenicidad y sobretodo uno de sus principales usos es en procesos de falta de unión como el de nuestro paciente. En este caso se empleó un autoinjerto de hueso esponjoso obtenido de la cresta ilíaca derecha (el cual es poroso y altamente celular) que aunque no brinda estabilidad alguna, es muy efectivo estimulando la osteogénesis.

Los beneficios obtenidos se deben a diversos fenómenos asociados al injerto como son la osteoinducción (estimulando la llegada de células mesenquimatosas u osteoprogenitoras pluripotenciales) y osteoconducción (favoreciendo el crecimiento y desarrollo interno de los capilares, tejido perivascular y células osteoprogenitoras hacia el injerto). También se aprecian efectos osteogénicos aunque menos importantes de lo que se creía (se estima que sólo el 10% de las células del injerto sobreviven) y mecánicos (se produce un relleno de huecos, pero su capacidad mecánica inicial es muy reducida).

Tomando como referencia un estudio retrospectivo (2) realizado en trece casos clínicos; doce perros entre 3.4 y 48Kg. y una gata de 3.5Kg. De los cuales había, seis artrodesis (cuatro carpales y dos tarsales), una falta de unión hipertrófica de fémur, una falta de unión atrófica de metacarpos, dos fracturas de fémur, una fractura de tibia y dos fracturas de radio

No. de caso	Raza	Sexo	Edad (años)	Peso (Kg.)
1	Shiba inu	H	7	12
2	Shiba inu	H	7	12
3	Mestizo	M	12	10
4	Pastor alemán	M	2	38
5	Cruza de Pastor alemán	M	7	37
6	Pastor belga	H	8	34
7	Bulldog inglés	M	10	11
8	Cruza de Golden retriever	M	3	35
9	Cruza de Mastín	M	2	48
10	Chihuahueño	M	2	3.5
11	Yorkshire terrier	H	7	3.4
12	Pastor alemán	H	5	44
13	Cruza de Europeo doméstico	H	2	3.8

Problema

- 1 Hiperextensión traumática carpal
- 2 Hiperextensión traumática carpal
- 3 Fractura de radio distal, ulna, III-V metacarpos, una falange y luxación/fractura conminuta carpal
- 4 Fractura conminuta femoral
- 5 Fractura tibial
- 6 Fractura de radio distal
- 7 Luxación tarso-metatarsiana
- 8 Fractura conminuta de radio y ulna
- 9 Falta de unión hipertrófica femoral
- 10 Fractura/luxación tibiotarsal

- 11 Falta de unión atrófica del II-IV metacarpos
- 12 Hiperextensión traumática carpal
- 13 Fractura conminuta femoral distal

Consolidación (semanas)		7	12
1	12	8	8
2	10	9	12
3	8 (radio), 12 (carpos)	10	12
4	9	11	
5	10	12	8
6	10	13	11

Se maneja la opción de emplear beta fosfato tricálcico que fue mezclado con sangre fresca, obteniéndose la cicatrización ósea entre ocho y doce semanas en todos los casos clínicos excepto en el caso de la falta de unión atrófica en la cual sólo uno de los cuatro metacarpos cicatrizó. Esto debido a que la paciente permaneció durante tres meses con vendaje, fue sometida a varios procedimientos quirúrgicos consecutivos con autoinjerto de hueso esponjoso y con clavo intramedular con sólo el IV metacarpo cicatrizado, una segunda cirugía ahora con autoinjerto de hueso corticoesponjoso de ambas crestas ilíacas fue intentada sin resultado y finalmente una tercera cirugía pero ahora empleando el beta fosfato tricálcico debido a la falta de disponibilidad de hueso esponjoso. Se le propuso a la propietaria una mezcla de beta fosfato tricálcico y proteína morfogénica ósea pero el procedimiento no fue autorizado.

Las proteínas morfogénicas óseas, son factores de crecimiento que pertenecen a la familia de los factores de crecimiento transformantes (TGF- β), una familia de proteínas con la capacidad de inducir fuertemente la formación de hueso, cartílago y tejido conjuntivo.

La paciente en este caso necesitó permanentemente una férula ya que sólo uno de los metacarpos era funcional y la propietaria rechazó la amputación como una opción.

Es importante recordar que el hueso esponjoso autógeno permanece como el estándar de oro para el injerto óseo y proporciona las tres propiedades para el crecimiento óseo, que son: proteínas de la matriz ósea sin colágena que actúa como FC para osteoinducción, células progenitoras para osteogénesis y hueso mineral y colágeno para osteoconducción y que ninguna sustancia empleada como injerto sintético desempeña actualmente las tres propiedades antes mencionadas. Debido a que el beta fosfato tricálcico sólo provee osteoconducción, lo más recomendable para el tratamiento de la falta de unión es el autoinjerto de hueso esponjoso.

En un estudio experimental realizado en doce ratas hembras con falta de unión femoral (4), se nos sugiere la alternativa de adicionar el plasma rico en plaquetas con fosfato tricálcico (TCP) y policaprolactona (PCL) ya que se demostró que sus macroporos reciben proteínas bioactivas; y esta adición acelera la vascularización temprana y mejora la funcionalidad a largo plazo.

Hoy en día Augusto se encuentra de muy buen ánimo y siguiendo su vida cotidiana. Sabemos que el uso del plasma rico en plaquetas es sumamente controvertido y que en su caso se empleó como una herramienta que había de probarse para observar su evolución muy particular; además de que la propietaria rechazó la amputación del miembro como una primera opción y decidió optar por el autoinjerto y la placa ortopédica. El plan para el paciente es continuar con sus revisiones médicas rutinarias y los seguimientos mediante estudios radiográficos.

Tabla 1. Tiempo normal necesario para la reparación de una fractura

Edad del paciente	Fijación esquelética o clavo intramedular	Placas ortopédicas
Menor a 3 meses	2 a 3 semanas	4 semanas
3 a 6 meses	4 a 6 semanas	2 a 3 meses
6 a 12 meses	5 a 8 semanas	3 a 4 meses
Más de un año	7 a 12 semanas	5 a 12 meses

Diagnósticos diferenciales: HC EO Rx. HG PB

I. Claudicación grado IV secundaria a:

a) Falta de unión por fractura de metacarpos	*	*	*		
b) Laxitud de ligamentos colaterales	*	*	*		
c) Inestabilidad carpal	*	*	*		
d) Hiperadrenocorticismo	*			*	*
e) Hipotiroidismo	*			*	*

No. de caso	Raza	Sexo	Edad (años)	Peso (Kg.)
1	Shiba inu	H	7	12
2	Shiba inu	H	7	12
3	Mestizo	M	12	10
4	Pastor alemán	M	2	38
5	Cruza de Pastor alemán	M	7	37
6	Pastor belga	H	8	34
7	Bulldog inglés	M	10	11
8	Cruza de Golden retriever	M	3	35
9	Cruza de Mastín	M	2	48
10	Chihuahueño	M	2	3.5
11	Yorkshire terrier	H	7	3.4
12	Pastor alemán	H	5	44
13	Cruza de Europeo doméstico	H	2	3.8

Problema

- 1 Hiperextensión traumática carpal
- 2 Hiperextensión traumática carpal
- 3 Fractura de radio distal, ulna, III-V metacarpos, una falange y luxación/fractura conminuta carpal
- 4 Fractura conminuta femoral
- 5 Fractura tibial
- 6 Fractura de radio distal
- 7 Luxación tarso-metatarsiana
- 8 Fractura conminuta de radio y ulna
- 9 Falta de unión hipertrófica femoral
- 10 Fractura/luxación tibiotalar
- 11 Falta de unión atrófica del II-IV metacarpos
- 12 Hiperextensión traumática carpal
- 13 Fractura conminuta femoral distal

Consolidación (semanas)		7	12
1	12	8	8
2	10	9	12
3	8 (radio), 12 (carpos)	10	12
4	9	11	
5	10	12	8
6	10	13	11

BIBLIOGRAFÍA:

1. Birchard, S. J. Manual clínico de procedimientos en pequeñas especies. Segunda edición. España. Editorial McGraw-Hill Interamericana. 2002. pp. 1429-1430.
2. Franch, J. Et al. Beta-tricalcium phosphate as a synthetic cancellous bone graft in veterinary orthopaedics. Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology. 2006. Vol. 4. pp. 196-204.
3. Núñez, O. L. y Bouda, J. Patología Clínica Veterinaria. Primera edición. México. Secretaría de Comunicación de la FMVZ. 2008. pp. 15-16,18, 175-178 y 188-193.
4. Rai, B. Et al. Combination of platelet-rich plasma with polycaprolactone-tricalcium phosphate scaffolds for segmental bone defect repair. Journal of Biomedical Materials Research. 2007. pp.888-898.
5. Santoscoy, M. E. C. Ortopedia, neurología y rehabilitación en pequeñas especies. Primera edición. México. Editorial El Manual Moderno. 2008. pp. 41-43, 49, 75, 79, 81-82, 89, 165-167, 169-175, 469-470 y 511.
6. Welch, F. T. Cirugía en pequeños animales. Argentina. Editorial Intermédica. 1999. pp. 825-827.