



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA



ESPONDILITIS DEFORMANTE Y ANQUILOSIS DE LAS
VERTEBRAS DORSALES EN PERROS GERIÁTRICOS
MESTIZOS EN LA CIUDAD DE PUNO

TESIS

PRESENTADA POR:

BORIS CHRISTIAN AVILA OSSIO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNIA

PUNO – PERÚ

2015



DEDICATORIA

Con inmensurable gratitud, a mi madre querida Carmen Rosa, a mi padre Fredy, mis Hermanos Karime y Christian quienes volcaron todo su apoyo en mi formación personal y profesional.

Mi especial agradecimiento mi hija Kemely por ser la inspiración de mi vida.

A mi querido hermano Alexander, que lo tengo siempre presente en mi corazón y que ahora goza del eterno descanso.

Con todo mi cariño a mi abuelita querida Nely, me dio todo su amor, tiempo y dedicación.



AGRADECIMIENTOS

Con mucho respeto, expreso mi gratitud al M.V.Z. Juan Zevallos Aragón, docente destacado de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano, por el apoyo incesante en la elaboración de este trabajo de investigación, sin dejar de lado el inmenso apoyo moral como persona y amigo. A los miembros del jurado por sus orientaciones y correcciones en la redacción de este trabajo de investigación.

Mi agradecimiento especial a nuestra Alma Mater la Universidad Nacional del Altiplano y a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, a los docentes y personal administrativo, quienes hicieron posible mi formación profesional.



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE ANEXOS

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

RESUMEN 11

ABSTRACT..... 12

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN 14

1.1.1. Objetivo general..... 14

1.1.2. Objetivos específicos 15

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. GENERALIDADES 16

2.2. ANATOMÍA OSTEOCONDRALE 16

2.3. PATOLOGÍA..... 17

2.4. RADIOLOGÍA 26

2.5. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN 30

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LUGAR DE ESTUDIO 33



3.2. DE LOS ANIMALES	33
3.3. MATERIALES Y EQUIPO.....	34
3.3.1. Material para inyección	34
3.3.2. Fármaco	34
3.3.3. Material radiológico.....	34
3.3.4. Otros materiales	34
3.4. METODOLOGÍA.....	35
3.4.1. Examen físico	35
3.4.2. Preparación de los animales	35
3.4.3. Del equipo radiológico.....	35
3.4.4. Posición del animal para la toma de placas radiológicas de los diferentes segmentos del tórax.....	36
3.4.5. El revelado	37
3.4.6. Lectura de las placas radiográficas	37
3.4.7. Diseño estadístico	37
CAPÍTULO IV	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESPONDILITIS DEFORMANTE EN LAS ARTICULACIONES DE LAS VÉRTEBRAS DORSALES EN PERROS GERIÁTRICOS EN LA CIUDAD DE PUNO.....	39
4.2. DESCRIPCIÓN DE LA ANQUILOSIS EN LAS ARTICULACIONES DE LAS VÉRTEBRAS DORSALES EN PERROS GERIÁTRICOS EN LA CIUDAD DE PUNO.	42
V. CONCLUSIONES	52
VI. RECOMENDACIONES.....	53



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
ANEXOS	58

ÁREA: Salud Animal

TEMA: Espondilitis y anquilosis de vértebras en perros geriátricos

FECHA DE SUSTENTACION: 31 de julio de 2015



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Distribución de los animales según sexo	34
Tabla 2.	Espondilitis deformante en perros geriátricos en la ciudad de Puno, según sexo.	39
Tabla 3.	Anquilosis en perros geriátricos en la ciudad de Puno, según sexo.....	42
Tabla 4.	Espondilitis deformante y Anquilosis en perros geriátricos en la ciudad de Puno, según sexo.....	47
Tabla 5.	Prueba de ji — cuadrado para la prevalencia de espondilitis y anquilosis en perros geriátricos (valores transformados a valores angulares).....	61
Tabla 6.	Prueba de X' para espondilitis por sexo	61



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Máquina de Rayos X, A Vista frontal; B vista lateral	35
Figura 2. Máquina de Rayos X, A Vista frontal; B vista lateral	36
Figura 3. Placa radiográfica de un animal sano.....	38
Figura 4. Engrosamiento de las vértebras en su porción articular (espondilitis deformante).....	40
Figura 5. Espondilitis en las vértebras dorsales (flechas rojas).....	41
Figura 6. Anquilosis (flechas amarillas).....	45
Figura 7. Anquilosis (flechas anaranjadas).	45
Figura 8. Anquilosis (flechas amarillas) y espondilitis (flechas naranjas).....	49
Figura 9. Espondilitis (flechas amarillas) y anquilosis (flecha celeste)	49



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Ficha de lectura	59
Anexo 2. Prueba de j_i — cuadrado	61



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

RX	: Rayos X
EDA	: enfermedad degenerativa articular
LCA	: ligamento cruzado anterior
EDAP	: enfermedad articular degenerativa primaria
PTH	: hormona paratiroidea
kV	: kilovoltios
mAs	: miliamperios
mA	: miliamperio
cm	: centímetros
OA	: osteoartritis
m.s.n.m.	: metros sobre el nivel del mar
mg/kg	: miligramos por kilogramo
X^2	: Prueba de Ji Cuadrado
Σ	: sumatoria
O	: frecuencia observada
E	: frecuencia esperada



RESUMEN

El trabajo de investigación que se llevó a cabo en la clínica veterinaria de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno en 30 caninos mestizos machos y hembras de la ciudad de Puno, todos mayores de 8 años de edad con un peso promedio de 15 kg y de talla media, a los que se les tomó RX en placas radiográficas en proyección latero lateral derecha de la cavidad torácica para determinar la descripción de espondilitis deformante y anquilosis de las vértebras dorsales, encontrándose los siguientes resultados: La espondilitis deformante se presentó en igual proporción en machos y hembras con un 20% sin que muestre diferencia significativa ($P>0.05$) para el sexo., la anquilosis se presentó con un 13.33% para los machos y de 6.67% para las hembras sin diferencia significativa ($P>0.05$) para el sexo, la combinación de ambas patologías fue de 10% para los machos y de 6.67% para las hembras sin diferencia significativa ($P>0.05$) para el sexo; esta alteración patológica afecta a los animales geriátricos de preferencia a aquellos que tienen mayor de 10 años de edad con presencia de espondilitis deformante y anquilosis y la combinación de ambas patologías.

Palabras clave: Anquilosis; espondilitis; perros, geriátrico.



ABSTRACT

The research work that was carried out in the veterinary clinic of the Faculty of Medicine Veterinarian and Zootecnia of the National University of the Altiplano - Puno in 30 male and female mestizo canines of the city of Puno, all over 8 years of age with an average weight of 15 kg and of average size, those who were taken RX in radiographic plates in right lateral lateral projection of the thoracic cavity to determine the description of deforming spondylitis and ankylosis of the dorsal vertebrae, finding the following results: Deforming spondylitis occurred in the same proportion in males and females with 20% without showing significant difference ($P>0.05$) for sex. , ankylosis occurred with 13.33% for males and 6.67% for females without significant difference ($P>0.05$) for sex, the combination of both pathologies was 10% for males and 6.67% for females without significant difference ($P>0.05$) for sex; this pathological alteration affects geriatric animals preferably those who are over 10 years of age with the presence of spondylitis deformed and ankylosis and the combination of both pathologies.

Keywords: Ankylosis; spondylitis; dogs, geriatric.



CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

Los mejores medios propedéuticos para el diagnóstico de las enfermedades de los órganos de la cavidad torácica son las imágenes como son los rayos "X" (RX), tomografía axial computarizada, imágenes por resonancia magnética y la ecografía, siendo las más eficaces para tumores, infiltraciones los tres últimos, sin embargo, los rayos "X" son los que más están al alcance también siendo está muy eficaz de ahí que su uso es el más frecuente en el diagnóstico de las patologías de los órganos de la cavidad torácica (Alexander, 1989).

En la ciudad de Puno se estima una población 25,000 canes (Red de Salud Puno, Programa Zoonosis 2011), de los cuales el 10% se consideran geriátricos y muchos de ellos presentan enfermedades propias de la edad como metabólicas carenciales y degenerativas, dentro de las modificaciones normales por edades se encuentran espondilitis y anquilosis

Los propietarios, médicos veterinarios, clínicas y especialistas tratan de avanzar en la calidad de la atención médica brindada a las mascotas. El mejoramiento de la medicina preventiva (vacunas, profilaxis, atención dental, exámenes y chequeos de rutina) ha permitido incrementar la expectativa de vida de estos seres. Junto a esta longevidad ha ido aumentando el número de pacientes geriátricos con problemas de enfermedades articulares. La espondilitis deformante y anquilosis vertebral en perros geriátricos y de las articulaciones costocondrales como la mineralización, deformaciones de estas, descalcificaciones, que pueden producir deformación de la caja torácica y por consiguiente alteraciones en el caminar, rigidez en el desplazamiento y en ocasiones acompañados con dolor, además los perros geriátricos pueden tener muchas



enfermedades ortopédicas que atentan contra su calidad de vida. La más frecuente es la Enfermedad Articular Degenerativa (EDA), un fenómeno no inflamatorio de las articulaciones que lleva al deterioro del cartílago hialino y otros componentes articulares (Matthews 1994).

La espondilitis es el crecimiento de hueso en forma benigna, pero en ocasiones produce presión sobre los nervios emergentes de la medula espinal, ocasionando dolor en las zonas donde emerge el nervio y en mucho de los casos esta área afectada es bastante extensa, incluso dificultando la caminata de los pacientes. Este término designa una situación frecuente de la columna vertebral en la cual se produce una osificación progresiva del ligamento intervertebral, anquilosis de los cuerpos vertebrales adyacentes, más conocidos como artritis hipertrófica degenerativa (Carlson. 1967).

Este trabajo estuvo dirigido a buscar animales geriátricos que presenten espondilitis y anquilosis de las articulaciones de las vértebras dorsales principalmente para determinar las características de cada uno de estos problemas, resaltando las particularidades más importantes en cada uno de los casos y se describió la localización y gravedad de las lesiones de espondilitis deformante detectadas en un grupo de perros sin síntomas alusivos a enfermedades músculo - esqueléticas y el analiza la participación de factores individuales predisponentes de espondilosis y esclerosis vertebral en la especie canina.

1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.1. Objetivo general

Descripción de la espondilitis deformante y anquilosis de las vértebras dorsales en perros geriátricos mestizos en la ciudad de Puno.



1.1.2. Objetivos específicos

- Descripción de casos de espondilitis deformante de las vértebras dorsales en perros geriátricos mestizos en la ciudad de Puno, según sexo y edad.
- Descripción de la anquilosis de las vértebras dorsales en perros geriátricos mestizos en la ciudad de Puno, según sexo y edad.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. GENERALIDADES

A los animales de granja y a algunos grupos de perros de trabajo, por lo general no se les permite llegar a edades muy avanzadas y frente a este punto hay muy poca información disponible sobre los efectos del envejecimiento en estos animales. La mayor edad registrada para un caballo es de 62 años y para una vaca de 78 años; en el gato la edad más registrada llegó a 34 años y el perro de 29 años, pero la mayoría de los perros viven entre 8 y 15 años, teniendo las razas grandes y gigantes una menor esperanza de vida que las razas pequeñas (Matthews, 1994).

Los propietarios de perros (incluyendo a criadores) a veces prefieren dar fin a la vida de sus animales antes de los 12 años de vida, en vez de permitirles alcanzar su esperanza de vida total y tener que mantenerlos en la vejez. Por estos motivos es importante el diagnóstico de enfermedades geriátricas en estas mascotas que pueden ser de tipo degenerativo o patológico (Davies, 2006).

2.2. ANATOMÍA OSTEOCONDRALE

Las articulaciones en los animales menores como es el perro son varias, de distinto tipo y género articular, dentro de ellos se tiene a la Costo-vertebrales: son articulaciones sinoviales de género planiforme; la Costo-condrales: en general son articulaciones fibrosas; el Esterno-costales: son articulaciones sinoviales de género planiforme; los Intercondrales: forman el arco costal. Entre las esternobras, son en general sincondrosis. Las paredes del tórax están formadas por múltiples elementos óseos, cartilaginosos y



ligamentosos, los que articulados permiten una movilidad conjunta de las paredes torácicas (Dyce y Sack, 2012)

La articulación costocondral en el perro representa la unión que se establece entre la porción ósea de la costilla (hueso costal) y la porción cartilaginosa de la misma (cartílago costal). No tiene medios de unión ni permite movimientos acentuados. Estas articulaciones unen las costillas con los cartílagos costales, están consideradas como articulaciones fibrosas. El extremo anterior de la costilla presenta una cavidad en la cual penetra el extremo del cartílago correspondiente, el cartílago esta soldado a la costilla. Alrededor de la articulación, el periostio costal tiene continuidad con el pericondrio del cartílago y contribuye a aumentar la solides de la articulación (Sisson y col. 1982).

2.3. PATOLOGÍA

La espondilitis es el desarrollo benigno de nuevo hueso aledaño que une las vértebras adyacentes de la columna y es especialmente frecuente en algunas razas como las braquiocefálicas, La degradación de nuevo material óseo es habitualmente lisa y de escasas consecuencias a no ser que oprima los nervios espinales a su salida del foramen de la columna vertebral. La espondilitis es por lo general común en la unión lumbo sacra y en esta localización una lesión única debe ser diferenciada de la discoespondilosis, que también podría ocurrir en un animal mayor. En estos últimos casos se dan signos clínicos de dolor, pirexia y a veces déficit neurológicos y, en la radiografía suele apreciarse estrechamiento del espacio intervertebral, pérdida de hueso en las superficies articulares de las vértebras adyacentes, y esclerosis a ambos lados del espacio intervertebral, así como nuevo crecimiento de hueso ventral (y lateral en las proyecciones dorso ventrales) uniendo las vértebras (Davies. 2006).



La espondilitis deformante canina es un proceso patológico degenerativo e irreversible, que cursa con dolor en las articulaciones. (Serrano 2011), junto con esclerosis ósea subcondral, la pérdida de cartílago articular y la proliferación de hueso y cartílago en la articulación, formando osteofitos. Estos cambios también implican a las estructuras que comprenden y rodean la articulación, incluyendo la sinovia, la cápsula articular, el hueso subcondral, los ligamentos, los músculos y los tendones. Estas alteraciones producen dolor en el perro se traduce con postración. Si este dolor se hace crónico, se alterará la calidad de vida, generándose cambios en su comportamiento y apetito. (Fernández 2001) Los cambios articulares de la osteoartritis, no obstante, se inician a nivel bioquímico, con una alteración en la concentración, tamaño y capacidad de agregación de los proteoglicanos del cartílago articular, rotura de las fibras de colágeno y un desequilibrio cada vez mayor en la relación entre las distintas sustancias responsables del funcionamiento articular. En consecuencia, se alteran las propiedades biomecánicas del cartílago y resto de estructuras articulares, disminuyendo su capacidad de respuesta a las fuerzas de tensión, compresión y deslizamiento a las que está sometida la articulación durante el movimiento del perro (Jofre, 2012)

La espondilitis osificante viene a constituir un término que se designa a una situación frecuente de la columna vertebral en la cual se produce la osificación progresiva del ligamento intervertebral, anquilosis de los cuerpos vertebrales adyacentes, conociéndose también como artritis hipertrófica degenerativa (Carlson. 1967).

La anquilosis viene a constituir el término que significa articulación rígida, asociada a la imposibilidad para el movimiento, que esta se puede dar en forma progresiva, consecuencia de la una unión fibrosa, ósea o mixta. Se presenta como secuela espondilitis a causa de la edad mayor de los perros, infecciones y como manifestación de



enfermedades clínicas que cursan con poliartropatías (García, et al.; 2000; Anantanarayanan, *et al.*; 2008)

La anquilosis puede ser verdadera cuando el daño es causado intra-articularmente por la adhesión de la articulación costocondral y falsa o pseudo-anquilosis, cuando las estructuras extra-articulares son la causa de la hipomovilidad costocondral, dentro de las que podemos citar a la hiperplasia de la apófisis coronoides, fracturas no reducidas del arco costocondral, fibrosis post-radiación del músculo de la región del tórax y desórdenes neurológicos, entre otros. Esta entidad puede ser clasificada mediante combinaciones terminológicas refiriéndose a la localización (intra o extra articulares), tipo de tejido involucrado (ósea, fibrosa o fibro-ósea), extensión de la fusión (completa o incompleta) y lado de localización (unilateral, bilateral) (Hernández, *et al.*; 2011).

La anquilosis es la reducción parcial o total de la capacidad de movimiento de una articulación debido generalmente a que dos huesos se han unido dentro de la articulación (anquilosis ósea). También puede producirse a consecuencia de la rigidez de los tejidos articulares (anquilosis fibrosa). Las articulaciones son estructuras que facilitan la unión de dos huesos mediante una cápsula articular, ligamentos y cartílagos. La rigidez y pérdida de movilidad suele ser un proceso progresivo. Las causas de la anquilosis son muy diversas. Es frecuente que este trastorno sea creado por un traumatismo importante o por problemas congénitos. También puede ser de causa desconocida (idiopática) o producto de otra enfermedad como la osteomielitis o la edad avanzadas. La espondilitis anquilopoyética y la muy frecuente artritis reumatoide o la enfermedad degenerativa articular también pueden estar detrás de la anquilosis (García, *et al.*; 2015)

La espondilosis deformante considerada como una condición degenerativa de la columna vertebral que se caracteriza por la producción de espolones óseos a lo largo de la parte inferior y lateral de las vértebras de los perros principalmente. Estos espolones



son neoformaciones óseas comúnmente llamadas “picos de loro”, que se presentan normalmente como una respuesta a la edad avanzada o envejecimiento o a la inestabilidad espinal. En los perros, la espondilosis deformante se puede presentar en cualquier lugar de la columna vertebral, pero hay una mayor presentación de la misma en la columna torácica y lumbar caudal o lumbosacra. Los animales mayores y de razas grandes se encuentran en mayor riesgo de desarrollarla, con inestabilidad en la marcha, como cojeras, lesiones de rodilla o de cadera predisponen a sobrecargas o tensiones espinales que favorecerán su aparición (Lozano, 2003; Brodey. 1971).

La enfermedad degenerativa articular (EDA) en los perros geriátricos pueden tener esta enfermedad, que es un fenómeno no inflamatorio de las articulaciones que lleva al deterioro del cartílago hialino y otros componentes articulares. Otros términos aplicados con regularidad para describir la EDA son artrosis y osteoartritis; sin embargo, el término osteoartritis es engañoso y no debería utilizarse porque denota la presencia de una condición inflamatoria. El examen radiológico rutinario de los perros de edad avanzada a menudo revela indicios de EDA. En muchos casos se afectan múltiples articulaciones. siendo la cadera la más frecuente. En los perros gerontes la EDA puede tener un origen primario o secundario (Alexander, 1989).

La EDA primaria en los perros geriátricos es el resultado del envejecimiento y desgaste normal del cartílago articular, sin una causa incitante extraarticular. Su diagnóstico se efectúa cuando no se halla una causa para el desorden. La EDA secundaria que es mucho más común, puede ser causada por una enfermedad evolutiva como la displasia de cadera, osteocondritis disecante o un proceso coronóideo fragmentado en el codo. También puede ser el resultado de una noxa traumática adquirida como ruptura del ligamento cruzado anterior (LCA), fractura



intraarticular o lesión en una de las causas de crecimiento que redundan en deformación y empleo anormal de las articulaciones. Debido a los cambios articulares inespecíficos en algunos perros, a veces es muy difícil o incluso imposible distinguir entre EDA primaria y secundaria (Golston, 1995).

La enfermedad articular degenerativa primaria (EADP), en los perros se presenta por el envejecimiento que promueve cambios degenerativos en el cartílago articular. El proceso de envejecimiento modifica las propiedades bioquímicas, histológicas y mecánicas del cartílago. Durante el envejecimiento normal del cartílago articular canino disminuye la cantidad de proteoglicanos. Asimismo, los proteoglicanos disminuyen, su proporción de glucosaminoglicanos varía y adquieren mayor contenido de sulfato de queratano y menor de sulfato de condroitina (Inerot y col, 1978).

La anomalía bilateral de la EDA que se presentó en los perros fue en los que tuvieron un promedio de 11 años y no hubo enfermedad subyacente conocida y estos cambios se emparentaron con la edad. Este trabajo demostró la elevada frecuencia de EDA primaria en los perros geriátricos. Los perros con EDA primaria presentan antecedentes de claudicación progresiva crónica. La mayoría de los pacientes tiene una marcha rígida corta, sobre todo matinal. Por lo regular superan la claudicación con el paso de los años. Muchos perros exhiben una función deprimida; por ejemplo, son renuentes a subir escaleras. La claudicación puede ser agravada después de un ejercicio prolongado y los propietarios pueden notar una intensificación sintomática aguda después de una actividad sustancial (Alexander, 1989; Tirgari y Vaughan, 1973).

Los cambios radiográficos más frecuentes observados en la EDA comprenden osteofitosis peri articular, esclerosis del hueso subcondral,



efusión articular y engrosamiento de partes blandas peri articulares. Algunos animales muestran cambios artríticos en las placas simples sin manifestaciones clínicas. En ocasiones el diagnóstico es cuestionable y en tales casos deberían realizarse la artrocentesis, recuento celular y examen citológico y/o cultivo del líquido sinovial. Los cambios en el líquido sinovial observados con la EDA por lo general incluyen un aumento ligero del recuento leucocitario, con predominio mononuclear. Las metas terapéuticas en los perros con EDA son aliviar el dolor, brindarles buena calidad de vida y retornarlos al estado funcional. El propietario debe comprender que no existe cura para la EDA y que en la mayoría de los casos el tratamiento es de por vida (Golston, 1995).

La desmineralización del hueso en los animales menores se produce en caso del hiperparatiroidismo renal secundario y muy a menudo que los propietarios relacionen síntomas clínicos como polidipsia y poliuria asociadas a la enfermedad renal subyacente. En las radiografías de control se pueden apreciar huesos poco mineralizados y con corticales finas, siendo la mandíbula uno de los primeros huesos en verse afectado, pareciendo en las radiografías de los dientes de los animales afectados "flotar" en el hueso poco radiodenso (Heselin y Van Den Tweel. 1990; Davies. 2006).

La osteoporosis senil en el perro es una reducción en la cantidad o atrofia del hueso. La osteoporosis senil está causada por la edad avanzada del animal. La atrofia del hueso también puede ser secundaria a una metabolopatía o desuso, por lo que la osteoporosis senil es un problema clínico de la cirugía ortopédica que afecta más en hembras que en los machos geriátricos (Alexander, 1989).

La osteoporosis metabólica se presenta en los perros geriátricos, también tienen mayor frecuencia de enfermedades metabólicas, que por lo usual primero



motivan signos sistémicos, pero pueden afectar el sistema musculo esquelético. Las incretopatías en especial pueden alterar el metabolismo óseo originando osteoporosis, fracturas patológicas y debilidad ligamentosa. Los trastornos paratiroides y adrenales son los procesos metabólicos más comunes que afectan el sistema musculo esquelético. El hiperparatiroidismo primario, la hiperproducción de hormona para tiroidea (PTH) causada por neoplasia o hiperplasia de las paratiroides, se observa en los perros mayores. Los signos clínicos por lo general se relacionan con hipercalcemia y no con el sistema musculo esquelético. Los altos niveles de PTH en la sangre incrementan la resorción ósea, pero ésta en general no es clínicamente detectable. La falla renal puede cursar con hiperparatiroidismo secundario. El aumento de la concentración de PTH estimula la resorción ósea, la cual ablanda y agranda los huesos maxilares (mandíbula de goma) y produce pérdida de la lámina dura dental. La mayoría de los perros con falla renal son presentados con signos de anomalías óseas. El hiperparatiroidismo secundario también puede ser el resultado de dietas pobres en calcio y ricas en fósforo y mal absorción. El hiperadrenocorticismismo (síndrome de Cushing) es común en los perros gerontes y puede ser causado por la hiperproducción de glucocorticoides endógenos o corticoterapia excesiva. Los efectos catabólicos de los esteroides pueden afectar el sistema musculo esquelético y causar osteoporosis, mioatrofia y debilidad de los ligamentos que sostienen la articulación. Muchos perros con Cushing también son obesos, agravando los signos clínicos (Alexander, 1989; Ansari, 1990, Lozano, 2003, Goldston, 1995).

El envejecimiento promueve cambios degenerativos en el cartílago articular, el proceso de envejecimiento modifica las propiedades bioquímicas, histológicas y mecánicas del cartílago. Durante el envejecimiento normal del cartílago articular canino



disminuye la cantidad de proteoglicanos, su proporción de glucosaminoglicanos varían y adquieren un mayor contenido de sulfato de queratano y menor contenido de sulfato de condroitina (García-Sancho, 1996).

Con el término de artrosis, artritis degenerativa, artritis hipertrófica, osteoartritis, osteoartrosis o reumatismo degenerativo conocemos a un proceso articular crónico. en cuya producción se conjuntan una serie de factores locales y generales y en el cual como trastorno base existe una lesión degenerativa del cartílago articular y que como consecuencia inmediata va a provocar una reacción ósea subcondral y osteofitosis que pueden llevar a deformidades articulares y una disminución de la capacidad funcional de las mismas. En las cuales la participación final de la sinovial juega un papel poco importante. La artrosis es una enfermedad crónica que consiste en un trastorno progresivo, no inflamatorio, caracterizado principalmente por el deterioro del cartílago articular y la formación de hueso nuevo en la región subcondral y en los bordes de la articulación. En la patogenia de la alteración del cartílago intervienen varios factores: Trastorno del colágeno, el inicio de la artrosis puede ser una pérdida de proteoglicanos por mecanismo enzimático con lesión secundaria del colágeno o una anomalía primaria de la matriz del mismo. Cuando se produce una fibrilación del cartílago los proteoglicanos escapan a la superficie articular y el colágeno se desorganiza con mayor depleción de proteoglicanos y provoca más artrosis, alteraciones óseas subcondrales: las artrosis podrían ser la expresión de este tipo de alteraciones. La fuerza del impacto de una sobrecarga puede producir fracturas trabeculares subcondrales, cuya curación daría lugar a rigidez subcondral y pérdida de la capacidad física amortiguadora normal, afecciones de las células sinoviales: un desequilibrio entre la producción y degradación enzimática por los sinoviocitos puede dar lugar a la auto digestión del Cartílago (Kennedy y Col., 2006).



Alteraciones en los tejidos blandos, como son los tejidos sinoviales y capsular pueden mostrar una inflamación de leve a moderada y un engrosamiento fibroso en las articulaciones deterioradas por los daños producidos en el cartílago y el hueso. Estos cambios en los tejidos blandos es probable que sean causados por el esfuerzo, la tensión y la irritación mecánica, secundarios a los cambios degenerativos. El término que mejor describe esta patología sería el de "enfermedad articular degenerativa" ya que indica correctamente el cambio patológico que se va produciendo muy especialmente con el aumento de la edad, sin embargo, la designación de osteoartritis, implica incorrectamente un mecanismo inflamatorio, aunque sigue siendo el término más común (Miralles y col., 2007).

La absorción neta de calcio disminuye con la edad; en cambio aumenta proporcionalmente cuando la ingesta es baja y disminuye cuando es alta. Para que los niveles de calcio sean las adecuadas, la 1-25(OH)₃ vitamina D juega un papel importante en la eficiencia de la absorción. Cabe indicar que al aumentar la ingesta de proteínas, la excreción de calcio por la orina aumenta. Así también, un contenido alto de fibra dietética en los alimentos aumenta la pérdida de minerales debido a un aumento del volumen en las deposiciones y al efecto quelante del calcio (Weaver y col. 1995).

En los perros geriátricos, el papel de déficit de calcio en la pérdida ósea relacionada con la edad es controvertido. La ingesta efectiva de calcio depende de una serie de factores que incluyen la ingesta del tipo de alimentación, así como la fuente, la eficiencia en la absorción intestinal y la interacción con otros nutrientes. La eficiencia en la absorción disminuye, tanto con la edad de los pacientes gerontos, así como con la asociación del déficit de estrógenos, siendo el declinar relacionado con la edad, debido a niveles séricos disminuidos de dihidroxi vitamina D (Beresford y col. 1984)



Los procedimientos a seguir para realizar un diagnóstico de artrosis son: Historia y examen físico, la radiología simple es el patrón que determina la presencia o ausencia de artrosis, a pesar de ser muy poco sensible como marcador de patología articular. A este nivel se utiliza la escala de grados radiológicos de artrosis de Kellgren y Lawrence. Otros métodos para detectar pérdida de cartílago son la artrografía y la artroscopia: Ecografía permite visualizar el cartílago de cualquier articulación de las extremidades, tomografía axial computarizada ha permitido un mejor estudio radiológico de la artrosis en aquellas articulaciones donde la radiología convencional no proporcionaba buenas imágenes, resonancia magnética es la técnica de imagen con mayor sensibilidad y especificidad en la artrosis. Es útil para detectar cambios degenerativos precoces y complicaciones periarticulares y óseas (Martínez y col., 2000).

2.4. RADIOLOGÍA

La radiología constituye una técnica de diagnóstico importante con que cuenta el médico veterinario. Sin embargo, para que este efectúe un diagnóstico en base a un examen radiográfico y otros procedimientos clínicos, las radiografías obtenidas deben ser de alta calidad, los rayos X pueden definirse como radiaciones electromagnéticas no lumínicas similares a la luz visible, o a las señales de radio y televisión pero con longitud de onda mucho más corta. Mientras más sea la longitud de onda, mayor será la energía de los rayos X. Cuan mayor la energía de radio mayor su penetración (Mc Curnin, 1987).

La radiografía es el método más eficaz que permite aprovechar la diferencia de densidades de los distintos tejidos, al paso de los rayos X, por la diferencia de tonos en la proyección sobre películas radiográficas, debida a la distinta absorción. Este proporciona elementos de juicio que se complementan, contribuyen y aseguran un mejor diagnóstico. Para estimar la edad a partir del análisis de radiografías realizadas sobre el tórax en una



proyección postero-anterior, obtenidas durante la realización de autopsias rutinarias. Su estudio dio lugar a la formulación de una ecuación de regresión que nos permite calcular la edad de un individuo con un error estándar de 8.43 años y un intervalo de confianza del 95% entre + 17 años, lo cual estaría dentro del rango de los métodos macroscópicos más tradicionales (sífnisis púbica, suturas craneales), aunque según estos autores con la ventaja de que su método es más simple y rápido. La metodología que siguieron consistió en la toma de radiografías de tórax a cincuenta y cinco individuos durante su autopsia, cada radiografía fue realizada en sentido postero-anterior con unos patrones determinados en cuanto a distancia a la placa y potencia aplicada. Las edades de la muestra oscilan entre los diecisiete y los setenta y cuatro años para los hombres, y entre treinta y uno y setenta y cuatro años entre los individuos de sexo femenino; siendo tanto unos como otros de raza blanca. Posteriormente tres observadores evaluaron, independientemente, una serie de características en cada placa sin tener conocimiento previo de la edad o sexo del individuo radiografiado. Las características son la desmineralización ósea, fusión de los elementos del manubrio esternal, cambios en los ligamentos costo-cartilagosos, mineralización del cartílago costal, cambios en la fijación cartílago-esternón (Barrés y col., 1989).

El propósito de la radiografía es proporcionar un registro duradero de máxima información. La secuencia de las principales operaciones implicadas en transformar la morfología y la densidad tisular alteradas en un animal enfermo a una radiografía bidimensional, en blanco y negro, y después llegar a un diagnóstico es compleja e incluye los siguientes pasos: a) tomar una radiografía con la exposición y la posición correctas; b) registrar la imagen de los rayos X con la ayuda de equipo accesorio; c) revisar las radiografías en condiciones apropiadas y de manera sistemática y detallada; d) reconocer las lesiones; por lo tanto (se requiere), conocer la anatomía radiográfica normal y sus



variaciones según edad, especie y raza, y ser capaz de reconocer y comprender los artefactos, y e) evaluar las anomalías radiográficas según los datos clínicos y de laboratorio (Suter, 1996).

Dentro de los principios básicos de la radiología torácica en el perro, está indicada bien para la evaluación de la enfermedad intratorácica bien para la detección y evaluación de la enfermedad sistémica. En general, la radiología torácica identifica: la presencia de una enfermedad; la localización de la misma; el tipo de lesión y su alcance; proporciona una lista de posibles diagnósticos diferenciales; propone procedimientos adicionales y documenta el desarrollo y el curso de una lesión. Los animales que se presentan para la radiología de tórax a menudo presentan miedo, dolor, disnea o combinaciones de las situaciones mencionadas. Con manipulación cuidadosa y tranquilidad verbal la mayoría de los pacientes pueden ser sujetados con una combinación de ayudas de posicionamiento y sedación. La sedación está altamente recomendada para la radiología torácica, a menos que esté contraindicada por el estado clínico del paciente. La anestesia no es necesaria para un procedimiento radiográfico estándar. Los cambios inducidos por la anestesia como la atelectasia, dificultan la interpretación y por lo tanto, es aconsejable evitar la anestesia general en la obtención de radiografías torácicas. Sin embargo, puede ser necesaria en pacientes en los que es difícil obtener radiografías de calidad diagnóstica para evitar diagnósticos radiográficos erróneos (Mettler, 2005).

Las técnicas radiológicas se basan en seleccionar factores de exposición bajos de más, altos de kV. Esta técnica produce un amplio rango de contraste proporcionando algunos tonos de gris, a la vez que se permiten tiempos de exposición mínimos y se reducen los movimientos respiratorios. Colimador. Hay que centrar el haz desde unos pocos centímetros craneal a la primera costilla hasta justo antes del arco costal, para asegurar que se abarca el campo pulmonar en su totalidad. Utilizar una rejilla en los tórax



grandes y máquinas de alto mA. Aunque la rejilla limita los efectos de la dispersión en la radiografía para los perros más grandes (es decir, cuando el grosor del tejido excede los 15 cm), requiere el uso de factores de exposición mucho más altos. En las máquinas con una capacidad reducida de mA, los mejores resultados pueden conseguirse si no se utiliza, para evitar prolongar el tiempo de exposición. Una pantalla de tierras raras permite que se mantengan bajos los factores de exposición y es menos sensible a la dispersión de la radiación, lo que puede ser muy útil en esta situación. Obtención de placas en inspiración. Aunque en muchos casos la exposición hay que realizarla en el punto de máxima expansión de los pulmones, puede ser difícil conseguir buenas radiografías en inspiración en animales con respiración superficial y rápida, particularmente si son obesos. Si el estado del animal lo permite, esto puede subsanarse intubándolo bajo anestesia general y obteniendo la radiografía cuando la bomba del respirador se presiona manualmente para inflar los pulmones (Mc Curnin, 1997).

Las proyecciones radiológicas de la cavidad torácica en el perro se basan en; a) Colocar al animal en decúbito lateral derecho o izquierdo; b) Tirar suavemente de las extremidades anteriores hacia adelante y mantenerlas en su lugar con bolsas de arena o lazos para evitar la superposición del músculo tríceps sobre los lóbulos craneales del pulmón; c) Extender suavemente la cabeza y el cuello para evitar la variación de posición de la tráquea; d) El esternón y las vértebras deberían estar en un mismo plano. Esto puede lograrse mediante la colocación de una cuña de espuma debajo del esternón para elevarlo al nivel requerido; e) Centrar el haz de rayos X en la parte caudal de la escápula; f) La colimación debe incluir, cranealmente, la entrada torácica y, caudalmente, el diafragma en su conjunto (incluyendo parte del hígado). Ventralmente debe incluirse el esternón y dorsalmente la columna vertebral; g) Incluir un marcador de posición (a la derecha o a la



izquierda) en la zona colimada. Uno de los aspectos técnicos más importantes en las proyecciones ventrodorsales y dorsoventrales es obtenerlas sin rotación (Mettler, 2005).

2.5. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

El envejecimiento promueve cambios degenerativos en el cartílago articular, el proceso de envejecimiento modifica las propiedades bioquímicas, histológicas y mecánicas del cartílago. Durante el envejecimiento normal del cartílago articular canino disminuye la cantidad de proteoglicanos, su proporción de glucosaminoglicanos varían y adquieren un mayor contenido de sulfato de queratano y menor contenido de sulfato de condroitina (García-Sancho, 1996).

A medida que disminuye el tamaño y contenido de proteoglicanos, el cartílago articular pierde sus propiedades viscoelásticas volviéndose más susceptible al daño. Un estudio de la rodilla canina en 150 cadáveres reveló que el 20% de los ejemplares tuvieron enfermedad degenerativa articular primaria. La edad promedio de los 150 perros fue de 9.6 años y el proceso de envejecimiento probablemente fue la causa de la enfermedad degenerativa articular primaria. En el mismo estudio, los autores también encontraron 12 perros con enfermedad degenerativa articular primaria del hombro (Taboada, 1997).

Los perros de raza grande y gigante presentan una mayor incidencia de enfermedades ortopédicas del desarrollo con un valor de 7%, que pueden progresar a osteoartritis (OA) en las etapas más tardías de la enfermedad (Baciero, 2014)

La osteoartritis, también conocida como enfermedad degenerativa articular (EDA) (venFIDO 2011), es una afección común que afecta con mayor prevalencia a los perros y se presenta por diversas causas, siendo frecuentemente diagnosticada en pacientes de edad avanzada (García, et al., 2015)



La espondilosis deformante es una enfermedad degenerativa, no inflamatoria de la columna vertebral, caracterizada por la producción de espolones óseos en la parte inferior, los lados, y el área superior de las vértebras de la columna vertebral. Estos espolones son simplemente causados por el crecimiento del hueso, por lo general crecen en respuesta al envejecimiento o a una lesión. En perros, la espondilosis deformante se presenta con mayor frecuencia a lo largo de la columna vertebral, en la zona posterior del tórax, y en la parte superior de las vértebras de la espalda baja. Los perros mayores de edad y de razas grandes se encuentran en mayor riesgo de desarrollar espondilosis deformante (Ortocanis 2013).

Las afecciones esqueléticas degenerativas son hoy en día frecuentes en la población canina porque su edad máxima media ha aumentado. La espondilosis deformante y la esclerosis vertebral generalmente se encuentran en las radiografías de encuestas de perros sanos mayores (8 a 9 años de edad), donde ambas afecciones generalmente están conectadas. Las lesiones más graves se encuentran en la región toracolumbar, primera y última vértebra lumbar y, con mayor incidencia (66,66%), en la región lumbosacra. La espondilosis deformante canina se observa principalmente junto con la esclerosis vertebral (94,4%) y en perros de razas medianas a grandes, hembras y perros esterilizados. Según nuestro estudio, hay algunos factores individuales como la edad o la conformación corporal que podrían ser de importancia en el desarrollo de estos procesos degenerativos en la columna canina (Pérez y Verde, 2010).

A medida que disminuye el tamaño y contenido de proteoglicanos, el cartílago articular pierde sus propiedades viscoelásticas volviéndose más susceptible al daño. Un estudio de la rodilla canina en 150 cadáveres reveló que el 20% de los ejemplares tuvieron EDA primaria. La edad promedio de los 150 perros fue de 9,6 años y el proceso de envejecimiento probablemente fue la causa



de la EDA primaria. En el mismo estudio, los autores también encontraron 12 perros con EDA primaria del hombro (Tirgari y Vaughan, 1973).

Origina una elevada incidencia de fracturas patológicas en edad avanzada. La ausencia de estrógenos en la hembra es uno de los factores causales más importantes. En las perras geriátricas hay una reducción gradual de la masa ósea, pero el impacto clínico de esta osteoporosis senil es limitado. En un estudio el 80% de las fracturas ocurrieron en animales de 11 años o más. La importancia primaria de la osteoporosis senil en los perros es su influencia sobre la curación de fracturas (Alexander, 1989).



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LUGAR DE ESTUDIO

EL trabajo de investigación se realizó en la Clínica Veterinaria de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, que se ubica geográficamente a una altitud de 3820 m.s.n.m.; a 15° 50' latitud sur y a 70° 01' longitud oeste (SENAMHI 2012).

El trabajo se realizó en dos fases:

- La primera fase consistió en la toma de placas radiográficas a los perros geriátricos, que se llevó a cabo en el laboratorio radiográfico “Servicios de rayos X Vilca”, que queda en la ciudad de Puno.
- La segunda fase consistió en la lectura de las placas radiográficas que se realizó en la Clínica Veterinaria de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano.

3.2. DE LOS ANIMALES

Se utilizó treinta perros mestizos, de tamaño medio y geriátricos, aparentemente sano distribuidos en 02 grupos considerando el sexo (15 machos y 15 hembras no gestantes).

Tabla 1. Distribución de los animales según sexo

Edad /Años	Machos	Hembras	Total
8 a 9	2	3	5
10 a 11	6	6	12
12 a 13	5	4	9
14 a 16	2	2	4
Total	15	15	30

3.3. MATERIALES Y EQUIPO

3.3.1. Material para inyección

- Jeringas hipodérmicas descartables de 10 ml
- Agujas hipodérmicas descartables de 20G x 1,5 pulgadas

3.3.2. Fármaco

- Acepromacina maleato al 1%

3.3.3. Material radiológico

- Equipo de rayos X de 20mA. Y de 80 Kv. Portátil.
- Placas sensibles al verde
- Numero de chasis de las medidas siguientes: 18 x 24cm,
- Cámara de revelado.
- Revelador.
- Fijador.
- Negatoscopio.

3.3.4. Otros materiales

- Algodón.
- Alcohol.

- Balanza.
- Cámara fotográfica.
- Ordenador
- Fichas clínicas.

3.4. METODOLOGÍA

3.4.1. Examen físico

El examen físico consistió en la evaluación clínica de los signos vitales de los animales, se puso especial énfasis en la evaluación de la columna vertebral; utilizando los medios propedéuticos como la inspección, palpación, auscultación y percusión, en el caso de los animales que no tenían dueño se les observó la dentición para calcular la edad de los mismos.

3.4.2. Preparación de los animales

A los animales indóciles, antes de la toma de las placas radiológicas se les administró acepromacina maleato por vía intramuscular, en una dosis de 0,5 mg/kpv a fin de que facilite una correcta toma de las placas radiográficas.

3.4.3. Del equipo radiológico

Figura 1. Máquina de Rayos X, A Vista frontal; B vista lateral





3.4.4. Posición del animal para la toma de placas radiológicas de los diferentes segmentos del tórax

- **Proyección latero lateral derecha:** Para la toma de placas radiológicas de la columna vertebral en los perros gerontos, fue importante la proyección latero lateral derecha, ya que las placas tomadas en esta posición logran observar correctamente las alteraciones de las articulaciones de las vértebras dorsales. En el momento de la toma radiológica en el perro se debe estirar adecuadamente las extremidades anteriores hacia adelante y las posteriores en forma caudal (Fig. 2).

Figura 2. Máquina de Rayos X, A Vista frontal; B vista lateral





3.4.5. El revelado

Se llevó a cabo con reactivos, el proceso del revelado de las radiografías permitió visualizar la imagen captada en la película. Antes de comenzar se deben preparar los materiales necesarios, Los cuales son líquido revelador, agua y líquido fijador contenidos en una caja de revelar sensibles, este proceso se llevó a cabo a una temperatura de 25° C por espacio de cinco minutos en el revelador, cinco minutos en el fijador y luego el secado de la placa.

3.4.6. Lectura de las placas radiográficas

La lectura de las placas radiográficas se realizó colocando la placa radiológica revelada en el negatoscopio, poniendo énfasis en el caso de la anquilosis el incremento de la densidad radiológica de la articulación entre los discos intervertebrales y en el caso de la espondilitis el engrosamiento del cuerpo de las vértebras dorsales.

3.4.7. Diseño estadístico

Los datos obtenidos fueron analizados mediante la prueba de ji cuadrado (X^2) tabla de contingencia.

$$X = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Donde:

X^2 = Prueba de ji cuadrado

\sum = Sumatoria

O = Frecuencia observada en cada celda

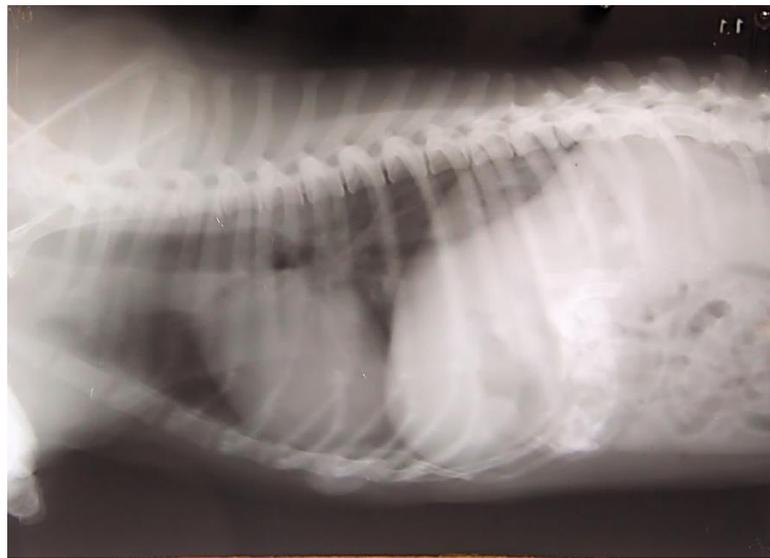
E = Frecuencia esperada en cada celda.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Antes de la realización del estudio de las alteraciones costocondrales en los perros geriátricos de la ciudad de Puno, se realizó la toma de placas radiológicas a animales sanos y estas sirvieron de base para determinar cualquier patología tal como se muestra en la siguiente figura:

Figura 3. *Placa radiográfica de un animal sano.*



En la figura 3 se muestra una placa radiológica de un animal sano, sin que en ella se muestre alteración alguna en la unión costocondral. Esta placa radiológica fue estudiada minuciosamente, puesto que sirvió de base para comparar las alteraciones patológicas que se presentaron en los animales geriátricos, se observan los espacios intervertebrales que conservan una equidistancia, no hay una radio densidad entre los espacios y la zona articulación de las vértebras no presentan engrosamientos y mucho menos anquilosis. Cabe indicar que en la articulación costocondral vista en la placa radiológica del perro representa la unión que se establece entre la porción ósea de la costilla (hueso costal) y la porción cartilaginosa denominado cartílago costal, esta porción no tiene movimientos acentuados por lo que estas articulaciones unen las costillas con

los cartílagos costales consideradas articulaciones fibrosas; la cavidad en la cual penetra el extremo del cartílago correspondiente, tiene continuidad con el pericondrio del cartílago y contribuye a aumentar la solides de la articulación, estando de acuerdo con lo mencionado por Sisson y col. (1982), por lo tanto se deduce que esta placa radiológica muestra la normalidad de la presentación articular de las costillas con la columna vertebral.

4.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESPONDILITIS DEFORMANTE EN LAS ARTICULACIONES DE LAS VÉRTEBRAS DORSALES EN PERROS GERIÁTRICOS EN LA CIUDAD DE PUNO

Los resultados obtenidos en este estudio realizado en perros geriátricos de la ciudad de Puno se muestran a continuación:

Tabla 2

Espndilitis deformante en perros geriátricos en la ciudad de Puno, según sexo.

Espndilitis deformante	N° animales	Positivos	Porcentaje%
Machos	15	6	20%
Hembras	15	6	20%
Total.	30	12	40%

Como muestra en la tabla 2 se observa que, de los 30 perros geriátricos evaluados, la presentación de la espondilitis fue igual para ambos sexos lo que significa el 20% para cada sexo y que representa el 40% del total de los animales y que llevados a la prueba de ji cuadrado no se observó diferencia estadística ($P \geq 0.05$).

Los 12 animales que presentaron espondilitis fueron de raza mestiza, esta enfermedad se presenta en animales seniles, que en algunas razas se presentan con más frecuencia como es el caso de las razas braquiocefálicas como lo indica Davies (2006), generalmente se presenta a partir de los diez años como lo refiere Alexander (1989), en

este caso los animales que estudiamos tenían una edad que oscilaban desde los ocho años a los 16 años como se muestra en la tabla N° 2 y presentaron estas enfermedades animales mayores a los diez años.

Cabe indicar que la espondilitis que se presentó en perros geriátricos, viene a constituir el desarrollo benigno de nuevo hueso aledaño que une las vértebras adyacentes de la columna, que según Davies (2006) es frecuente en algunas razas como las braquicefálicas, sin embargo en el estudio se muestra que los perros de la raza mestiza presentan alteraciones costocondrales con presencia de espondilitis, que se debe a la degradación de nuevo material óseo, a pesar que esta alteración patológica como es la espondilitis también se puede presentar en la unión lumbosacra y en esta localización una lesión única debe ser diferenciada de la discoespondilosis que se presenta en animales mayores, sin descartar que también se puede presentar en animales menores como es el perro de acuerdo a lo que indica Davies (2006).

Figura 4. Engrosamiento de las vértebras en su porción articular (espondilitis deformante)

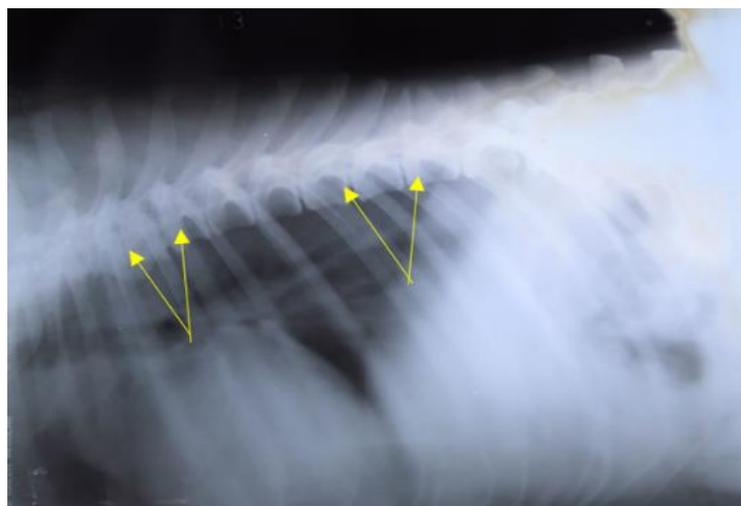
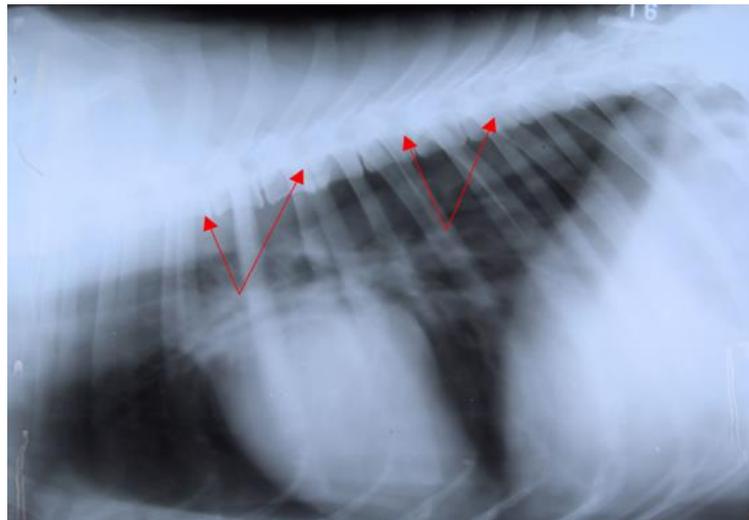


Figura 5. *Espondilitis en las vértebras dorsales (flechas rojas)*



En la *Figura 04* y *05* se observa un desarrollo óseo de los bordes de los discos intervertebrales en su porción ventral (flechas anaranjadas), por lo general es un desarrollo benigno, sin embargo puede producir presión de los nervios espinales que emergen de la medula espinal provocando dolor y al momento de la marcha o al momento de caminar muestra dolor y se muestran renuentes a las caminatas y ejercicio, como se observó en algunos de los animales en estudio, coincidiendo con lo reportado por Davies (2006). Por lo que la espondilitis deformante que se presenta en los perros geriátricos mestizos, constituye un proceso patológico degenerativo e irreversible, con dolor en las articulaciones, estando de acuerdo con lo que manifiesta Serrano (2011), que a esta alteración patológica se muestra esclerosis ósea subcondral y la pérdida de cartílago articular con proliferación de hueso y cartílago en la articulación, formando osteofitos, tal como se muestra en la Fig. 4 y 5.

Estos cambios también implican a las estructuras que comprenden y rodean la articulación, incluyendo la sinovia, la cápsula articular, el hueso subcondral, los ligamentos, los músculos y los tendones, todas estas alteraciones llegan a producir dolor en menor o mayor grado que en algunos casos pueden llegar a presentar postración y esta puede llegar a alterar la calidad de vida, generándose cambios en su comportamiento y

apetito según manifiesta Fernández (2001), el proceso de espondilitis de los cuerpos intervertebrales o artritis hipertrófica degenerativa, esta se caracteriza por la osificación progresiva del ligamento intervertebral causando cierto grado de rigidez y dificultad en el caminar, tal como se observó en algunos animales que se sometieron a estudio, por lo que deducimos que la espondilitis osificante que se presentó en los perros geriátricos y mestizos de la ciudad de Puno viene a constituir un término que se designa a una situación frecuente de la columna vertebral en la cual se produce la osificación progresiva del ligamento intervertebral de los cuerpos vertebrales adyacentes, conociéndose también como artritis hipertrófica degenerativa, tal como lo manifiesta Carlson (1967), y se presenta como secuela espondilitis a causa de la edad mayor de los perros, infecciones y como manifestación de enfermedades clínicas que cursan con poliartropatías, estando de acuerdo con lo que manifiesta Garcia, et al.; (2000); Anantanarayanan, *et al.* (2008).

4.2. DESCRIPCIÓN DE LA ANQUILOSIS EN LAS ARTICULACIONES DE LAS VÉRTEBRAS DORSALES EN PERROS GERIÁTRICOS EN LA CIUDAD DE PUNO.

Tabla 3. Anquilosis en perros geriátricos en la ciudad de Puno, según sexo.

Anquilosis	Nº animales	Positivos	Porcentaje%
Machos	15	4	13.33%
Hembras	15	2	6.67%
Total.	30	06	20%

Observamos en esta tabla, que de 30 animales que se sometieron a estudio, presentaron anquilosis 6 animales que representa el 20%, de los cuales 4 fueron machos (13.33%) y 2 hembras (6.67%), de esto se deduce que los machos son más susceptibles a presentar anquilosis que las hembras. Al someterlo a la prueba de ji- cuadrado no se encontró diferencia estadística ($P > 0.05$) entre sexos en el caso de anquilosis, lo que



demuestra que la enfermedad puede afectar en igual intensidad en ambos sexos y la diferencia porcentual que se observa entre sexos, se debe a un caso fortuito y no a un efecto sexo, por lo que la anquilosis de los cuerpos vertebrales adyacentes es conocida también como artritis hipertrófica degenerativa según manifiesta Carlson (1967), y según lo manifestado por Garcia, et al. (2000) y Anantanarayanan, *et al.* (2008), la anquilosis viene a constituir el término que significa articulación rígida, asociada a la imposibilidad para el movimiento, que esta se puede dar en forma progresiva, consecuencia de una unión fibrosa, ósea o mixta y se puede presentar como secuela de la espondilitis a causa de la edad mayor de los perros tal como se observó en el presente trabajo de investigación.

Las articulaciones costocondrales en el perro vienen a ser estructuras que facilitan la unión de dos huesos mediante una cápsula articular, ligamentos y cartílagos, pero sin embargo se puede presentar rigidez y pérdida de movilidad, que suele ser un proceso progresivo y las causas de la anquilosis son muy diversas, por lo que es frecuente que este trastorno sea a causa de la espondilitis por la edad avanzada del perro o por traumatismos o por problemas congénitos, cabe indicar que también puede ser por causa desconocida (idiopática) o producto de otra enfermedad como la osteomielitis o la edad avanzadas, por lo que la espondilitis anquilopoyética y la artritis reumatoide o la enfermedad degenerativa articular también pueden estar detrás de la anquilosis tal como lo manifiesta Garcia, *et al.*, (2015), ya que la enfermedad degenerativa articular (EDA) en los perros geriátricos como los que se hallaron en el presente trabajo de investigación tuvieron esta enfermedad, que es una alteración no inflamatoria de las articulaciones que lleva al deterioro del cartílago hialino y otros componentes articulares, y que a medida que cursa esta enfermedad se llega a presentar anquilosis debido a los cambios articulares inespecíficos, que en algunos perros a veces es muy difícil o incluso



imposible distinguir entre EDA primaria y secundaria, estando de acuerdo con lo que indica Golston, (1995), esta enfermedad articular degenerativa primaria (EADP), en los perros se presenta por el envejecimiento que promueve cambios degenerativos en el cartílago articular tal como manifiesta Inerot y col, (1978).

Durante el envejecimiento normal del cartílago articular en el perro disminuye la cantidad de proteoglicanos, los proteoglicanos disminuyen, su proporción de glucosaminoglicanos y esta varía y adquieren mayor contenido de sulfato de queratano y menor de sulfato de conditina con la consiguiente presencia de EDA primaria en los perros geriátricos, y la mayoría de los pacientes tiene una marcha rígida corta, muchos perros exhiben una función deprimida, estando de acuerdo con lo que manifiestan Alexander. (1989); Tirgari y Vaughan, (1973).

Cabe indicar que el envejecimiento en los perros promueve cambios degenerativos en el cartílago articular tal como se observó en el estudio, el proceso de envejecimiento modifica las propiedades bioquímicas, histológicas y mecánicas del cartílago, concordando con lo que manifiesta García-Sancho, (1996), la artrosis, artritis degenerativa, artritis hipertrófica, osteoartritis, osteoartrosis o reumatismo degenerativo constituyen procesos crónicos con lesión degenerativa del cartílago articular y que como consecuencia inmediata va a provocar una reacción ósea subcondral y osteofitosis que pueden llevar a deformidades articulares y una disminución de la capacidad funcional de las mismas, llamada anquilosis tal como se observó en los perros que mostraron esta alteración y un desequilibrio entre la producción y degradación enzimática por los sinoviocitos puede dar lugar a la autodigestión del Cartílago y la rigidez de la misma el cual no permite movimiento alguno tal como manifiesta Kennedy y Col. (2006).

Figura 6. Anquilosis (flechas amarillas).

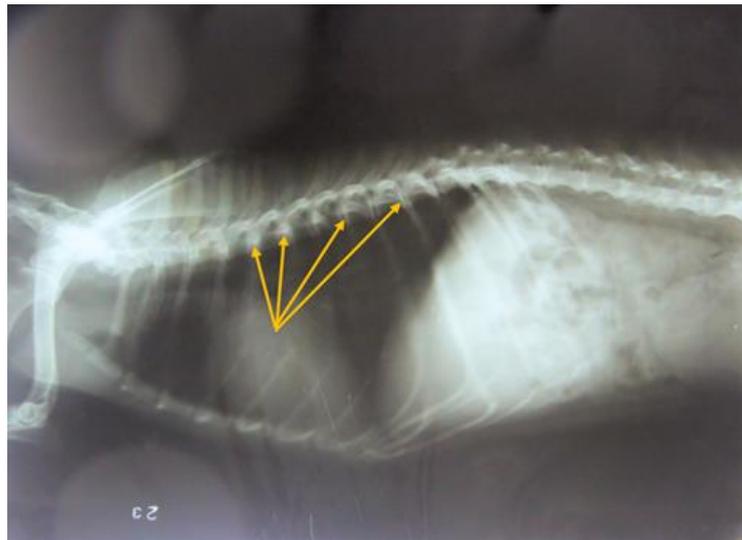
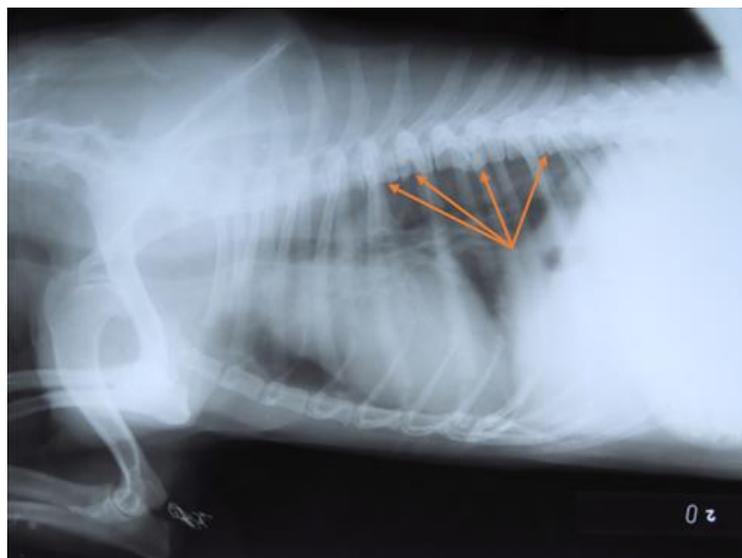


Figura 7. Anquilosis (flechas anaranjadas).



En la figura 6 y 7, se observa un incremento de las vértebras en su porción articular, esta enfermedad produce un encorvamiento de la columna vertebral en la porción torácica flecha amarilla y naranja subsecuentemente, y en la mayoría de los casos la espondilitis deformante que se observó en los perros que se sometieron a estudio puede inducir a la aparición de anquilosis en la mayoría de los casos y esta esta realcionada con la edad, que a mayor edad mayor presentación de anquilosis, que se observó en los perros geriátricos y dentro de ello se observó que es verdadera cuando el daño es causado intra-



articularmente por la adhesión de la articulación costocondral y falsa o pseudo-anquilosis, cuando las estructuras extra- articulares son la causa de la hipomovilidad costocondral, dentro de las que podemos citar a la hiperplasia de la apófisis coronoides, esta clasificación puede deberse a la localización (intra o extra articulares), tipo de tejido involucrado (ósea, fibrosa o fibro-ósea), extensión de la fusión (completa o incompleta) y lado de localización (unilateral, bilateral) tal como se observa en las Fig. 6 y 7, estando de acuerdo con lo que manifiesta Hernández, et al. (2011).

El examen radiológico rutinario de la cavidad torácica de los perros de edad avanzada a menudo revela indicios de ED, en muchos casos se afectan múltiples articulaciones como se observa en la Fig. 6 y 7, siendo las toraco lumbares las más frecuentes observados en los perros geriatricos de la presente investigación, por lo que los perros gerontes que se estudiaron, es probable que la enfermedad degenerativa articular sea una de la principales causas para que se muestre anquilosis, concordando con lo que manifiesta Alexander, (1989).

Los cambios radiográficos más frecuentes observados en los perros sometidos a estudio, es probable que al inicio de la espondilitis estas hayan cursado con la enfermedad degenerativa articular a causa de la edad avanzada, que comprenden osteofitosis peri articular, esclerosis del hueso subcondral, efusión articular y engrosamiento de partes blandas peri articulares, hasta llegar a la anquilosis, y algunos perros mostraron cambios artríticos en las placas simples sin manifestaciones clínicas. En ocasiones el diagnóstico es cuestionable y en tales casos deberían realizarse la artrocentesis, recuento celular y examen citológico y/o cultivo del líquido sinovial, tal como indica Golston, (1995).

Tabla 4. Espondilitis deformante y Anquilosis en perros geriátricos en la ciudad de Puno, según sexo.

Espondilitis deformante y anquilosis	N° animales	Positivos	Porcentaje%
Macho	15	03	10%
Hembra	15	02	6.67%
Total.	30	05	16.67%

En esta tabla se muestra 5 animales presentaron ambas alteraciones costocodrales como son la espondilosis deformante y la anquilosis, los cuales 3 fueron machos y 2 hembras y que representan el 16.70% del total, que de acuerdo a la evaluación clínica que se les realizó a los animales que se sometieron a estudio una característica que encontramos en los animales que presentaron ambas enfermedades fue la presencia de dolor, piroxia y déficit neurológico, puesto que el envejecimiento promueve cambios degenerativos en el cartílago articular, el proceso de envejecimiento modifica las propiedades bioquímicas, histológicas y mecánicas del cartílago, que cuando transcurre el envejecimiento normal del cartílago articular en el perro geriátrico disminuye la cantidad de proteoglicanos, su proporción de glucosaminoglicanos varían y adquieren un mayor contenido de sulfato de queratano y menor contenido de sulfato de condroitina estando acorde con lo que indica García-Sancho, (1996).

Cabe indicar que a medida que disminuye el tamaño y contenido de proteoglicanos, el cartílago articular pierde sus propiedades viscoelásticas volviéndose más susceptible al daño tal como se observó en los perros que se sometieron a estudio, y contrastando con el estudio de la rodilla canina en 150 cadáveres reveló que el 20% de los ejemplares tuvieron enfermedad degenerativa articular primaria. La edad promedio de los 150 perros fue de 9.6 años y el proceso de



envejecimiento probablemente fue la causa de la enfermedad degenerativa articular primaria tal como se observó en los perros del presente estudio (Taboada, 1997), y los perros de raza grande presentan una mayor incidencia de enfermedades ortopédicas del desarrollo con un valor de 7%, que pueden progresar a osteoartritis (OA) en las etapas más tardías de la enfermedad (Baciero, 2014), esta misma característica se presentó en los perros que se sometieron a estudio a, a pesar que fueron perros medianos la edad fue la causa probables de la presencia de espondilosis y anquilosis costocondral.

Esta combinación de estas patologías como es la espondilitis y anquilosis, por lo genral se produce a consecuencia de la rigidez de los tejidos articulares, el cual se considera como anquilosis fibrosa, tal como se observo en las placas de los perros geriátricos sometidos a estudio, y estando de acuerdo con lo que manifiesta Garcia , Et al. (2015), indica que la rigidez y pérdida de movilidad suele ser un proceso progresivo, siendo la causas muy diversas, dentro de ellos estaría la edad avanzada de los perros, es asi que la espondilitis anquilopoyética y la muy frecuente artritis reumatoide o la enfermedad degenerativa articular también pueden estar detrás de la anquilosis estando de acuerdo con Garcia, et al, (2015).

Figura 8. Anquilosis (flechas amarillas) y espondilitis (flechas naranjas)

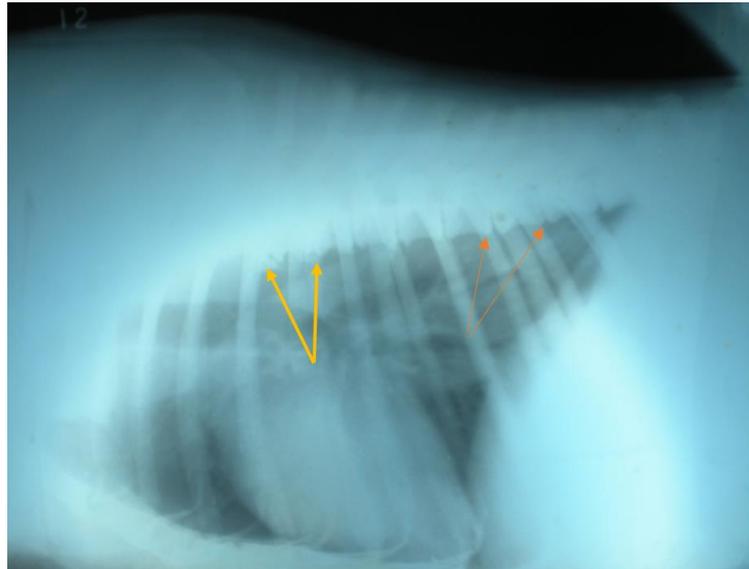
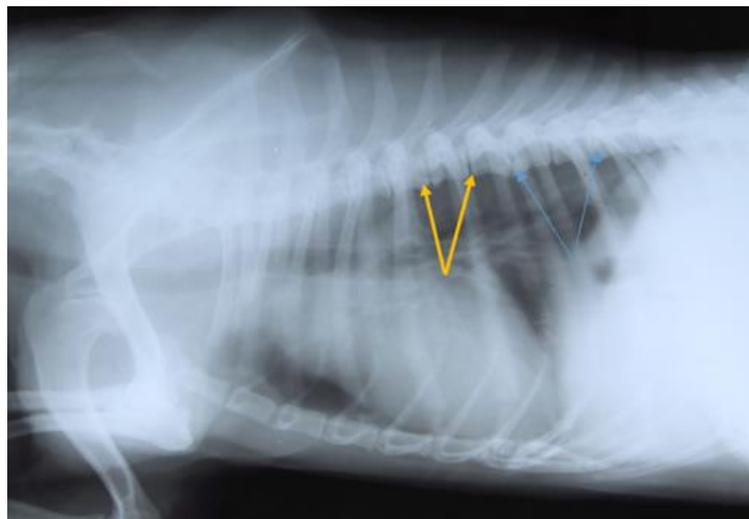


Figura 9. Espondilitis (flechas amarillas) y anquilosis (flecha celeste)



En las Figs. 8 y 9, se observa la combinación de estas patologías como son la espondilitis y anquilosis, es muy común que se observe en los perros de edad avanzada, cabe indicar que esta combinación se presentó en los perros, tal como se observó en los animales que se sometieron a estudio, es así que los animales mayores y de razas grandes se encuentran en mayor riesgo de desarrollarla, con inestabilidad en la marcha, como cojeras, lesiones articulares que predisponen a o tensiones



espinales que favorecerán su aparición, estando de acuerdo con lo que indica Lozano, 2003 y Brodey. 1971.

En los perros geriátricos a elevada frecuencia de EDA primaria presentan antecedentes de claudicación progresiva crónica, que probablemente sea por la combinación de estas patologías como es la anquilosis y la espondilitis, y la mayoría de estos animales evaluados clínicamente mostraron una marcha rígida corta, exhibieron una función deprimida y muchos de estos animales mostraron resistencia a subir escaleras, estas alteraciones se deben a la combinación de estas patologías estando de acuerdo con lo que manifiesta Alexander. (1989) y Tirgari y Vaughan, (1973).

Los perros geriátricos en estudio que mostraron estas dos alteraciones patológicas (espondilitis y anquilosis), por lo general se deben a los procesos de La desmineralización del hueso, que puede ser el caso de hiperparatiroidismo renal secundario con polidipsia y poliuria asociadas a la enfermedad renal subyacente, en las radiografías se pueden apreciar huesos poco mineralizados y con corticales finas especialmente a nivel de los arcos costales y la unión costocondral poco radiodensos, esta misma característica lo menciona Heselink y Van Den Tweel. (1990) y Davies. (2006), por lo que coincidimos que el proceso de desmineralización podría ser una las causas de la enfermedad degenerativa articular a nivel costocondral de los perros, ta como se muestra en el presente estudio, por otra parte, los efectos catabólicos de los esteroides pueden afectar el sistema musculo esquelético y causar osteoporosis, mioatrofia y debilidad de los ligamentos que sostienen la articulación, estando acorde con lo que manifiestan Alexander, (1989); Ansari, (1990); Lozano, (2003) y Goldston, (1995), es por ello que el envejecimiento promueve cambios degenerativos en el cartílago articular, modifica las propiedades bioquímicas, histológicas y mecánicas



del cartílago, disminuye la cantidad de proteoglicanos, tal como indica García-Sancho, (1996), estas características de las alteraciones patológicas se ha observado en los perros geriátricos que se sometieron a estudio..

La presencia combinada de espondilitis y anquilosis que se mostro en los perros geriátricos que se sometieron a estudio, se debe a alteraciones del cartílago con trastorno del colágeno, el inicio de la artrosis puede ser una pérdida de proteoglicanos por mecanismo enzimático con lesión secundaria del colágeno o una anomalía primaria de la matriz del mismo, la superficie articular y el colágeno se desorganiza con mayor depleción de proteoglicanos y provoca más artrosis, alteraciones óseas subcondrales, cuya curación daría lugar a rigidez subcondral y pérdida de la capacidad física amortiguadora normal, afecciones de las células sinoviales: un desequilibrio entre la producción y degradación enzimática por los sinoviocitos puede dar lugar a la auto digestión del Cartílago con presencia de anquilosis, tal como manifiesta Kennedy y Col., (2006).



V. CONCLUSIONES

La espondilitis deformante en los perros geriátricos de la ciudad de Puno afecta en igual intensidad para machos y hembras, sin que se muestre diferencia significativa ($P > 0.05$).

La anquilosis en las articulaciones costocondrales de los perros geriátricos de la ciudad de Puno, se presenta con mayor intensidad en machos que en hembras, al análisis estadístico no muestra diferencia significativa ($P > 0.05$), y la presencia de ambas patologías se muestra en la misma intensidad en machos y en hembras.



VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda sedar a los animales antes de la toma de las placas radiográficas para obtener placas de calidad y evitar el movimiento durante la toma.

Se recomienda hacer la lectura pormenorizado de las placas radiográficas de tórax para el hallazgo de las alteraciones de anquilosis como de espondilitis en pacientes geriátricos, asociado a estudios de desminerilizacion en los animales geriátricos.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alexander, A. 1989. Técnica Quirúrgica en Animales y Temas de Terapéutica Quirúrgica. 6ª Edición. Editorial Interamericana. México.
- Anantanarayanan P, Narayanan V, Manikandhan R, Kumar D; 2008. Primary mandibular distraction for management of nocturnal desaturations secondary to temporomandibular joint (TMJ) ankylosis; International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology 72: 385-389.
- Ansari AC. 1990. Genetic studies of psoriatic arthritis: dissecting joints and skin. J Rheumatol.
- Baciero G., 2015. La osteoartritis canina y su manejo nutricional, [Citado 10 Diciembre]. Disponible en: URL: <http://argos.portalveterinaria.com/noticia/9925/espacio-royal-canin/laosteoartritis-canina-y-su-manejo-nutricional.html>
- Barrés, D.R. Durigon, M.Y. Paraire, F. 1989. Age estimation from quantitation of features of -Chest piale X-Rays-. J. Forensic Sci.
- Beresford JN, Gallagher JA, Poser JW, Rusell RGG. 1984. Production of osteocalcin by human bone cells invitro. Effects of parathyroid hormone and glucocorticoids. Metab Bone Dis and Rel.
- Brodey JK. 1971. The calcification of the first cartilage among Whites and Negroes. The human skeleton in forensic medicine. 2a Edition. Charles C. Thomas Publisher. USA.
- Carlson, J. 1967. Aging, articular cartilage chondrocyte senescence and osteoarthritis.
- Davies. M. 2006. Geriatria canina y felina la 1ª edición. Editorial Acribia. España.
- Dyce K M, Sack W O, 2012. Anatomía veterinaria. 4º Edición. México. Editorial Manual Moderno.
- Fernández G., La Osteoartritis en el Perro, Agrovvet Market Animal Health 2001, [Citado en diciembre 10 de 2015] Disponible en: URL:



http://agrovvetmarket.com/resources/investigacion_y_desarrollo/articulos_tecnicos/154_la_osteoartritis_en_el_perro_espanol_a647ffda28.pdf

- García A. Ana L.; Muñoz M. A.; Ramírez F. Gabriel I.; Villalba A. Cora; 2005. Efectos Adversos en el Tratamiento de la Enfermedad Articular Degenerativa.
- García L, Parri F, Sancho M, Sarget R, Morales L; 2000. Anquilosis de la articulación temporomandibular (ATM) en la edad pediátrica; *Cirugía Pediátrica*, 13(2): 62-63.
- García-Sancho, L. 1996. Fisiopatología ósea. En: Tratado de patología y clínica Quirúrgicas. 2ª Edición. Interamericana. McGraw-Hill. Madrid
- Goldston, RT, et JD Hoskins. 1995. Geriatrics and gerontology of the dog and cat. WB Saunders.
- Hernández V., Gustavo; Mora V., Francisco A.; Rodríguez T., Luis E.; Ramirez R., Raafel. 2011. Etiología, patogénesis, diagnóstico y tratamiento de osteocondrosis (OC).
- Heselinck D y Van Den Tweel G. 1990. Effect of TNF α blockade on synovial histology in spondyloarthritis. Abstract. *J Rheumatol*
- Inerot M, Balage, C., Sornet, E. 1978. Mineralization of the cartilages as an indicator of age. Preliminary observations. *J. Forensic Sci.*
- Jofre J., Osteoarthritis, 2012. [Citado en diciembre 10 de 2015] Disponible en: URL: <http://www.tratamientoartrosisperro.com/NdSite/OnLineCache/FMS/41/37/32623fd3414f1c3da7ef75ac8e2aa60f/ostearthrosis-prottegido.pdf>
- Kennedy DM, Stratford PW, Hanna SE, Wessel J. Gollish JD. 2006, Modeling early recovery of physical function following hip and knee arthroplasty. *BMC Musculoskeletal Disorders*.
- Lozano JA. 2003, Sintomatología y tratamiento de la artrosis. Offarm. Madrid España.



- Martínez F, Larrode M, Benedí JA. 2000, Implantes articulares. En: Monográficas Médico-quirúrgicas del aparato locomotor (Formación Continuada de la SECOT y de la SER). La rodilla. Vol. 2. Madrid.
- Matthews, W. 1994. Cardiovascular Diseases in the Ageing Dog: Diagnostic and Therapeutic Problems. Veterinary Research Communications.
- Mc Curnin, D. 1997. Valoración radiológica de las articulaciones en pequeños animales la edición. Editorial Interamericana. México.
- Mettler F. A. 2005 Introduction: an approach to image interpretation. In: Mettler FA. ed. Essentials of Radiology. 2nd ed. Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier.
- Miralles I, Beceiro, Montull S, Monterde. 2007, Fisopatología de la rigidez articular: Bases para su prevención. Fisioterapia.
- Ortocanis, C. 2013. Espondilosis Deformante en perros, Degeneración de la columna vertebral en perros, Disponible en: URL: <http://www.ortocanis.com/blog/degeneracion-de-la-columnavertebral-en-perros/>
- Pérez, M. T. Verde, A. 2010. Servicio de Medicina Interna de Pequeños Animales. Opto. de Patología Animal. Facultad de Veterinaria. e/ Miguel Setvet, 177. 50013 Zaragoza.
- SENAMHI. 2012. Servicio nacional de meteorología e hidrología del Perú Ministerio del Ambiente. <http://www.senanhi.gob.pe>
- Serrano S., Antonio M. 2011. Cómo mejorar el tratamiento de mis pacientes con osteoartritis (OA): Trocoxil, un nuevo estudio y nuevas evidencias. Consulta de difusión veterinaria, 2011 MAY; 19 (180).
- Suter. P. 1996. Capítulo 4 "Técnicas radiográficas y ultrasonográficas- en perros y gatos
- Taboada. J. 1997. Capítulo 17 "Sistema Respiratorio" en "Geriatría y Gerontología del perro y el gato". Editorial. Inter-Médica. Buenos Aires. República de Argentina.



Tirgari, M y Vaughan, H, 1973. Anatomía Radiográfica Canina y Felina, editorial Weaver
CM. Martin BR., Plawecki KL. Et al 1995. Differences in calcium metabolism
between adolescent and adult females. Am J Clin Nutr.

venFIDO, 2011. La osteoartritis en perros. Disponible en: URL:
<http://www.venfido.com.mx/enfermedad.php?n=la-osteoartritis-en-perros>

Weaver CM. Martin BR., Plawecki KL. 1995. Differences in calcium metabolism
between adolescent and adult females. Am J Clin Nutr.



ANEXOS



Anexo 1. Ficha de lectura

N° DE PLACA	EDAD EN AÑOS	ESPONDILITIS		ANQUILOSIS		SEXO
		SI	NO	SI	NO	
1	8		X		X	H
2	9		X		X	M
3	12		X		X	M
4	10		X		X	H
5	10		X		X	H
6	14		X		X	H
7	12		X		X	M
8	13	X		X		M
9	10		X		X	M
10	9		X		X	H
11	13	X			X	M
12	12	X			X	M
13	13		X		X	H
14	11	X			X	H
15	10		X		X	H
16	11	X		X		M
17	10		X		X	M
18	11	X		X		H
19	13		X		X	H
20	16	X			X	H
21	10	X		X		M
22	12		X		X	H
23	12	X			X	H
24	9					H
25	8		X		X	M
26	11	X		X		H



27	10	X		X		M
28	15		X		X	M
29	14	X			X	H
30	11		X		X	M

Anexo 2. Prueba de ji — cuadrado

Tabla 5 Prueba de ji — cuadrado para la prevalencia de espondilitis y anquilosis en perros geriátricos (valores transformados a valores angulares)

Enfermedad	N	O _i	E _i	([o _i — e _i]-
Espondilitis	30	39.2348	32.8995	1.0350
Anquilosis	30	26.5642	32.8995	1.0350
Total	60	65.7990	65.7990	2.0700

Fuente: Elaboración propia de los investigadores

O_i = Valor Observado

E_i = Valor Esperado

X^2 , = 2.070 N.S.

$X^2_{0.05,1}$ = 3.841

Tabla 6 Prueba de X' para espondilitis por sexo

Sexo	O _i	E _i	([o _i — e _i - 0.5] ² / e _i)
Machos	26.5642	26.5642	0.000
Hembras	26.5642	26.5642	0.000
Total			0.000

Fuente: Elaboración propia de los investigadores

O_i = Valor Observado

E_i = Valor Esperado

X^2 , = 0.000 N.S.

$X^2_{0.05,3}$ = 3.841