



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

**MANUAL DE GERIATRIA CANINA Y FELINA,  
ESTUDIO RECAPITULATIVO.**

**TESIS PROFESIONAL**

Que para obtener el titulo de:  
**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**P r e s e n t a :**

**Wilfredo Barriosnuevo Almarío**

**Asesores: MVZ. Valerio Rivero Medina**

**MVZ. Socorro Lara Díaz**



**México, D. F.**

**1982**



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.

## LISTA DE CONTENIDO

RESUMEN		
I	INTRODUCCION .....	1
II	TEORIAS DE LA VEJEZ .....	4
	Genética .....	4
	Desgaste celular .....	5
	Mutación somática .....	5
	Inmunología .....	6
III	EFFECTOS METABOLICOS DE LA VEJEZ .....	7
IV	EFFECTOS DE LA VEJEZ SOBRE LOS DIFERENTES SISTEMAS.	
	Sistema tegumentario .....	9
	Sistema digestivo .....	10
	Sistema urinario .....	12
	Sistema endócrino y genital .....	14
	Sistema musculoesquelético .....	15
	Sistema cardiovascular, hematopoyético y linfático .....	16
	Sistema respiratorio .....	18
	Sistema nervioso .....	20
	Sentidos especiales .....	21
V	ENFERMEDADES MAS COMUNES EN EL PACIENTE GENIL	
	PERROS	
	Problemas dentales .....	24
	Problemas cardiopulmonares .....	26
	Problemas renales .....	29
	Problemas musculoesqueléticos .....	29
	Neoplasias .....	33

GATOS	
Problemas dentales .....	38
Problemas digestivos .....	38
Problemas renales .....	38
Neoplasias .....	39
VI PROGRAMA GERIATRICO	
Resumen .....	40
Fase I - período prenatal .....	41
Fase II- período de crecimiento .....	41
Fase III- período de madurez.....	41
Fase IV- período de deterioración .....	44
VII ANESTESIA EN EL PACIENTE GERIATRICO	
Evaluación preoperatoria .....	58
Preanestesia .....	59
Inducción .....	59
Mantenimiento .....	60
Cuidados postoperatorios .....	62
VIII TECNICAS QUIRURGICAS EN EL PACIENTE GERIATRICO	
Consideraciones quirúrgicas .....	63
Reducción del tiempo operatorio .....	64
Electrocirugía .....	65
IX LITERATURA CITADA .....	68

## LISTA DE CUADROS

Cuadro		Página
I	Distribución de los padecimientos en perros de 15 años de edad.	23
II	Distribución de los tumores por órgano en perros de 15 años de edad.	23
III	Distribución de los padecimientos en gatos.	35
IV	Distribución de los padecimientos en gatos mayores de 15 años de edad.	36
V	Distribución de los tumores en el gato senil.	36
VI	Distribución de los tumores en el gato senil.	37

## RESUMEN

En este trabajo se revisó la bibliografía existente sobre geriatría canina y felina. Se discuten las teorías propuestas sobre la vejez y los efectos de ésta sobre los diferentes sistemas del organismo. Se describen las enfermedades más comunes en el paciente senil, así como un programa geriátrico que tiene como objetivo, mejorar la longevidad de los animales y proporcionarles una vida sin sufrimiento. Finalmente se discuten técnicas de anestesia y quirúrgicas para el paciente geriátrico.

16 de noviembre de 1982

## I INTRODUCCION

Mientras que en la actualidad el hombre ha avanzado enormemente en aspectos tales como el tecnológico y el científico, en geriatría, aunque en todo el mundo se están efectuando investigaciones, no se ha encontrado una teoría que explique satisfactoriamente el proceso de la vejez. No ha podido controlarla ni evitarla. 3,37,40,102

La geriatría se define como una especialidad de la medicina que trata de las enfermedades de la vejez y los problemas más asociados con ella. 136, 152 La vejez representa una sucesión de eventos fisiológicos y cambios tisulares. La presentación de estos cambios varía de acuerdo a tiempo y velocidad en las diferentes razas de perros y gatos y están influenciados por factores de predisposición genética, medio ambiente, nutrición, infecciones sistémicas, enfermedades metabólicas, neoplasias y tensión. 152

Existen varias teorías acerca de la vejez pero antes de mencionerlas es importante recordar que esta se representa por una edad cronológica y una edad fisiológica. La edad cronológica no es una guía para la edad fisiológica ya que los perros de razas grandes tienden a vivir menos que las razas pequeñas. 136

Los investigadores dividen las diferentes teorías acerca de la vejez de acuerdo a las siguientes etiologías: genética, desgaste celular, mutación somática y aspectos inmunológicos. 65, 108, 109 Estas teorías se discutirán ampliamente en el capítulo indicado de este trabajo.

En el paciente geriátrico existen cambios fisiológicos que involucran extensos efectos metabólicos así como alteraciones sobre los diferen-

tes sistemas corporales como son el tegumentario, digestivo, respiratorio, urinario, genital, musculoesquelético, cardiovascular, hematopoyético, linfático, nervioso, los órganos de los sentidos y finalmente el sistema endócrino. En respuesta a las alteraciones en dichos sistemas encontramos en el paciente senil: letargo, obesidad, presencia de canas alrededor del hocico, pérdida de tono muscular, apariencia del cuerpo en forma de barril, ceguera, sordera, cambios degenerativos en las articulaciones, piel seca, arrugada y delgada, aumento en horas de sueño y cambios en su comportamiento. 108, 109, 136

La geriatría representa un aspecto sumamente importante y difícil de la medicina, requiere más del conocimiento del veterinario, además de paciencia, compasión y psicología.

El paciente geriátrico desde el punto de vista médico y quirúrgico requiere de mayores cuidados que cualquier otro paciente. Un perro mayor de diez años puede desarrollar más problemas en un año que los que desarrollaría un perro de dos años en varios años.

La mayoría de los problemas de un animal joven son de origen traumático, infeccioso o parasitario y por lo tanto son más fáciles de diagnosticar, mientras que en un paciente geriátrico con un simple problema de anorexia pueden estar involucrados varios sistemas, lo cual dificulta el diagnóstico. 136

El paciente geriátrico tiene una reducción de sus reservas, lo cual provoca una disminución en la capacidad de sus órganos vitales. Los cambios que producen tensión como son la hospitalización, la anestesia y la cirugía pueden fácilmente producir una falla de éstos. 108, 109 Por estas.

y otras razones el médico veterinario, el anestesista y el cirujano deben proporcionar cuidados especiales a los pacientes geriátricos. Además, se debe incluir un programa preventivo periódico de exámenes físicos y de laboratorio para el reconocimiento de los problemas del senil y no necesariamente de los causados por enfermedad, para proporcionar al animal una vida más agradable. 136, 152

La vejez es inevitable ya que el tiempo no se detiene. Retardar los efectos de la vejez es posible siguiendo un programa geriátrico que consiste básicamente en mejores cuidados pediátricos, calendarios de vacunación y desparasitación adecuados, mayor habilidad diagnóstica, nutrición adecuada, selección genética y dueños conscientes de la salud de su animal. 28, 136.

## II TEORIAS DE LA VEJEZ

No existe una sola causa del proceso de la vejez y las teorías no son mutuamente excluyentes. Muchas teorías se han desarrollado basadas en las causas de los cambios tisulares y celulares asociados con la vejez. Cada una de estas teorías nos lleva a un mejor conocimiento de algunos de los conceptos involucrados en el proceso.

Existen cuatro teorías que han recibido mayor atención. Estas teorías son: la genética, la del desgaste celular, la de la mutación somática y la inmunológica. 24,65,107,108

La teoría genética sostiene que los cambios de la vejez a nivel celular, son debidos a la estructura intrínseca genética y que el envejecimiento es una secuencia ordenada de eventos en el desarrollo del organismo, que está programado desde el tiempo de la fertilización que es cuando el código genético se forma. Pueden estar presentes genes de la vejez, que actúan como un tipo de reloj biológico, que mide los procesos celulares repetitivos como sería la división celular y conduce a alteraciones en pasos bioquímicos originando en los cambios seniles. La evidencia comprueba esta teoría, ya que se ha observado que las células de fibroblastos en cultivo celular de humano sólo se dividen hasta un número específico presentando después degeneración celular y muerte. Se ha observado que aunque por métodos de congelación la división se detenga, posterior al deshielo éstas células se dividen hasta el número exacto figurado anteriormente. 24,65,63,96 Se ha observado que la progenie procedente de padres con mayor longevidad tiende a vivir más que la progenie de padres con menor longevidad. Esta teoría propone la idea que los padres transmiten a su progenie el material genético que conduzca la longevidad determinada sin tomar en cuenta -

los factores del medio ambiente. 37, 109

La segunda teoría dicta que la senilidad es debida a un desgaste celular por los siguientes factores: 1) la acumulación de productos que deterioran los tejidos como es el fosfato, beta glucuronidasa, lipofuscina y un aumento en enzimas de los lisosomas que provoca una reducción de las funciones esenciales. 2) un daño del ADN celular produciendo errores en la translación y transcripción que altera la proteína ribosomal conduciendo a errores en la síntesis de otras proteínas. La acumulación de proteínas anormales y otras moléculas puede resultar en una disminución en el funcionamiento celular y eventual muerte celular. Errores en el código genético se pueden desarrollar debido a un daño del ADN por la acumulación de radicales libres, agentes oxidantes, fosfato y beta glucuronidasa. 3) la alteración de la permeabilidad celular debido a un efecto de la lipoproteína lo que permite la entrada de sustancias que producen daño celular y posible muerte celular. 4) la reducción de oxígeno y nutrientes hacia los tejidos lo que le produce a la célula una reducción en la capacidad funcional y posible muerte celular. 82, 97, 108

Chalona propone que existen sustancias específicas inhibitoras de la mitosis y que son sintetizadas dentro de la propia célula. Cuando los niveles de estas sustancias caen se inicia un ciclo de envejecimiento celular dado por el aumento de división que conduce a la madurez y finalmente a la muerte celular. En caso de haber un alto nivel de estas sustancias como es en el cerebro y en el músculo, el ciclo de envejecimiento se inicia a un tiempo posterior, lo que causa que estos tejidos se envejecen más lentamente. 109

La tercera teoría es la de la mutación somática, que dice que el proceso de la vejez está relacionado con la velocidad de mutación celular.

espontánea. Las mutaciones pueden resultar debido a un daño genético o alteraciones en la síntesis proteica. En general se considera que la célula mutante tiene una función alterada que lleva a la muerte celular. De acuerdo a esta teoría, las especies con mayor longevidad replican ADN con menores errores mientras que las especies de longevidad menor replican ADN con mayores errores resultando en más mutaciones somáticas. 63,97

La última teoría es la inmunológica que considera la autoinmunidad como base. La incidencia de las enfermedades autoinmunes en el senil se incrementa. Este incremento se puede explicar debido a una reducción en la eficiencia del sistema inmunocompetente como consecuencia a la reducción en la población de células T y también a la presencia de nuevos antígenos provenientes de la mutación somática. 38,90, 114, 139, 146, 157

### III EFECTOS METABOLICOS DE LA VEJEZ

En el senil se han podido observar numerosos cambios metabólicos. - La vejez produce una variedad de efectos sobre el cuerpo en donde lo primordial es la reducción funcional de todos los sistemas corporales. Esta reducción es debida a la disminución del metabolismo así como de la actividad. En el senil la recuperación de una enfermedad toma más tiempo por lo mencionado anteriormente.

En el senil se observa una reducción constante del nivel de hidratación tisular así como de cambios plasmáticos y tisulares en los siguientes componentes: incremento en colesterol, fosfolípidos, ácido glutámico, cloruro de sodio, calcio, cisteína, histidina, fibrinógenos y decremento en potasio, magnesio y fósforo. 55, 107, 108

Se ha observado que en el senil la capacidad de metabolizar fármacos se ve reducida debido a los cambios tisulares que disminuyen la efectividad de las funciones de los órganos. 144

Existe una reducción en la capacidad funcional del sistema termoregulador así como en el sistema tiroide-tirotropina. 43, 60 También se observa una reducción de glucógeno hepático y albúmina, pero un aumento en las globulinas beta. 108

El sistema inmunológico está alterado en su efectividad funcional por la reducción del número de células T y la capacidad del proceso de quimiotaxis y fagocitosis. 7, 74, 81, 90, 114, 145

Otro cambio metabólico es el aumento en el tejido adiposo corporal.

debido a la reducción del metabolismo y de los requerimientos calóricos. -

99.

## IV EFECTOS DE LA VEJEZ SOBRE LOS DIFERENTES SISTEMAS

## SISTEMA TEGUMENTARIO

Los cambios del sistema tegumentario están generalmente asociados a hipoxia celular, efectos nutricionales y cambios hormonales. Los cambios son variables en diferentes regiones del cuerpo. Los cambios histológicos en el paciente senil se reportan a un nivel leve excepto a edad avanzada. El pelo tiene la característica de ser opaco, sin brillo, con áreas de alopecia. Hay formación de callos sobre áreas de presión. Se observa en el perro senil un aumento de pelos blancos sobre el hocico. Los cojinetes plantares se encuentran hiperqueratinizados con uñas malformadas y quebradizas. 108, 111

Se reporta que en animales seniles, la piel llega a estar más gruesa y menos flexible. La hiperqueratosis ocurre en la epidermis y en los folículos pilosos. Algunos de los folículos se encuentran llenos de un tapón de queratina en vez de pelo. La epidermis muestra atrofia a una edad avanzada, muchas veces llega a ser de una capa celular de grosor. 99, 108

La pérdida de elasticidad puede ser el resultado de un aumento en el contenido de calcio y pseudoelastina en las fibras elásticas. La elastina llega a estar desgastada, fragmentada, quebradiza y amarillenta. Las envolturas de colágeno llegan a estar granuladas y fragmentadas. En casos extremos la dermis puede presentar una apariencia hialina eosinofílica con vacuolación en el área dérmica hialinizada. Existe una aparente disminución de la capa reticular. 108, 109

Los cambios glandulares de la piel son variables. En algunos anima

les ocurre dilatación cística y hiperplasia de las glándulas apócrinas, - también se notan grandes gránulos amarillentos refractiles. La hiperplasia de las glándulas sebáceas ocurre en el 60% de los perros seniles. Los adenomas y los quistes de las glándulas sebáceas aumentan con la edad. La secreción de sebo disminuye y llega a ser de un carácter seroso. Algunas glándulas llegan a atrofiarse. Las glándulas circumanales aumentan de tamaño durante la vida hasta la senilidad, después ocurre la atrofia. Los adenomas ocurren en ambos sexos siendo más frecuentes en el macho. 108, 109

Con el avance de la edad, el músculo erector del pelo llega a estar más eosinofílico y fragmentado con áreas de vacuolización en fibras individuales. 108.

Al avanzar la edad existe un aumento en la alteración inmunológica. El éxito de los injertos es el siguiente: de joven a joven 75%; de senil a joven 68%; de joven a senil 47%; de senil a senil es 0%. 62, 108, 109

#### BISTEMA DIGESTIVO

La incidencia de enfermedad dental aumenta con la edad. El cálculo dentario y subsiguiente pérdida de piezas dentarias es precedido por la hiperplasia de las encías. La pérdida de dientes puede reflejar una deficiencia de calcio con una desmineralización alveolar. Los dientes con presencia de sarro e infección producen absorción de toxinas bacterianas. La hiperplasia de la encía puede ser producida por una hipersensibilidad. - Las lesiones ulcerativas bucales están asociadas a uremia, toxemia y disminución de la secreción salival. Esta disminución está asociada a un aumento del contenido de grasa dentro de las glándulas salivales. Se ha demostrado que la capacidad enzimática de la saliva está reducida hasta un 75%. 1,39, 108, 109

Los tumores encontrados con más frecuencia en la cavidad bucal son los siguientes: el 50% de estos tumores se ha reportado en perros mayores de 10 años de edad, los más comunes fueron melanomas 50%, fibrosarcoma 9%, carcinoma de células escamosas 18%, mientras que en gatos la incidencia de 69% de tumores bucales está representado por carcinomas de células escamosas. 62, 108, 109

El senil disminuye el tono del esófago debido a cambios de las ondas peristálticas, hay un retraso en el tiempo del vaciamiento gástrico, así como una disminución en la secreción de ácido clorhídrico, con la presentación de vómito, flatulencia y diarrea intermitente.<sup>1</sup>

Las funciones hepáticas se encuentran disminuidas así como las secreciones biliares e intestinales. La disminución de la actividad enzimática hasta de un 15% resulta en la disminución de la absorción de lípidos y amino ácidos a través de la mucosa intestinal. La pérdida de función hepática es debido a una atrofia celular con una acumulación de pigmentos celulares. El metabolismo hepático de proteínas es eficaz hasta con un 20% de sus células hepáticas funcionales. Hay una pérdida del peso hepático y disminución de glucógeno. 1, 108, 109

La absorción de lípidos y amino ácidos también se encuentra disminuida por la reducción en la capacidad de regeneración de la mucosa intestinal. 1, 108, 109

Se produce constipación debido a la disminución del tono del colon, como resultado de una reducción del número de ganglios simpáticos y parasimpáticos.<sup>38</sup> En gatos la masa fecal se acumula entre el esfínter anal.

interno y externo debido a la atrofia de estas estructuras. 108, 152

El páncreas puede mostrar áreas de degeneración, fibrosis, atrofia o hipertrofia compensatoria. La diabetes mellitus es común en el senil debido a los cambios del páncreas a una edad mayor de los 8 años. La insuficiencia secretora exócrina produce signos clínicos de anorexia, acompañados de heces blandas, malolientes y esteatorrea. Los cambios de las glándulas secretoras accesorias digestivas producen en el senil, el síndrome de malabsorción que se puede diagnosticar por los signos y además por pruebas de laboratorio. 108, 109

#### SISTEMA URINARIO

En el senil existe una disminución gradual en la función renal. El peso de los riñones disminuye así como el área cortical y medular, aunque ocurran estos cambios, el animal puede compensar y sobrevivir hasta con un 25% de sus nefrones funcionales. En el riñón, algunos túbulos se atrofian mientras que otros se hipertrofian. La pared de los capilares del glomérulo y la cápsula de Bowman aumentan de grosor. Existe una esclerosis intercapilar progresiva que resulta en la pérdida de distinción de la membrana basal. Hay una acumulación de proteínas plasmáticas en la superficie interna de la cápsula de Bowman y una infiltración linfocítica y células plasmáticas en la zona cortical. 2, 108, 109

La disminución en el flujo plasmático está acompañado de una reducción hasta del 50% del flujo renal sanguíneo, así como de la capacidad de eliminación de ciertos colorantes. La capacidad de eliminación de estos compuestos está correlacionada en el 9% de los casos con reducción en el paso renal. La consecuencia de la disminución del flujo sanguíneo a tra-

vés del tejido peritubular es la atrofia debido a la isquemia y fibrosis tubular. La infiltración glomerular está disminuida por la hipotensión intersticial, la presión sanguínea baja y una alteración en la permeabilidad de la membrana glomerular. La disminución de la filtración glomerular se considera hasta de un 40% en el senil. 28, 108, 109

La respuesta al estímulo de la hormona antidiurética está reducida en el senil. La insuficiencia renal produce un aumento en NJS, lo cual deprime a la eritropoyétina. El efecto de la uremia reduce la longevidad de los glóbulos rojos. Las membranas celulares son más frágiles debido a los altos niveles de NJS y guanidinas. 32, 33, 108, 109 La insuficiencia renal crónica ocurre en el perro senil pero es más común en el gato senil. 79, - 136, 152, 153

La cistitis crónica produce un inadecuado vaciamiento de la vejiga urinaria y por lo tanto la orina residual predispone a cálculos vesicales. 32, 33

Se observa en perros seniles el prepucio pendulo debido a cambios hormonales como es la secreción de estrógenos por las células de Bertoli y por un déficit en la producción de andrógenos. 136

La hipertrofia de la próstata es más común en perros de 7 a 11 años de edad. Los niveles hormonales demuestran que la testosterona está normal, pero hay un aumento en los niveles de estrógenos y estradiol en el plasma y en la próstata. Lo que es particularmente notable es un aumento en el nivel de dihidrotestosterona, 62, 73, 108, 109, 136

## SISTEMA ENDOCRINO Y GENITAL

En el senil hay una disminución general de muchas hormonas. El timo muestra un decremento lento después de la madurez. La involución comienza después de la madurez sexual. El tejido glandular es reemplazado con tejido conectivo y adiposo. La tiroides sufre una reducción en su peso total con evidencia de hiperplasia nodular, atrofia y proliferación de tejido conectivo. La respuesta a la T<sub>3</sub> y T<sub>4</sub> disminuye hasta tres veces con el avance de edad. La capacidad de combinación de T<sub>4</sub> con proteínas séricas está reducida así como el número de los receptores. 2, 60, 63, 99, 102, 108, 121, 136 Se ha encontrado hasta un 20% de inflamación crónica de la tiroides en Beagles seniles. Los signos observados en estos perros fueron una hipoproteinemia, bradicardia, letargo y alopecia. 2, 108, 109

La hipófisis sufre cambios de atrofia, degeneración grasa, formación de quistes y fibrosis. La adrenal presenta un engrosamiento de las trabéculas y de la cápsula. La adrenal puede estar hiperplásica en el estado temprano de la madurez, pero en el estado tardío de deterioración muestra una atrofia. 2, 99, 108, 109

Los cambios testiculares que se observan son de atrofia y de neoplasias. Se ha notado que el promedio de edad de presentación de estos tumores es a los 10 años. La incidencia de tumores puede llegar hasta un 60% en perros seniles. 108, 109, 136

Los ovarios muestran un aumento gradual en peso hasta los 13 años y posteriormente se atrofian. De los dos años en adelante hay un aumento gradual en células foliculares y tejido conectivo, con un decremento gradual en la cantidad de folículos y cuerpos luteos, y un incremento en la

longitud entre los ciclos estrales. Se ha notado que los ovarios tienen -  
apariciencia fibrosa. El endometrio demuestra una hiperplasia quística en -  
el estadio tardío de madurez y estadio temprano de deterioración. 2, 108, -  
109

La glándula mamaria muestra evidencia de enfermedad fibrocística y  
neoplásica con el avance de edad. Nódulos y neoplasias se encuentran en -  
el 60% de las hembras a la edad de 11 años, llegando hasta el 100% en pe-  
rras mayores de 13 años. Los tumores de la glándula mamaria comprenden -  
hasta un 25% de todos los tumores de la perra. El 50% de estos tumores -  
son malignos y la mitad llega a producir metastasis. Se reporta que la -  
edad promedio de presentación de tumores malignos es entre los 11-12 años.  
Existe un aumento de tamaño de los pezones en la perra senil. La extirpa-  
ción de los nódulos así como de los tumores antes de que sean mayores de -  
2 cm. de diámetro, reducen la incidencia de metástasis. La ovariectomía  
antes del primer celo elimina casi toda la posibilidad de presenta-  
ción de tumores de la glándula mamaria a la edad de 11 años. Este efecto  
se pierde en casos de hacer la operación después de los 2 años de edad. -  
62, 108, 109

#### SISTEMA MUSCULOESQUELETICO

En el senil hay una pérdida de masa muscular así como del tono, lo-  
que resulta en una apariencia flácida de la pared abdominal, encorvami-  
ento del cuello y de la columna vertebral. La disminución de la función mus-  
cular puede ser producida por un incremento de fibrosis y reducción de la  
sensibilidad al ATP. La resíntesis de ATP es más dificultosa en la célula  
muscular. El tejido muscular en el senil presenta una reducción en la ca-  
pacidad de utilización de los amino ácidos como fuente de energía, así co-

mo reducción en la fuerza muscular máxima. 2, 108, 109, 150

La corteza de los huesos largos llega a estar más delgada, más densa y frágil. Existe una disminución en la eficiencia de absorción de calcio a nivel intestinal, acompañado de insuficiencia de osteoblastos. Hay una disminución hasta del 65% de cartilago y aumento de los niveles de globulinas sinoviales. Un problema común en el senil es la osteoartritis localizada y generalizada. La artritis en los gatos está caracterizada por dolor articular, anemia e inquietud. El escorbuto está caracterizado por movimiento muscular doloroso en el perro senil. Se observa en estos pacientes dificultad para pararse después del reposo, la cojera se observa con mayor evidencia en frío y tiende a desaparecer después del ejercicio o al calentarse. 4, 108, 109, 150

Los problemas de disco intervertebral son comunes en el Dachshund, Pekinés y Cocker Spaniel. La ataxia locomotora es común en gatos y está asociado con una deficiencia muscular evidente en los miembros posteriores. La espondilosis ocurre con más frecuencia en perros de columna vertebral larga. La pérdida de elasticidad se debe a la calcificación de la región costochondral. La artritis en el senil está asociada con el aumento de la actividad del factor reumatoide y antinuclear. 31, 108, 109, 136, 147

Se reporta que la presencia de hernia perineal es común en machos entre los 7 y 12 años. 108, 109.

#### SISTEMA CARDIOVASCULAR, HEMATOPOYETICO Y LINFATICO

Se estima que el 10% de los perros que se presentan a la clínica tiene alguna forma de enfermedad cardíaca. El 25% de los casos con problg

ma cardíaco se observa entre los 9 y 12 años de edad y el 33% en perros mayores de 13 años. En general, las lesiones son crónicas del tipo fibrosis valvular, intramural, arteriosclerosis coronaria, necrosis focal del miocardio y fibrosis. La incidencia de arteriosclerosis coronaria microscópica es de un 78% después de los 12 años de edad y del 60% después de los 14 años de edad. 16, 26, 83, 108, 109

El gasto cardíaco disminuye hasta un 30% en la transición del estado de madurez al estado de deterioración. La resistencia periférica aumenta y las arritmias se desarrollan. La arritmia es debido a la fibrosis y a la necrosis del miocardio que interfiere con la transmisión normal. Las enfermedades cardíacas son de tipo progresivo y el tratamiento que se debe de instituir depende del grado de desarrollo de la enfermedad. Se reporta que en el senil es frecuente encontrar hipertrofia cardíaca, infiltración de grasa y acumulación de lipofuscina. 108, 109, 141

Las enfermedades valvulares comienzan con la acumulación de ácido mucopolisacárido en el endotelio de las cúpidas valvulares y progresa hasta la fibrosis. El engrosamiento rugoso, endurecimiento y fibrosis de las orillas de las válvulas ocurre en el 73% de los perros con presentación de signos clínicos de enfermedad cardíaca. 108, 109

Los cambios vasculares incluyen engrosamiento hialínico de la media, aumento de calcio en la íntima de la aorta y la media de las arterias periféricas así como de las válvulas aórticas. El engrosamiento de la pared de los capilares del glómerulo y de la hipófisis es común en el senil. 108, 109, 113 En general hay un decremento de mucopolisacáridos y un aumento de colágeno en los vasos sanguíneos. La anoxia crónica llega a producir una fibrosis arterio-capilar y proliferación del endotelio. La progresiva frag

gilidad de los capilares aumenta así como la permeabilidad. Existe una -  
acumulación de pigmento amarillento en las arterias grandes, lipofuscina -  
en el miocardio y ocasional calcificación de vasos sanguíneos grandes. El  
mecanismo de la vasodilatación llega a ser inadecuado provocando que el -  
animal no pueda mantener su homeostasis térmica en la piel. 83, 108, 109

La cardiomiopatía se encuentra en aproximadamente el 95% de los ca-  
sos con padecimiento cardíaco en gatos seniles. 108, 152, 153

En los gatos el bazo es el órgano de elección de linfosarcoma reti-  
cular y tumores de células plasmáticas. Se observa que la trombosis arte-  
rial es común en gatos de edad mediana. Las alteraciones sanguíneas son -  
muy frecuentes en los gatos seniles con presentación de anemia, leucopenia  
y leucocemia. 52, 62, 108, 152, 153

La médula ósea tiene la apariencia pálida y grasosa. El perro se-  
nil requiere el doble del tiempo para restaurar su nivel normal de glóbu-  
los rojos después de una hemorragia en comparación con un animal joven. -  
Se observa que el senil demuestra una reducción en el número de glóbulos -  
rojos, hemoglobina y de proteínas plasmáticas. El bazo sufre una atrofia -  
con un aumento de hiperplasia nodular, hemosiderosis y hematoma. 40, 108, -  
109

Los ganglios linfáticos disminuyen en su tamaño con la edad y la zo-  
na cortical desaparece llegando a aparecer islas rodeadas por tejido medu-  
lar. Las placas de Peyer sufren también una atrofia. 74, 108, 109

## SISTEMA RESPIRATORIO

Los problemas comunes asociados con la vejez son: enfermedad obs- -

tructiva pulmonar, bronquitis crónica y un aumento de la susceptibilidad a infecciones. Los problemas respiratorios hasta cierto grado son el resultado de una falla cardíaca. La atrofia de las estructuras secretoras, aumento en la viscosidad de las secreciones, así como la disminución funcional del aparato mucociliar contribuye a los padecimientos de obstrucción del árbol respiratorio. Esta reducción en la actividad de las células ciliadas es el resultado de una atrofia de los cilios, del número de cilios y de la involución del aparato mucociliar. La reducción de la capacidad de eliminación y sensibilidad de la mucosa respiratoria y son factores que contribuyen a la presentación de bronquitis y sinusitis. La constricción de los bronquios producen un bajo nivel de cAMP que permite la liberación de mediadores químicos como la histamina y sustancias de reacción lenta de las células cebadas, lo que causa mayor obstrucción.<sup>3, 16, 108, 109, 125, 127, 128</sup>

Los pulmones del animal senil están caracterizados por la reducción en la eficiencia de ventilación pulmonar, así como por disminución en la capacidad de difusión a través de la membrana capilar de los alveolos. La capacidad pulmonar vital disminuye pero la frecuencia respiratoria aumenta. Esta reducción en la capacidad se le atribuye a los siguientes factores: debilidad de los músculos respiratorios, pérdida de tejido elástico y fibrosis pulmonar. <sup>108, 109, 128, 129</sup>

Otros hallazgos son la presencia de hiperplasia de los ganglios del aparato respiratorio, antrocosia y enfisema pulmonar.<sup>127</sup>

El reflejo de la tos está deprimido debido a la reducción de la sensibilidad de la mucosa respiratoria y del tono muscular. <sup>83, 108, 109, 124</sup>

Existe una disminución en el transporte de oxígeno y la utilización de este por los músculos, lo que reduce la capacidad de sostener trabajo.- La hipoxia tisular es uno de los factores principales que producen los signos aparentes de la senilidad.<sup>40, 108, 109, 128, 129</sup>

Se ha observado que en gatos seniles hay un aumento en la incidencia de sinusitis, lo que resulta en la mayoría de los casos en pérdida del sentido del olfato, contribuyendo esto a la anorexia.<sup>83, 108, 152, 153</sup>

#### SISTEMA NERVIOSO

Los signos de la senilidad son similares en el perro y en el humano pero la neuropatología es diferente. Los cambios neurotransmisores ocurren en el senil con un aumento de la acetilcolinesterasa y disminución en colina acetiltransferasa. Existe alteración de los receptores debido a una alteración estructural de la membrana neural. Los niveles de monomida oxidasa aumentan, lo que causa una disminución en los niveles del neurotransmisor. Los fármacos antidepresores dependen para su acción de la inhibición del MAO y por lo tanto existe un aumento en la función del neurotransmisor. Los niveles bajos de serotonina producen en el senil, depresión, trastornos en el sueño y algunos trastornos neuromusculares. Se observa que la cantidad de neuronas en el cerebelo y cerebro está disminuida así como las células del ganglio simpático, del plexo de Auerbach, del miocentérico y de las fibras mielinizadas.<sup>40, 44, 108, 109</sup>

Mientras que la pérdida de ciertos reflejos puede ser útil en el diagnóstico de problemas nerviosos en el animal joven o adulto, en el senil la utilidad de estos signos no son tan indicativos, ya que en el senil la reacción a un estímulo está reducida o ausente como por ejemplo la visión, la audición, el olfato y el gusto.<sup>108, 109</sup>

La lipofuscina se acumula en el citoplasma de la célula nerviosa debido a anoxia tisular, celular y tensión. 44,64,78,112,113

Se puede considerar que el cerebro senil está en un estado de hipoxia tisular por la disminución en la circulación sanguínea debido a la fibrosis arterio-capilar y proliferación endotelial acompañada de la disminución en la actividad celular respiratoria, que ocurre después de la acumulación de productos metabólicos dentro de ella. 108,109,112,113,119

Se observa en el senil una ataxia motora y temblores debido a la deterioración del Stratum Corpus y del Corpus Pallidus. 108,109

En gatos seniles la ataxia locomotora de los miembros posteriores es común. 78,108,152,153

#### SENTIDOS ESPECIALES

La reducción en la visión está asociada con una degeneración cistoida de la retina, en Beagle mayores de 8 años la incidencia es de un 85%, además de cambios pigmentarios en la cornea debidos a irritación crónica. También la degeneración focal y la opacidad del cristalino contribuyen a la reducción de la visión. La disminución en la capacidad de audición es debida a atrofia y degeneración ganglionar y fibrosis de los capilares cocleares. 108

La atrofia del iris puede ocurrir en gatos y perros. La esclerosis y las cataratas son comunes en el animal senil. La esclerosis nuclear es el resultado del aumento de densidad de las fibras del cristalino. La cápsula anterior del cristalino aumenta de grosor hasta 4-5 veces en los pe-

rros seniles. La cápsula posterior llega a estar opaca en aproximadamente 14% de los perros seniles. 68,77, 108, 136

La viscosidad de las lágrimas aumenta lo que resulta en una disminución de la actividad lisozomal, produciendo un incremento a la susceptibilidad a infecciones oculares, 40, 108, 136

La otitis crónica se presenta por una acumulación de cera asociada a cambios en carácter de la secreción de las glándulas del canal auditivo. 108, 136, 152, 153

La disminución en el sentido del gusto es producido por la atrofia de la mucosa nasal. 78, 108, 136, 152, 153

## V ENFERMEDADES MAS COMUNES EN EL PACIENTE SENIL

## PERROS

CUADRO I

Distribución de los padecimientos en perros de 15 años de edad. 108

Padecimiento	Porcentaje
Neoplasia - - - - -	26
Digestivo - - - - -	17
Cardiovascular - - - - -	16
Renal - - - - -	12
Otico - - - - -	7
Piel - - - - -	5
Respiratorio - - - - -	4
Ocular - - - - -	4
Trauma - - - - -	7

CUADRO II

Distribución de los tumores por órgano. 108

Órgano	Porcentaje
Piel - - - - -	14.4
Glándula Mamaria - - - - -	9.1
Testículos - - - - -	3.0
Circunanal - - - - -	2.9
Ganglios Linfáticos - - - - -	2.7
Gingivas - - - - -	2.2
Oseo - - - - -	2.2

## PROBLEMAS DENTALES

El desgaste fisiológico de los dientes es producido por el roce de las superficies dentarias durante la masticación. Esto ocurre en los bordes lingual, gingival y la superficie proximal del diente. Esto es un proceso asociado con la vejez y se debe diferenciar del desgaste anormal debido a la masticación de objetos de consistencia dura. El desgaste fisiológico se inicia desde el momento en que los dientes adyacentes estén en contacto. La manifestación clínica aparece como una pequeña faceta pulida sobre la cúspide de los incisivos. Con el avance de la edad, el desgaste continúa con una reducción gradual de la corona. Existe una variación del grado de desgaste dentario dependiendo del tipo de dieta, así como de los hábitos de masticación. Existen casos avanzados donde el desgaste del esmalte conduce a la pigmentación café y amarillenta de la dentina. Se observan casos donde hay pérdida completa de las cúspides y desgaste hasta el nivel de las encías.<sup>99</sup>

La enfermedad periodontal se define como el proceso patológico que involucra el periodontium incluyendo las encías, el cemento, el hueso alveolar y la membrana periodontal. La enfermedad comienza en la ranura periodontal que está formada por el epitelio de las encías que rodea al diente. De esta ranura surge la membrana periodontal que es una estructura importante para la preservación y mantenimiento de la salud del diente. Las enfermedades periodontales son responsables por la pérdida de más dientes que cualquier otro factor. La enfermedad rara vez es de presentación aguda. Los signos asociados con este padecimiento son comunes en el paciente senil, aunque la alteración puede estar muy avanzada antes de poderla observar. Existe un período de 3-5 años con el padecimiento en la forma subclínica antes de llegar a la forma clínica. La enfermedad comienza con

la infiltración de bacterias y toxinas en la ranura crevicular. Estas bacterias producen úlceras en el epitelio gingival. El proceso se inicia con el depósito de sarro que produce un sulcus crevicular profundo, lo que altera el esmalte resultando en un sulcus o cavidad periodontal con la ranura de mayor de 3 mm. de profundidad. Después continua la disrupción hacia las fibras principales de la membrana periodontal. La formación de la cavidad es un nido para la multiplicación e invasión de bacterias produciendo una gingivitis. El hinchazón de las encías predispone a la acumulación de residuos de alimento dentro de la cavidad periodontal. La multiplicación bacteriana aumenta la ulceración y destrucción de las gingivas. La encía retrocede de la corona llegando hasta el hueso alveolar, cemento y dentina de la raíz del diente. La consecuencia de este proceso es la pérdida del diente con posible formación de un absceso. Los signos clínicos son halitosis, gingivitis, ulceración y retracción de las encías, pus dentro de la cavidad periodontal y aflojamiento de las piezas dentarias. La severidad está determinada por la intensidad de los signos clínicos. El depósito de sarro y la formación de cálculos dentales pueden no estar presentes en el diente afectado. 1, 10, 18, 39

El absceso maxilar dentro-alveolar es un hinchazón de consistencia suave y fluctuante que produce una fístula que drena debajo del canto medial del ojo. Tiene como sinonimias: absceso de la muela carnífera, fístula dental y absceso malar. Es común en perros y puede ocurrir a cualquier edad pero es más frecuente en perros de mayor edad. La etiología es un daño a la raíz rostral y lateral del cuarto premolar superior ocasionado por fractura o por infección ascendente de la pulpa por bacterias. Las bacterias penetran al alveolo y se establecen produciendo el absceso. 1, 10, 18, 130

## PROBLEMAS CARDIOPULMONARES

Las enfermedades cardiopulmonares son comunes en perros geriátricos y con frecuencia llegan a manifestaciones clínicas como es el agotamiento-fácil, la disnea, la ventilación ruidosa y el desmayo. Muchos perros afectados con estos problemas nunca manifiestan signos, mientras que los pacientes en estado de descompensación le proporcionan al clínico una demanda formidable en el aspecto diagnóstico y terapéutico.<sup>16</sup>

La enfermedad crónica valvular-miocardial y varias formas de enfermedad pulmonar obstructiva son las disfunciones cardiopulmonares más comunes del geriátrico. Estos problemas más frecuentemente llegan a la presentación de tos crónica y disnea. Otros tipos de enfermedad cardiopulmonar que se pueden encontrar son la falla cardíaca secundaria a enfermedad pericárdica, cardiomiopatía, endocarditis, arritmias y dirofilariasis.<sup>16</sup>

El padecimiento cardíaco valvular-miocardial crónico tiene como sinónimo la endocardiosis, que es una condición patológica de las válvulas que producen un reflujo sanguíneo entre las válvulas atrioventriculares durante la sístole. Esta enfermedad está caracterizada macroscópicamente por un acortamiento y engrosamiento de las cúspides valvulares de la mitral y la tricúspide. También puede ocurrir ruptura de las cuerdas tendineas, fibrosis muscular papilar, dilatación del anillo mitral y ruptura de la aurícula izquierda. El examen histológico demuestra depósito de ácido mucopolisacárido en las válvulas y en el sistema de soporte. Esta lesión llega a la insuficiencia valvular atrio-ventricular y aumento en el trabajo del miocardio. En algunos perros se observa esclerosis intraluminal de las arterias coronarias que disminuye la función del miocardio por la isquemia y el infarto. La insuficiencia valvular produce soplos que pueden estar

presente por años antes de demostrar la falla cardiaca. La compensación cardiaca se produce por dilatación e hipertrofia de las aurículas y de los ventrículos y se puede diagnosticar por tomas radiográficas y el electrocardiograma. En casos donde la dilatación de la aurícula izquierda sea tan exagerada por el gran reflujo sanguíneo, se puede llegar a causar la obstrucción del bronquio.<sup>101</sup>

El aumento crónico del trabajo del ventrículo izquierdo acompañado de enfermedad del miocardio y de dilatación llega a la falla cardiaca. El trabajo cardiaco está limitado por la presencia de arritmias. El mecanismo compensatorio resulta en el aumento del tono simpático y retención renal de sodio y agua. La consecuente elevación en la presión ventricular y auricular durante la diástole se traslada hacia vena sistémica y pulmonar llegando a producir los signos de falla cardiaca congestiva izquierda y derecha. La tos, disnea, agotamiento y cianosis son atribuibles al edema pulmonar y compresión bronquial. El decaimiento puede ocurrir por diversos mecanismos: ineficacia para mantener el trabajo cardio-ventricular durante el ejercicio, arritmias cardiacas, anormalidades en la función pulmonar. En la mayoría de los casos, la falla cardiaca izquierda es lo más observado aunque en algunos se observa falla del lado derecho con signos clínicos de ascitis.<sup>17</sup>

La presentación de endocardiosis es más común en razas de perros pequeñas y miniaturas.<sup>16</sup>

El diagnóstico se basa en pruebas de laboratorio, radiografías torácicas y el electrocardiograma. El diagnóstico diferencial se debe hacer con enfermedad pulmonar crónica obstructiva y cardiomiopatía congestiva.

La enfermedad pulmonar crónica obstructiva es un término usado para describir un complejo desorden pulmonar que resulta en una estrechez intraluminal de las vías aéreas, ventilación anormal, disnea, tos y otros signos de disfunción pulmonar. Entre las causas más importantes están el colapso y compresión traqueal y bronquial, la bronquitis crónica y la fibrosis pulmonar. Uno o la combinación de estos factores se pueden encontrar en el perro senil.<sup>16</sup>

Se ha demostrado que la fibrosis pulmonar es común en el perro senil. La fibrosis del tejido intersticial llega a la pérdida normal de la tracción radial sobre los bronquiolos y aumento en la rigidez pulmonar. Por lo tanto la fibrosis es un componente en el colapso de las vías aéreas pequeñas y en la enfermedad pulmonar obstructiva. El colapso bronquial se nota en casos de compresión externa como en el agrandamiento de la aurícula izquierda y linfadenopatía hiliar. El colapso traqueal y la bronquitis crónica produce el bloqueo del paso de aire hacia los alveolos produciendo los signos clínicos. La cardiomegalia es común en el paciente con este complejo. La enfermedad pulmonar crónica predispone a un aumento en la resistencia arterial pulmonar, que llega a la hipertensión con la consecuente hipertrofia ventricular y dilatación.<sup>116</sup>

Se llega al diagnóstico por el examen clínico, los signos clínicos y el auxilio de radiografías torácicas, electrocardiograma, pruebas de laboratorio y broncoscopia. El diagnóstico diferencial se hace con endocardiosis, neoplasia torácica, dirofilariasis, bronconeumonía, enfermedad esofágica y desorden pulmonar primario. Es común encontrar en el paciente senil una combinación de bronquitis crónica, compresión bronquial y endocardiosis.<sup>16, 151</sup>

La cardiomiopatía congestiva es común en razas de perros gigantes y en machos. Estos pacientes manifiestan una falla ventricular más severa que en endocardiosis. En estos animales los soplos cardíacos y la fibrilación es común. La lesión es una reducción idiopática en la contracción del miocardio que llega a una alteración severa en la función ventricular, dilatación generalizada y soplos secundarios.<sup>16</sup>

#### PROBLEMAS RENALES

La incidencia de insuficiencia renal es baja en el perro geriátrico. Es un padecimiento que causa mortalidad y no está limitado a la edad, sexo o raza pero sí es más frecuente en animales seniles. La lesión más evidente en perros con este problema es la nefrosclerosis. La insuficiencia renal es un problema en el perro senil, en donde por diversos procesos patológicos altera la función renal produciendo cambios profundos en el balance de fluidos y electrólitos. Estos cambios pueden causar la muerte en horas o en unos cuantos días. Cualquier daño al parénquima que produzca una reducción hasta de un 75% de los nefrones funcionales produce signos de uremia. La uremia en los pacientes seniles está clasificada como del tipo primario.<sup>32,34,117,118,122</sup>

#### PROBLEMAS MUSCULOESQUELETICO

Existe en el paciente geriátrico disminución gradual de la masa ósea y muscular. Los cambios óseos se pueden notar radiográficamente y al examen histológico de hueso cortical. La patofisiología de este problema es producida por un aumento en la osteoclastia, disminución en la actividad de osteoblastos y retraso en el proceso de la mineralización ósea por efectos nutricionales y hormonales. El hueso osteoporótico es el resultado

principal del aumento en la osteolisis y el balance negativo de calcio. 4,  
31

La osteoartritis o enfermedad degenerativa articular es un padecimiento crónico, no inflamatorio, estructuralmente progresivo y funcionalmente deteriorante del cartilago en las articulaciones diartrosis. El desgaste del cartilago articular estimula el inicio de una inflamación con la formación de nuevo hueso sobre la superficie articular. Es un padecimiento común en pacientes seniles, siendo más frecuente en razas de perros gigantes. La presentación puede ser primaria así como secundaria, siendo la última la reportada con más frecuencia. Las dos formas se pueden presentar a cualquier edad pero son más comunes en el geriátrico. La consecuencia de este padecimiento es la pérdida en la capacidad de soportar el peso corporal. Las articulaciones más afectadas son la de la babilla y la cadera. Los signos clínicos son sinovitis, dolor, crepitación, rigidez y atrofia muscular. 27, 150

El diagnóstico se hace en base a la historia, los signos clínicos, radiografías y examen del líquido sinovial. 150

Los padecimientos que involucran la columna vertebral son discopatías, espondilosis deformante, osteoartritis espinal, osificación espinal, inestabilidad lumbo-sacral, mielopatía del Pastor Alemán, espondilopatía cervical y neoplasias espinales. 147

En las discopatías existe una degeneración y una protrusión del disco. Los signos clínicos son ataxia, dolor, rechazo de moverse, parálisis y paresis. Los espacios intervertebrales más involucrados son C<sub>2</sub>-C<sub>3</sub>, C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>

y T<sub>11</sub>-T<sub>12</sub> hasta L<sub>1</sub>-L<sub>2</sub>, 48,98

La espondilosis deformante es una enfermedad degenerativa articular espinal que es frecuente en el senil. Los osteofitos se encuentran en la mayoría de los casos en la región torácica baja y lumbar. La incidencia es mayor en razas de perros gigantes y de cacería.<sup>147</sup>

La osteoartrosis espinal degenerativa en el perro no es frecuente y rara vez produce signos clínicos significativos. Es una enfermedad articular degenerativa con proliferación periarticular. Estos cambios se diagnostican radiográficamente. El signo clínico prominente es el dolor manifestado al movimiento. En casos con proliferación severa, puede haber ataxia y debilidad en los miembros e incontinencia urinaria.<sup>147</sup>

La osificación medular dural afecta a perros con una edad promedio de 8 años. Es una enfermedad degenerativa motora superior con signos de parálisis y reflejos exagerados. También afecta el sistema motor bajo con signos de parálisis, dolor y atrofia muscular.<sup>147</sup>

La inestabilidad lumbo-sacra afecta a perros de 6 a 7 años de edad, con signos clínicos de debilidad de miembros posteriores con dolor y rechazo al movimiento. Se presenta con frecuencia en el Pastor Alemán. Es un padecimiento producido por inestabilidad de la región lumbosacra debido a la malformación y malarticulación.<sup>147</sup>

La mielopatía del Pastor Alemán es un padecimiento progresivo de la médula espinal toracolumbar, con mayor frecuencia a la edad de 9 años. Se presentan signos clínicos de pérdida de propiocepción de los miembros posteriores, alteración del sistema motor superior, atrofia muscular e incon-

tinencia urinaria. 147

La espondilopatía cervical es más común en el Doberman Pinscher mayor de 6 años y está asociada a un tipo de discopatía. Los signos clínicos son de ataxia generalizada con los miembros posteriores más afectados, hipermetría, paso débil y dificultad para pararse. Los espacios más afectados son C<sub>5</sub>-C<sub>6</sub> y C<sub>6</sub>-C<sub>7</sub>. 48, 147

Las neoplasias espinales están clasificadas de acuerdo a su localización en: extradural, intradural e intramedular. Dentro de los tumores extradurales está el osteosarcoma, común en el senil y produce signos clínicos de compresión de la médula espinal y del nervio espinal hasta fractura patológica vertebral. Este tumor tiene un pronóstico grave. También el mieloma múltiple es un tumor extradural que se encuentra con mayor incidencia a la edad de 9 años. Los signos clínicos son debidos a los efectos de las fracturas patológicas. Los linfosarcomas y hemangiosarcomas producen metástasis hacia la médula espinal causando fractura patológica por osteólisis. El neurofibroma y el meningioma son intradurales, benignos, encapsulados y producen un dolor radicular. Los gliomas clasificados como intramedulares son los más frecuentes, localizados con mayor incidencia en la región cervical caudal y torácica cranial. Estos tumores no producen manifestación de dolor. 47, 46

## NEOPLASIAS

El padecimiento más común en perros y gatos seniles es la presentación de neoplasias y cáncer. El desarrollo de los tumores es debido a la acumulación múltiple de procesos mutantes y cambios en la síntesis del ADN. La incidencia de tumores en el geriátrico, se basa teóricamente en que en los genes está presente uno que induce la producción del tumor y éste está deprimido durante la juventud y mientras haya salud. Pero en el senil esto no ocurre, lo que resulta en la presentación de los tumores. La mayor presentación de tumores en el senil se explica por la disminución en la función del sistema inmunocompetente que está encargado de evitar y controlar la replicación de células neoplásicas. Existe un número infinito de irritaciones inespecíficas o inflamatorias que favorecen el desarrollo de tumores aumentando la velocidad de división celular y la probabilidad de mutación. Los agentes químicos, virales y físicos son capaces de producir cambios en el ADN contribuyendo a la presentación de tumores. Los cambios genéticos durante la vida producen un aumento en la susceptibilidad del animal hacia los tumores. Se han desarrollado estudios basados en alteraciones del sistema inmunológico para poder detener los efectos de la vejez. Estos estudios se realizan en ratones donde por medio de manipulaciones nutricionales, genéticas y químicas, se han podido corregir los defectos del sistema inmunológico. La restricción de la ingestión de calorías en ratones inmaduros retrasa la producción de anticuerpos contra el ADN propio y por lo tanto aumenta la longevidad de estos ratones. En otros estudios se ha podido determinar el papel de los genes dentro de un complejo de histocompatibilidad sobre la vejez. En este complejo se ha demostrado el control de la respuesta inmunológica para algunos antígenos y la susceptibilidad para algunas enfermedades. Los animales genéticamente idénticos, excepto por genes dentro del complejo, tienen diferentes respuestas inmunológicas.

gicas y longevidad, sugiriendo una conexión entre el complejo, la vejez y la respuesta inmunológica, que puede ser genéticamente manipulada. Existen productos antioxidantes, hormonas del timo, polinucleótidos y el sulfodrill que han mostrado efectos beneficios para el sistema inmunológico. Se ha demostrado que estos productos cuando son administrados por largo tiempo pueden restaurar al sistema inmunológico que está en estado de decaimiento funcional. La administración de vitamina E en animales jóvenes como ratones, corderos y pollos aumenta la respuesta a la síntesis de anticuerpos y la resistencia a enfermedades infecciosas. 7,60,106

El órgano afectado con más frecuencia por las neoplasias es la piel. Los tumores reportados con más frecuencia en este órgano son los mastocitomas en los miembros posteriores y escroto; melanomas y tumores perianales. De todas las neoplasias reportadas en la perra senil, el 26% son de la glándula mamaria, siendo el tumor mixto benigno el más común. En el macho, los tumores de las células intersticiales y de Leydig en los testículos son los más comunes. Dentro de los tumores de la cavidad bucal, el 80% está representado por tumores malignos de células escamosas, melanomas y fibrosarcomas. El linfosarcoma y el linfoma son los más comunes en los ganglios linfáticos. Se reporta que de 100,000 perros, 24% presentan linfoma maligno. En el sistema óseo el osteosarcoma es el más común. 49,62,86,100, 108

## V ENFERMEDADES MAS COMUNES EN EL PACIENTE SENIL

## GATOS

## CUADRO III

Distribución de los padecimientos en gatos. <sup>108</sup>

Padecimiento	Porcentaje
Neoplasias - - - - -	14
Respiratorio - - - - -	14
Encías y Dental - - - - -	12
Piel - - - - -	12
Otíco - - - - -	9
Renal - - - - -	9
Mordeduras y Absceso - - - - -	7
Sistema Nervioso Central - - - - -	5
Digestivo - - - - -	4
Trauma - - - - -	3
Cardiovascular - - - - -	2
Hepático - - - - -	2
Vejiga urinaria - - - - -	2
Ocular - - - - -	1
Musculoesquelético - - - - -	1

## CUADRO IV

Distribución de los padecimientos en gatos mayores de 15 años de edad. 108

Padecimiento	Porcentaje
Digestivo - - - - -	25
Renal - - - - -	25
Neoplasia - - - - -	10
Otíco - - - - -	10
Nervioso - - - - -	5
Respiratorio - - - - -	5
Piel - - - - -	5
Ocular - - - - -	5

## CUADRO V

Distribución de los tumores en el gato senil según Griffith. 59

Tumor	Porcentaje
Linfosarcoma - - - - -	25
Bucal y Faringe - - - - -	12
Hepático - - - - -	8
Otíco - - - - -	6
Glándula Mamaria - - - - -	6
Digestivo - - - - -	4
Urogenital - - - - -	2
Labios - - - - -	1
Oseo - - - - -	1

## CUADRO VI

Distribución de los tumores en el gato senil según Whitehead. 152, 153

Tumor	Porcentaje
Hemolinfático - - - - -	49
Genital - - - - -	36
Piel - - - - -	26
Digestivo - - - - -	11
Oseo - - - - -	11
Nervioso - - - - -	11
Endócrino - - - - -	6
Ocular - - - - -	6
Respiratorio - - - - -	4
Urinario - - - - -	3

#### PROBLEMAS DENTALES

Así como en los perros, los gatos seniles tienen problema con la acumulación de sarro y cálculos dentales, lo que predispone a enfermedades periodontales. Esta enfermedad lleva al aflojamiento y/o pérdida de las piezas dentarias, produce dolor agudo, anorexia y una deterioración en la condición del gato senil. 1, 18, 130

#### PROBLEMAS DIGESTIVOS

La constipación es un problema común en el senil debido a la pérdida del tono del colon, lo que puede llevar a la formación de megacolon. Una de las posibles causas del megacolon es la acumulación de pelo. Esto es común en gatos seniles y llega a causar impactación, ya que en ellos la ingestión de pelo es más frecuente. 1, 70

Otro problema que se observa en el gato senil es la insuficiencia secretora de enzimas digestivas del páncreas produciendo pérdida de peso, palidez y excremento fétido. La cirrosis hepática es común en el gato senil produciendo vómito, pérdida de apetito y peso así como ascitis. 1, 72

#### PROBLEMA RENAL

La nefritis intersticial crónica es una de las enfermedades más comunes en el paciente geriátrico felino. La enfermedad lleva a una falla renal y muerte en casos muy severos. El desarrollo de la falla renal es lenta. Los signos clínicos son polidipsia, poliuria, pérdida de peso y apetito, vómito, deshidratación y halitosis con úlceras bucales. El diagnóstico se hace por palpación abdominal en donde los riñones se notan pa-

queños y con forma irregular, a través de urianálisis y pruebas séricas para determinar los niveles de creatinina y NUS. 32,79, 117, 118

#### NEOPLASIAS

El tumor reportado con más frecuencia en el gato senil es el linfosarcoma que tiene una gran amplitud de metástasis hacia diversos órganos. El linfosarcoma tiene tres formas de presentación: 1) la forma linfoide que afecta al timo, a las placas de Peyer 2) la forma multicéntrica similar al linfosarcoma del perro, que afecta al tejido linfoide visceral y periférico 3) la forma leucémica donde células neoplásicas se encuentran en la sangre y la médula ósea. Se reporta que hasta el 50% de los tumores observados fueron localizados en el sistema hematopoyético. En 100,000 casos reportados, el 4% presentaron linfoma maligno. El tumor de la glándula mamaria más frecuente es el mixto benigno. Los tumores más frecuentes de la piel son el carcinoma de células escamosas en las orejas, cara y párpados, y el mastocitoma en el cuello y cabeza. Los tumores del tejido cerebral son comunes y los meningiomas, los más frecuentes. 59,62, 120, 152, 153

## VI PROGRAMA GERIATRICO

En un programa geriático, el objetivo es el de emplear la medicina veterinaria para mejorar la longevidad de los animales así como proporcionarle al paciente senil una vida agradable, sin sufrimiento. Un programa geriático debe involucrar desde la vida prenatal hasta la edad senil, ya que la condición del paciente geriático refleja el manejo y tratamiento que el animal ha recibido durante toda la vida. El programa geriático está diseñado en 4 fases o estadios que son: Fase I prenatal, Fase II período de crecimiento. Fase III período de madurez y Fase IV período geriático o de deterioración.

Antes de discutir el programa geriático es importante mencionar los factores que contribuyen al acortamiento de la longevidad de los animales. El factor genético es muy importante ya que las razas pequeñas tienen un mayor período de longevidad en comparación a las razas gigantes. Además existen razas que son más susceptibles a enfermedades específicas, así como razas con temperamento agresivo que tienden a menor longevidad. Otro factor, es el efecto de los padecimientos severos como las enfermedades infecciosas que influyen sobre la condición del animal y función corporal. El ejercicio es un factor muy importante en el acortamiento de la vida ya que en el senil, a la edad de 7 años, existe una reducción hasta del 40% de la actividad. El ejercicio aumenta la circulación evitando la hipoxia tisular que contribuye a la fibrosis de los tejidos y muerte celular. El ejercicio ayuda a mantener el tono muscular e intestinal para evitar los problemas de locomoción y constipación. El ejercicio evita la deterioración a nivel cortical en donde están los receptores del apetito y la angustia. Un factor muy importante que se debe evitar es la sobrealimentación que contribuye a la reducción en la resistencia a enfermedades vira-

les y bacterianas y a la longevidad. La sobre alimentación durante el período de crecimiento acelera la madurez y en consecuencia el acortamiento en la longevidad y durante el período de madurez puede desarrollar enfermedad degenerativa del sistema cardiovascular, renal, así como diabetes mellitus y cirrosis hepática.<sup>67, 108, 109, 134</sup>

En la Fase I el programa está enfocado a la condición de la madre durante su gestación. El objetivo es el de proporcionarle una dieta balanceada que reúna los requerimientos de porcentajes de proteína y de otros nutrientes establecidos por la NRC. En casos indicados se le debe proporcionar suplementos de vitaminas y minerales, en especial, en el último tercio de gestación. Es muy importante que la alimentación de la madre durante este período reúna los requerimientos de calidad así como cantidad ya que en éste momento el crecimiento del feto es más acelerado.<sup>35, 108, 145, - 156</sup>

En la fase II que incluye desde que el animal nace hasta su desarrollo completo, es un período muy crítico porque es cuando el cachorro está más susceptible a enfermedades. El programa debe incluir una buena nutrición según lo indicado por la NRC y evitar la sobrealimentación y subalimentación. También, llevar un buen programa de vacunación para perros contra moquillo canino, leptospirosis, hepatitis, laringotraqueitis, rabia y para gatos: panleucopenia, enfermedades respiratorias virales, y rabia. — Además de instituir un programa rutinario de desparasitación para combatir Toxocara, Ancylostoma y Dipilidium. La sobrealimentación, ya mencionada en esta etapa produce un engordamiento en vez de un crecimiento normal.<sup>35 108, 145</sup>

En la Fase III, que incluye al animal en su etapa de madurez, tam—

bién debe tener un programa de vacunación así como de deparasitación. Las vacunas contra las enfermedades son las mismas mencionadas anteriormente y lo mismo para los parásitos. Durante este período se debe aplicar el programa de limpieza dental por el médico veterinario y el dueño. Es muy importante la higiene dental ya que estos problemas producen pérdidas del apetito, vómito y constipación que contribuyen a una aceleración en el proceso de deterioración. La limpieza dental es indispensable para evitar, y reducir el acúmulo de sarro y cálculos dentales, así como enfermedades periodontales. Durante esta fase todos los problemas dentales se deben tratar de acuerdo a la severidad y al tipo de padecimiento. En casos de desgaste dental severo se debe cambiar la consistencia de la dieta, aplicar una terapia con substancias dentales para cubrir la pulpa expuesta y evitar que el animal tenga acceso a objetos duros. En caso de absceso maxilar se debe extraer la muela carnívora del lado afectado, además de la administración de antibiótico durante 3-5 días. En caso de que el problema sea periapical, la restauración endodóntica puede salvar la pieza dentaria. El programa de profilaxia dental asegura que los dientes estén en buena salud durante la mayor parte o toda la vida del animal. Este programa está constituido por la higiene dental que el dueño debe instituir y por la limpieza que el veterinario hace en forma rutinaria. El dueño debe usar un cepillo blando para remover la acumulación de depósitos blandos sobre la superficie del diente. Se puede usar peróxido de hidrógeno o agua mezclada con polvo para hornear. En caso de no poder usar un cepillo, se puede cambiar por un paño suave usando el dedo. Los perros y gatos se deben acostumbrar a esta práctica desde cachorros. El inicio de esta práctica en el anciano es dificultoso, pero se debe intentar. Otra recomendación para el dueño es la de proporcionarle al animal alimento tipo seco y de consistencia dura para reducir el acúmulo de partículas y residuos alimenticios. La administración de juguetes de plástico y tule son beneficios.

La limpieza dentaria por el médico veterinario consiste en la visita rutinaria para remover los cálculos dentales, sarro y manchas que no se pueden eliminar por la limpieza que el dueño ejecuta. En esta visita el veterinario elimina los cálculos, limpia y pule los dientes. El primer paso es el de remover los cálculos, con el animal bajo anestesia general con previa-entubación traqueal. Estos cálculos se pueden remover con un equipo de ultrasonido o con equipo manual. El equipo de ultrasonido reduce el tiempo de la limpieza pero tiene la desventaja de producir mucho calor en la punta del mismo. La limpieza debajo de las gingivas se debe hacer con instrumentos manuales pequeños. La eliminación de cálculos subgingivales manualmente elimina bacterias y placas de la superficie dental y de la cavidad periodontal. El pulido dental es necesario para remover irregularidades microscópicas que aumentan la acumulación de residuos de alimento, placas dentales y cálculos. Después de la limpieza, se recomiendan antibióticos-sistémicos. La antibioterapia se inicia antes de la limpieza y se continúa hasta 48 horas después para reducir la población bacteriana intergingival. Los antibióticos de amplio espectro o la penicilina están indicados para reducir la diseminación de una infección localizada,<sup>35, 108, 145</sup>

Otras recomendaciones son las de proporcionar una dieta seca y de alta calidad y evitar los desperdicios de la mesa. En casos de dieta deficiente, se suplementa con vitaminas y minerales esenciales. En casos de dientes muy flojos, se recomienda la extracción para erradicar la infección. La pérdida de los incisivos y caninos es tolerada ya que estos dientes son esenciales para la masticación, mientras que la pérdida de la muela carnífera es crítica y cuando sea posible se debe salvar. <sup>39, 130</sup>

Además de los cuidados dentales en esta etapa se recomienda proporcionar al animal ejercicio y dieta balanceada. Durante éste periodo se-

puede establecer el aspecto quirúrgico. La ovariectomía antes del primer celo reduce los efectos de la senilidad como es la obesidad, incontinencia urinaria, artritis, neoplasias de la glándula mamaria y quistes ováricos.<sup>108</sup>

En la Fase IV, el programa tiene el propósito de mejorar los problemas existentes, aliviar el dolor, mejorar el apetito, prevenir digestión pobre y encubrir los signos de senilidad. En el paciente senil es sumamente importante tomar una buena historia así como hacer un examen clínico completo. Se recomienda hacer este examen anualmente pero es preferible cada 6 meses. Se examina la apariencia y condición del cuerpo para notar pérdida de condición del animal debido a la senilidad y no por efectos de una enfermedad sistémica. En casos de pérdida de condición por la senilidad se recomienda suplementar con vitaminas y minerales, productos anabólicos y dietas balanceadas. Palpación de ganglios linfáticos periféricos y piel para diagnosticar neoplasias y dermatosis nutricional, estas últimas se pueden mejorar con suplementación de vitaminas, minerales y ácidos grasos no saturados. El cuello y la cabeza se examinan para detectar la presencia de tumores y la cavidad bucal para ulceración y enfermedades periodontales. La región torácica se palpa para diagnosticar tumores y se auscultan los campos pulmonares para detectar pleuritis, insuficiencia valvular y cardiomiopatía. El abdomen se palpa para detectar neoplasias de glándula mamaria, pìometra, ascitis, constipación, problemas renales y tumores intestinales. La palpación rectal es indispensable para diagnosticar problemas de la próstata. 35, 108, 145

Para completar el examen clínico se ejecutan pruebas de laboratorio como biometría hemática, urinalisis, NfS, creatinina y estudios coproparazitoscópicos. Además cada dos años o como sea indicado por otros hallaz-

gos el ECG, radiografías torácicas o articulares, así como pruebas adicionales para determinar la función de algún órgano o sistema que esté afectado. 108, 136, 152

El programa de vacunación contra moquillo, hepatitis, parainfluenza y leptospirosis, anual para perros y panleucopenia, enfermedades virales - de las vías respiratorias altas, anual para gatos. La aplicación de vacuna contra la rabia para gatos y perros que permanecen en áreas endémicas - debe ser anual. 83, 108

El programa de limpieza dental también se debe ejecutar en forma rutinaria por el dueño y el médico veterinario, de la manera indicada anteriormente.

Un aspecto muy importante es la reducción de la cantidad de calorías con aumento en la calidad para evitar la aceleración de los efectos - de deterioración en el senil y la obesidad que acentúa los problemas articulares. En la dieta se debe proporcionar ácidos grasos esenciales poliinsaturados, vitaminas y minerales en caso de deficiencia. Durante esta etapa se recomienda el ejercicio rutinario, no exagerado para evitar la constipación y la administración de una dieta con contenido de fibra cruda para evitar la atonía intestinal. 35, 108, 145

Una parte de la geriatría que es desagradable para el veterinario - es la eutanasia. La eutanasia está indicada en casos donde el animal está en una condición muy avanzada o miserable, que le está produciendo mucho - sufrimiento. En algunos casos el dueño no quiere cuidar al animal por razones personales y prefiere la eutanasia. El veterinario tiene el derecho de no ejecutarla cuando no exista la justificación. La eutanasia se ejecuta

ta con una sobredosis de anestesia inyectable con la cual la muerte es rápida y sin sufrimiento.

Dentro de la etapa de deterioración existen algunos padecimientos más frecuentes en el senil que requieren mayor énfasis y atención en cuanto a su tratamiento y mantenimiento de la condición en una forma estable.

El tratamiento médico de endocardiosis está enfocado a la reducción de la presión venosa y mantenimiento del trabajo cardíaco adecuado para compensar por la insuficiencia valvular y disminución de la contractibilidad del miocardio. Muchos de los signos clínicos de falla cardíaca congestiva son causados por los ajustes circulatorios a una enfermedad cardíaca. Estas medidas compensatorias incluyen el aumento del tono simpático, vasoconstricción periférica, taquicardia, retención de sodio y agua. Los pacientes con enfermedad cardíaca están clasificados en: 1) pacientes asintomáticos que no reciben tratamiento y solo se le informa al dueño sobre el padecimiento y se le pide avisar del inicio de los signos clínicos, 2) pacientes que presentan tos o agotamiento con el ejercicio y se tratan medicalmente con Digitalis para aumentar el volumen/minuto, diuréticos, restricción de sal para disminuir el volumen sanguíneo y vasodilatadores para aumentar la capacidad venosa y disminuir el volumen de reflujo cardíaco, y aumentar el volumen/minuto de sangre. El resultado de este tratamiento es la reducción de la presión ventricular al final de la diástole, de la presión venosa pulmonar y la eliminación del edema pulmonar. Se pueden usar broncodilatadores para mejorar la función pulmonar y reducir los signos clínicos. 3 y 4) pacientes con falla cardíaca congestiva moderada y severa que son tratados con restricción de ejercicio, Digitalis, restricción de sal y diuréticos. Después del establecimiento de la terapia se puede usar broncodilatadores, vasodilatadores, antitusígenos, inótrupos y

antiarrítmicos. 14, 17, 143

Las dosis de los Digitálicos son las siguientes:<sup>15</sup> Digoxina para mantenimiento por vía oral 0.01-0.02mg/Kg dividido dos veces al día. Para la digitalización rápida 0.02-0.06mg/Kg dividido dos veces al día, en digitalización intravenosa 0.01-0.02mg/Kg administrando la mitad de la dosis calculada por vía endovenosa, esperar 30-60 minutos y administrar la cuarta parte de la dosis, esperar otros 30-60 minutos y administrar la dosis restante en caso de ser necesario.

Digotoxina para mantenimiento por vía oral 0.06-0.1mg/Kg dividido en 2 o 3 veces al día. Para digitalización rápida, 0.01-0.03mg/Kg por vía intravenosa administrada en forma igual que la Digoxina.

Las dosis para los siguientes fármacos son:<sup>15</sup>

Furosemida: 2-4mg/Kg I V, SC, PC, repetir dos veces al día o tres veces en caso necesario.

Vasodilatadores: Nitroglicerina pomada al 2% - 0.25-0.75 pulgada cutánea - cada 6-8 horas. Hidralazina - 0.6-2mg/Kg dos o tres veces al día. Prazosin - 1-2mg dos o tres veces al día.

Antiarrítmicos: Propranolol - 0.04-0.06mg/Kg por vía endovenosa, 5-50mg tres veces al día por vía oral. Quinidina 6-16mg/Kg tres o cuatro veces al día por vía intramuscular u oral.

Los perros con falla cardíaca fulminante se tratan con sedantes, la administración de oxígeno y se observan cuidadosamente. Está indicada la administración parenteral de aminofilina y furosemida. Los Digitálicos se

administran a la dosis indicada anteriormente, además de vasodilatadores.- A los perros con falla ventricular severa y con bajo trabajo cardiaco se les administra una infusión intravenosa de hidroclozuro de Dobutamine. Este es un potente agente inotropo positivo que se administra a una velocidad constante por 24-48 horas.<sup>16</sup>

Para el manejo eficaz de un perro con estos problemas cardiacos se debe tener en cuenta la existencia de otros problemas comunes en el paciente geriátrico, como son la falla renal, el hipotiroidismo, anemia, enfermedad pulmonar, infecciones y obesidad. Se debe hacer énfasis en la interrelación entre estado cardiovascular, función renal y farmacoterapia en estos problemas cardiacos. El hipotiroidismo que es común en el senil con cardiomiopatía congestiva disminuye la contractibilidad del miocardio y altera la respuesta a los digitálicos. La anemia y la fiebre requieren de un mayor trabajo cardiaco lo que complica más el sistema cardiovascular. La enfermedad torácica y la obesidad reducen la capacidad funcional pulmonar.<sup>16</sup>

El tratamiento y manejo clínico de la enfermedad pulmonar crónica y obstructiva requiere de un diagnóstico exacto con el control de los factores complicantes, la administración de terapia sintomática y el tratamiento del desorden primario. En el paciente con este problema y que además sea obeso se emplea una dieta para la reducción en peso. Se deben evitar collares que presionan mucho el área cervical, un medio ambiente con mucho polvo, polen y humo, así como temperaturas adversas. Un tratamiento eficaz para la obstrucción de vías áreas pequeñas consiste en broncodilatadores en forma continua e intermitente. El uso de expectorantes es beneficioso en perros con tos productiva, así como la terapia de oxígeno y nebulizaciones.<sup>16, 137</sup> En casos de bronquitis, es eficaz la antitubercupia duran-

te 10-14 días con antibióticos específicos o con cloranfenicol. La administración de broncodilatadores responde en caso de obstrucción intratorácica pero no extratorácica. La enfermedad crónica pulmonar obstructiva en algunos casos es incurable con el tratamiento sintomático, aunque se nota una mejoría, es común la recaída y requiere en estos casos de un manejo intensivo. En casos de bronquitis es importante evitar la administración de antibióticos en dosis subóptimas que pueden desarrollar cronicidad.<sup>151</sup>

El tratamiento médico para problemas renales consiste en establecer un balance nutricional, bioquímico y endócrino. En caso de determinar la etiología de la falla renal o de la insuficiencia, se trata con terapia específica para detener la progresión del daño renal. La terapia consiste en tratar el desbalance nutricional, la uremia, la alteración del balance ácido-base, la alteración del metabolismo de los electrolitos, la alteración iónica, la anemia y el balance de fluidos.<sup>34, 103</sup>

La terapia de la dieta tiene el objetivo de controlar el metabolismo del nitrógeno. La dieta se formula para minimizar los signos y desórdenes metabólicos de la uremia, manteniendo una buena nutrición. La insuficiencia renal está asociada con pérdida de peso, desgaste muscular, proteínas plasmáticas alteradas, disminución en la ingestión de calorías y nutrientes, malabsorción intestinal y reducción en la asimilación y utilización en los nutrientes. Existen evidencias de que los trastornos nutricionales contribuyen a los signos urémicos. La acumulación de los metabolitos de la dieta y las toxinas urémicas contribuyen a la manifestación de falla renal. Los productos metabólicos de las proteínas y los aminoácidos no son oxidados completamente y generan productos no volátiles y no difusibles que requieren de la excreción renal. La reducción en la capaci-

dad de excreción renal eleva la concentración plasmática de estos metabolitos que son retenidos dentro del cuerpo. De los metabolitos que se acumulan para producir uremia, la urea es cuantitativamente el más abundante. - La urea se clasifica como tóxico urémico leve, pero su concentración sirve como indicador de los niveles de otros metabolitos nitrogenados que son - más tóxicos. La generación de urea y toxinas nitrogenadas es proporcional al cambio de proteínas corporales y de la dieta. La restricción de dietas nitrogenadas reduce la producción de toxinas nitrogenadas y mejora mucho - los signos urémicos. La producción de metabolitos nitrogenados está relacionada proporcionalmente con el exceso de dieta nitrogenada, con la insuficiencia de ingestión de calorías y con el catabolismo de las proteínas - corporales. En casos de anabolismo existe reducción de estos metabolitos - ya que el nitrógeno se utiliza para la elaboración de proteínas y hay me- nos nitrógeno disponible para la formación de la urea. Muchos perros y ga- tos con insuficiencia renal crónica muestran pocos signos clínicos hasta - que el NUS excede de 60-80mg/dl. El objetivo de la terapia de la dieta es el de mantener el NUS debajo de este nivel. Para llegar a este fin es ne- cesario reducir la proteína en la dieta en proporción a la reducción del - parénquima funcional.<sup>11,20,22,23,51,126</sup> Para poder mantener el NUS a 60 - mg/dl. y la creatinina sérica a 4 mg/dl. se requiere una dieta que contenga un máximo de 18% de proteína en materia seca. Dietas con mayor porcenta- je elevan la generación de urea y NUS.<sup>35,145</sup>

La guía a seguir para la restricción de la dieta se basa en el gra- do de insuficiencia renal. Los pacientes con insuficiencia leve y con pa- rámetros de 40-100% de filtración glomerular de lo normal y creatinina de- 2.5mg/dl. no requirieron de limitación proteica, pero en caso de que la die- ta comercial eleve el nivel de NUS sobre el rango 60-80mg/dl. con signos - clínicos de uremia, se debe seleccionar una dieta comercial con contenido - proteico más bajo. Pacientes con insuficiencia moderada de 20-40% de fil-

tración glomerular de lo normal y creatinina de 2.5-5 mg/dl, la dieta debe ser palatable y con factor de digestibilidad alto, con proteína de alto valor biológico y que proporcione los requerimientos de calorías. En caso de creatinina de 2.5-4 mg/dl se le administra una dieta especial o comercial con proteínas en materia seca entre 20-40%. En casos con creatinina de 4-5 mg/dl, se debe implementar una dieta moderada de restricción de proteína de 12-20% en materia seca. En pacientes con insuficiencia severa con filtración glomerular de 10-20% de lo normal y creatinina de 10 mg/dl, se proporciona una dieta con contenido mínimo proteico de 1.25-1.5 g/Kg/día, con un alto valor biológico. La dieta que contiene un alto valor biológico proteico son los huevos, los productos lácteos y la carne desgrasada. Para perros con creatinina de 5.5-8 mg/dl, se le deben proporcionar 5-15% de proteína en materia seca. En algunos casos con 5% se puede promover signos de malnutrición proteica. En casos de NUS mayor de 80 mg/dl la administración de una dieta con un mínimo de proteína en materia seca no es capaz de disminuir el nivel de NUS. Existe una dieta en el mercado que contiene un porcentaje mínimo de proteína, que proporciona 1.49 g. por kilogramo de peso corporal por día. (Prescription Diet U/D, Riviala Foods Inc, Hills Div, Topeka, Kansas). En casos de uremia crónica en estado de decompensación, el empleo solo de la terapia de dieta no da buen resultado. En estos casos, el uso de diálisis es necesario para establecer un estado fisiológico estable, antes de implementar la terapia de la dieta. 105, 117, 118

En casos de insuficiencia renal existe un desbalance mineral que lleva a la osteodistrofia renal. La progresiva destrucción renal se puede prevenir, con la restricción de fosfato en la dieta, o de componentes que inhiben la formación de cristales en los tejidos blandos. Este padecimiento tiene una etiología multifactorial con desórdenes en la regulación-

de fosfatos, calcio, magnesio, vitamina D y paratohormona. A los pacientes con insuficiencia renal leve o moderada, se les debe administrar dieta con restricción de fosfato aunque los niveles de fosfato y calcio sérico estén dentro de los parámetros normales. Existe una dieta especial, con un reducido contenido de fosfato (Prescription Diets G/D,K/D Riviana Foods). Los pacientes con insuficiencia renal moderada o severa, reciben un tratamiento paulatino que consiste en tratar la alteración del metabolismo óseo y detener el hiperparatiroidismo y la calcificación extraósea. La ingestión de fosfato, se limita con la restricción rígida de proteínas. La absorción de fosfato se puede reducir, con quelantes como el hidróxido de aluminio o el carbonato de aluminio. La dosis se ajusta para promover un nivel de fosfato plasmático estable entre 4-4.5 mg/dl, en combinación con la restricción de fosfato en la dieta. La dosis inicial de 300-400 mg, tres veces al día con pruebas seriadas de fosfato sérico, ayudan a llegar al ajuste. La dosis del quelante se monitorea cada dos semanas, durante la fase inicial de la terapia para asegurar la eficiencia y evitar la hipofosfotemia y depleción de fosfatos. La suplementación de vitamina D y calcio, se inicia después de haber controlado el fosfato sérico ya que en la hiperfosfatemia la suplementación de calcio y vitamina D promueve la calcificación de tejidos blandos. La suplementación está enfocada a controlar el hiperparatiroidismo, la hipocalcemia, la enfermedad ósea y la malabsorción de calcio. La dosis inicial de vitamina D es de 5000 a 10,000 U.I./día con monitoreo regular y a intervalos frecuentes. En caso de que el calcio plasmático se mantenga debajo de 10-10.5 mg/dl, o si la fosfatasa alcalina está elevada en conjunto con el control estricto de fosfato en la dieta, se puede aumentar la dosis inicial de vitamina D con cuidado. Para la reducción de la paratohormona, se puede usar Cimetidina, una histamina con acción antagonista de receptores H<sub>2</sub>. En perros, éste fármaco provoca una disminución de la secreción de la paratohormona, disminución de la absorción ósea, disminución del

fosfato sérico y disminución de calcio así como de la  $1-25(\text{OH})_2\text{D}_3$ .<sup>34,50,104</sup>

Además de los desórdenes mencionados existen otros parámetros que se deben tomar en cuenta, en caso de insuficiencia renal como son: formular una dieta con suficientes calorías que reúna los requerimientos establecidos por la NRC, terapia de vitaminas en los casos indicados, evitar la deshidratación proporcionándole agua a libre acceso, revisar y balancear los niveles de bicarbonato para evitar la acidosis, restricción de sal en los casos indicados y terapia con andrógenos para el tratamiento de la anemia que no responde con hemáticos. <sup>8,34,35</sup>

En gatos con nefritis intersticial crónica el tratamiento es nutricional y está basado en reducir el contenido proteico con la utilización de proteína de alta calidad para llenar los requerimientos. Se debe evitar la proteína vegetal, los desperdicios de comida de mesa y alimentos derivados de pescado. El obstáculo más grande del cambio de la dieta es la aceptación de la nueva dieta. Este nunca debe ser brusco. La dieta debe tener proteína de buena calidad balanceada con grasa, carbohidratos, aceite vegetal, espagueti, macarrones y pan. Existe una dieta especial para gatos con problemas renales, esta dieta se mezcla con la dieta normal hasta llegar al límite de tolerancia por el gato. Los gatos con este problema deben tener libre acceso al agua ya que el riñón no pueda concentrar la orina. <sup>70,145,152,153</sup>

Existen diversos tratamientos para los problemas articulares y de la columna vertebral. En perros con problema de osteoartritis, el tratamiento es sintomático y consiste en el uso de aspirina para el dolor, fenilbutazona y corticosteroides para la inflamación. Se recomienda la reducción de peso en animales obesos, además de el uso de hidroterapia, aplica-

ción de compresas tibias, masaje y terapia de ultrasonido que ayuda a la reducción de la inflamación. La vitamina C se puede usar ya que retarda o alivia el proceso degenerativo de las articulaciones. El tratamiento de los padecimientos de la columna vertebral depende del grado de la severidad. Los pacientes que han perdido sensación por más de doce horas deben recibir terapia médica intensiva para combatir el edema medular seguido inmediatamente de cirugía descompresiva. Los pacientes considerados para el tratamiento médico son aquellos con dolor espinal recurrente, paresis con dolor espinal, parálisis de larga duración o enfermedad sistémica severa. Los pacientes indicados para tratamiento quirúrgico de descompresión de médula espinal o fenestración de disco son aquellos con ataques recurrentes de disfunción neurológica, dolor y paresis no responsiva, parálisis profunda por compresión lateral de disco. Los pacientes con presencia de dolor bajo terapia médica deben estar bajo restricción de ejercicio durante 14-20 días, observaciones cuidadosas para el mejoramiento progresivo, mantener la eliminación de orina y heces, y anti-inflamatorios. En pacientes con parálisis, el tratamiento médico consiste en lo mencionado anteriormente más rehabilitación. Las técnicas utilizadas para pacientes con indicación de terapia quirúrgica consiste en hemilaminectomía o laminectomía dorsal en la región toracolumbar, laminectomía dorsal o ventral en la región cervical. En casos crónicos en los que las vértebras cervicales y toracolumbares estén involucradas sin parálisis motora, la fenestración es la técnica indicada. En casos de parálisis motora se puede combinar la fenestración con la hemilaminectomía en la región toracolumbar o descompresión ventral y fenestración en la región cervical. El cuidado postoperatorio consiste en la restricción de ejercicio, observación cuidadosa de mejoría, mantener la eliminación de orina y heces, anti-inflamatorios y la rehabilitación. La decisión quirúrgica se debe hacer antes de que ocurra daño medular irreversible. Esta discopatía es tratable en los pacientes geriá

tricos en la mayoría de los casos con buen resultado. 147, 150

El tratamiento de espondilosis deformante consiste en anti-inflamatorios y analgésicos aunque en casos de compresión localizada en médula o nervio, la técnica de fijación con placa ha dado buen resultado. El tratamiento de la osificación medular dural y de la osteoartrosis espinal es sintomático y consiste en aliviar el dolor con aspirina y la reducción de la inflamación con fenilbutazona y glucocorticoides. El tratamiento de la inestabilidad lumbosacra consiste en la laminectomía dorsal sobre el espacio intervertebral. La terapia médica no ha dado buen resultado. En la mielopatía del Pastor Aleman, el tratamiento es sintomático y de mejoría temporal con recaídas lo que sugiere la eutanasia. En casos de espondilopatía cervical, la descompresión dorso-ventral con laminectomía es lo indicado. La fenestración está indicada en casos de subluxación o herniación de disco. 147

De los tumores de la columna vertebral, los meningiomas pueden extirparse por laminectomía exploratoria con pronóstico favorable. En los tumores intramedulares no es posible la extirpación por su localización. 86

Los problemas digestivos de impactación o constipación en gatos seniles debido a la acumulación de pelo se tratan con medicamentos con efectos laxantes que se deben usar administrándolos por vía oral en forma de pasta una vez a la semana. También se usa enemas así como la intervención quirúrgica en casos de impactación.<sup>70</sup> En casos de insuficiencia de enzimas digestivas se recomienda la administración de enzimas pancreáticas exógenas. También se puede usar la estimulación del intestino con pilocarpina para evitar la estasis. El uso de metilcelulosa aumenta la cantidad de

heces dentro del intestino lo que estimula la peristálsis.<sup>108</sup> El tratamiento sintomático para cirrosis hepática en gatos, da buen resultado en casos no muy avanzados y consiste en la administración de una dieta balanceada, que reúna los requerimientos de la NRC, proteína de alto valor biológico, suplementos vitamínicos, anabólicos, agentes lipotrópicos como metionina, colina e inositol, balance de electrolitos, mantener la hidratación, diuréticos en casos de ascitis así como la restricción de la sal en la dieta.<sup>70,72</sup>

El tratamiento del linfosarcoma, que es más común en gatos, tiene el objetivo de proporcionarle alivio paliativo de los signos clínicos así como prolongar la vida. Los linfosarcomas localizados se pueden extirpar tanto quirúrgicamente como por irradiación. Los tumores linfoides son radiosensibles. En casos de linfosarcoma generalizado la irradiación no es efectiva y se recomienda la quimioterapia con Vincristine 0.1 mg endovenoso, una vez a la semana durante 8 semanas, Ciclofosfamida 12.5 mg por vía oral en días alternados durante 8 semanas, Arabinoside 25 mg intravenoso o subcutáneo diario durante 4 días consecutivos durante la primera semana, Prednisona 10 mg oral diario cada tercer día durante siete semanas. La cirugía puede ser utilizada sola o en combinación de estos productos. El tratamiento de leucemia ha sido hasta el presente ineficaz y rara vez sobreviven más de 1.3 meses. El tratamiento de estos casos es de soporte con transfusión sanguínea para aliviar los signos clínicos de la anemia, 59,62, 120, 152, 153

Dentro del programa geriátrico se deben mencionar los cuidados a seguir en caso de hospitalización. En estos casos muchos de los pacientes modifican su comportamiento debido al cambio drástico de su medio ambiente.

Los pacientes presentan anorexia, anuria, tienden a esconder la comida, lloran excesivamente, tienden a morder la jaula, así como a sus miembros y se sientan en una sola posición. Los cuidados que se deben tomar son evitar la tensión, que el dueño le deje un juguete o sebana del animal, proporcionar suficiente cama, darle de comer dos o más veces al día, ejercicio tres veces al día, revisar su consumo de agua y eliminación de orina, peinado frecuente, introducir una voz familiar lo más frecuente posible, - observar el comportamiento y limpiarle los ojos diario. 105

## VII ANESTESIA EN EL PACIENTE GERIATRICO

Con el programa geriátrico que se está empleando para incrementar la longevidad de los animales, ha aumentado la importancia de conocer el manejo de la anestesia para evitar complicaciones y efectos mortales durante la intervención quirúrgica. El uso de la anestesia en el paciente geriátrico es de mayor utilidad durante la intervención de limpieza y extirpación dental.

### EVALUACION PREOPERATORIA

Una preparación y evaluación cuidadosa preoperatoria es sumamente importante en el paciente senil. Se debe tomar una historia completa con una orientación hacia los fármacos a los que el animal sea sensible así como a medicaciones que esté tomando al presente para evitar reacción de incompatibilidad. Se recomienda que a los pacientes mayores de 5 años de edad que entren a cirugía, se les haga una biometría hemática, urinálisis, determinar el nivel sérico de NUS, TGPS y un examen radiográfico torácico para determinar enfermedad cardiopulmonar. Se debe hacer un examen clínico previo a la anestesia para determinar un posible problema de deshidratación e instituir fluidos para llenar el déficit. En casos de emergencia - en donde el paciente presente un estado de shock y el examen clínico no se pueda completar, se recomienda la administración intramuscular de penicilina-dehidroestreptomicina, triamcinolona, además de solución salina fisiológica intravenosa para reestablecer el balance ácido-base y sangre completa en los casos indicados. En casos con evidencia de enfermedad hepática se recomienda hacer pruebas de retención de Bromosulfaleína para evitar o prevenir el uso de fármacos anestésicos que son metabolizados por el hígado en casos con retención mayor del 5%. Debido al mayor riesgo de la anes-

tesia en el geriátrico es muy importante determinar si la cirugía es indispensable, así como conocer el pronóstico del paciente que sobreviva la anestesia y las complicaciones para poder tomar medidas de precaución.<sup>24</sup>, 42, 94, 115

### PREANESTESIA

Por lo general rere vez se requiere sedación en el paciente senil - debido a su alto umbral de dolor, y a la disminución de su metabolismo y - función cerebral. Los pacientes que se excitan requieren de un tranquilizante o sedante. El preanestésico más utilizado es la atropina a una dosis de 0.04 mg/Kg por vía subcutánea o intramuscular. La atropina está - contraindicada en casos de que la frecuencia cardíaca sea mayor de 180 por minuto en gatos y 120 por minuto en perros y en casos de hipotermia. El uso de narcóticos no se recomienda, ya que aumenta la posibilidad de complicaciones postquirúrgicas, por las acciones depresivas sobre la ventilación. Los tranquilizantes que se pueden usar son la Acetilpromazina a una dosis de 0.2-0.4 mg/Kg y Diazepam a una dosis de 0.2-0.6 mg/Kg. En casos - que se requiera el uso de un relajante muscular se puede usar la Succinilcolina a una dosis de 0.4 mg/Kg por vía endovenosa, que tiene una duración de 20-25 minutos en perros y 5 minutos en gatos y Pancuronium a una dosis de 0.04 mg/Kg, por vía endovenosa con una duración de 20 minutos. Estos - relajantes musculares reducen la dosis de anestesia durante el manteni- - miento. 12, 29, 42

### INDUCCION

El período de inducción, es uno de los momentos más críticos de la anestesia en el paciente geriátrico. En la mayoría de los casos, el pa -

ciente tolera el manejo durante la inducción. En estos casos, se pueden utilizar técnicas de inducción que producen menos depresión. La preoxigenación soporta la función cardíaca, hepática, cerebral y pulmonar durante el inicio de la administración de la anestesia. Esta técnica nos ayuda a obtener mayor tiempo valioso con mayor contenido de oxígeno dentro de los pulmones, durante una intubación dificultosa y falla respiratoria. Los barbitúricos de acción ultracorta se pueden usar también para la inducción. En pacientes con una condición pobre, la inducción se hace con tiobarbitúricos como el Tiamilal a dosis de 4 mg/Kg o Tiopental a una dosis de 6 mg/Kg. Esta dosis permite la aplicación de la mascarilla para la administración de halotano y de óxido nítrico. La concentración de halotano se inicia al 2% y si es necesario gradualmente hasta el 4%. A medida que el paciente se relaja, se introduce la sonda endotraqueal y se reduce el halotano al 1%. El nivel de óxido nítrico durante este período estará en proporción de 2:1 con el oxígeno. En caso de un problema respiratorio se suspende la administración de óxido nítrico. El óxido nítrico reduce la dosis de halotano hasta un 20%, pero está contraindicado en pacientes con enfermedad pulmonar e insuficiencia cardíaca. Durante la inducción con óxido nítrico se debe tener cuidado de no limitar la disponibilidad de oxígeno. El uso de óxido nítrico debe limitarse a no más de (1%) del gas administrado. Se debe recordar que la cantidad de oxígeno total administrado debe ser mayor en el senil que en el animal joven. Se pueda utilizar la técnica de neuroleptoanalgesia porque reduce el requerimiento de agente anestésico y es suficiente para intervenciones menores. 28,42,94, 115

#### MANTENIMIENTO

Los agentes inhalados son los más indicados para el paciente geriátrico, siendo el halotano y el metoxiflutano los más utilizados. El halo-

tane tiene la ventaja de ser más controlable por su baja solubilidad. Se ha usado en pacientes con enfermedad cardíaca severa, pulmonar, renal y hepática. El halotane reduce el gasto cardíaco hasta un 30%. El metoxiflutane tiene la ventaja de producir analgesia postquirúrgica. La dosis para mantenimiento es de .5-1.5%. La concentración de metoxiflutane se reduce en caso de usar ventilación positiva, ya que produce mayor administración del anestésico y es posible una sobredosis. Además de la anestesia por inhalación existen otros tipos de anestesia como es la epidural, utilizada para intervenciones en la región coccigea, abdomen posterior y miembros posteriores, para la extirpación de tumores así como en intervenciones diversas de tipo menor. También existe la anestesia regional que se administra en forma de reflujo venoso con un torniquete aplicado proximalmente a la intervención. Se usa hidrocloreuro de lidocaína sin epinefrina a dosis de 4 mg/Kg y tiene una duración de 40 minutos. Está indicado para la extirpación de tumores pequeños en la región plantar y reparación de laceraciones. 28, 42, 75, 85, 110, 135

Durante la anestesia se administran fluidos en soluciones balanceadas, con una velocidad de 10 ml/Kg/hora, pero en pacientes con congestión pulmonar o problema cardíaco, la velocidad se reduce y el tipo de solución es dextrosa al .5% en agua. El balance ácido-base debe vigilarse y el oxígeno mantenerse a un alto nivel en relación al peso corporal. En intervenciones de más de una hora, la infusión intravenosa se inicia pronto para compensar la pérdida de fluidos y el imbalance ácido. Se utiliza solución de .5% dextrosa en solución salina a una concentración .2%, a velocidad de 20-30 ml/Kg/hora. Además la administración de sangre u otro tipo de solución en casos indicados. Durante la anestesia es muy importante vigilar los constantes fisiológicos como frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, presión arterial, excreción de orina, temperatura corporal, electro-

cardiograma, el revisar color de las mucosas, el tiempo de llenado capilar y la relajación muscular. 28,29,42,86, 110

#### CUIDADOS POSTOPERATORIOS

Es muy importante continuar la evaluación de los sistemas cardiovasculares, renal, respiratorio y hepático durante la recuperación de la anestesia del paciente geriátrico. La administración de fluidos se debe seguir hasta que el animal empiece a tomar agua y a ingerir alimentos que en muchos casos es de 24-48 horas postquirúrgico. La función hepática y renal se vigila con frecuencia para asegurar que los fármacos y productos metabólicos sean eliminados. Es muy importante determinar la capacidad respiratoria durante toda la recuperación midiendo volumen total y volumen/mi- nuto. El volumen total normal debe ser de 5 ml/Kg. También se deben determinar los gases arteriales que son indicadores del estado del sistema pulmonar y cardiovascular. El uso selectivo de terapia de oxígeno mejora la recuperación del paciente. 42,94, 115

## VIII TÉCNICAS QUIRÚRGICAS EN EL PACIENTE GERIÁTRICO

En la información siguiente se tratan las técnicas quirúrgicas más utilizadas, consideraciones y aplicaciones de cirugía en el paciente geriátrico.

### CONSIDERACIONES QUIRÚRGICAS

En el paciente senil se debe hacer una evaluación prequirúrgica para determinar el estado general y evitar o prevenir los efectos adversos sobre el funcionamiento corporal durante la intervención quirúrgica. El examen general se hace enfocado al sistema cardiovascular y respiratorio, así como la toma de una buena y completa historia clínica. Se deben hacer pruebas de laboratorio como biometría hemática, función renal y hepática, balance de electrolitos y urinalisis. Las tomas radiográficas nos pueden dar información adicional de tumores en el sistema respiratorio, fracturas patológicas, cardiomiopatía, neoplasia intestinal y piometra. Finalmente, decidir la anestesia más segura basándose en el estado del paciente y tipo de intervención. 12,29,75,86,94

Las consideraciones quirúrgicas que se debe tomar durante la intervención son las siguientes: 1) prevención de desastres por medio de la evaluación del paciente con ECG, este debe estar por arriba de 100 por minuto, mantener la temperatura corporal arriba de 37.2°C y el llenado capilar y el color de las mucosas normales; 2) balance ácido base, ya que la mayoría de los pacientes bajo anestesia están en el estado de acidosis. Se debe evaluar la presión de gases CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub> aunque esto es impráctico, en intervenciones mayores de una hora se le agrega 2 mEq/kg de bicarbonato de sodio a la solución para mantener el pH a 7.4; 3) evitar el shock con la

administración de lactato de Ringer hasta 80 ml/Kg, corticosteroides como la dexametasona a dosis de 2 mg/Kg para prevenir vasoconstricción durante la cirugía. En caso de desarrollar shock se le administra 6-10 mg/Kg de succinato sódico de Prednisolona intravenoso durante 2-3 minutos; 4) mantener una vía abierta para la administración indispensable de fluido; 5) evitar la hipotermia producida por los siguientes factores; administración de fluidos fríos, mesa quirúrgica sin colchón, pérdida de calor en cirugía intratorácica y abdominal, temperatura baja en quirófano, peso corporal ya que en perros de 10 Kg tienen mayor área de superficie y con esto tiene mayor pérdida de calor. La temperatura corporal baja de 2-4°C durante la primera hora de anestesia con mayor decremento en los primeros 20 minutos. Todos los factores que contribuyen a la hipotermia se evalúan por la temperatura rectal o esofageal y se previene proporcionando mesas con colchones, temperatura del quirófano arriba de 21.1°C, usar fluidos tibios, minimizar el área de serosas expuestas y reducir el tiempo operatorio.<sup>28,42</sup>

#### REDUCCION EN TIEMPO OPERATORIO

La intervención quirúrgica se puede reducir en tiempo, con la utilización de un técnico bien capacitado, así como de un asistente, en intervenciones quirúrgicas de mayor dificultad como ortopedia. Además se pueden utilizar diferentes técnicas de suturas. Existen en el mercado tres métodos de sutura que son 1) clips metálicos 2) grapas 3) suturematic, que elimina el tener que hacer los nudos con la mano. Los clips metálicos se encuentran en diferentes tamaños y formas de V o U, se utilizan para ligar vasos y para ovariohisterectomía. Existen 4 instrumentos para aplicar grapas que son 1) instrumento para anastomosis intestinal, este instrumento une los dos cabos aplicando doble fila de grapas que están separadas por un cuchillo para cortar los tejidos entre la doble fila de grapas. Los

grapas son de acero inoxidable y cierran en forma de B, por lo que no se estrangula el tejido; 2) instrumento para ligadura, división y engrapado, este instrumento usa doble ligadura y divide simultáneamente la estructura vascular. Da buen resultado ligando cabos ováricos en piometra. También ligadura y división de vasos esplénicos en esplenectomía. Las grapas tienen forma de U; 3) instrumento torácico-abdominal, este instrumento produce una sutura lineal con doble fila en forma de zigzag con grapas de 30, 55 y 90 mm. de longitud. Este instrumento se puede usar para anastomosis término-terminal, lobectomía parcial y lateral, división del cuerpo uterino y resección de la vejiga urinaria. Las grapas tienen forma de B, que no estrangulan al tejido; 4) instrumento manual fascia-piel, que es un instrumento que cierra la fascia y la piel con una grapa regular. La grapa tiene una figura de B que resiste la migración. 12, 100, 115

#### ELECTROCIRUGIA

Es un tipo de cirugía en donde el uso de corriente de alta frecuencia produce hemostasis, electroincisión, fulguración, disección y coagulación superficial. La fulguración es la técnica que produce la deshidratación superficial o coagulación del tejido. La coagulación es un sellamiento de vasos sanguíneos pequeños donde el electrodo permanece en contacto con el tejido por un determinado período hasta que un coágulo blanco profundo se forma. La desecación es la técnica usada para la deshidratación y en donde se desea la destrucción lenta del tejido. La cantidad de calor producido varía en relación inversa con el tamaño del área de contacto del electrodo y directa al voltaje y miliamperaje de la corriente. Existen dos tipos de electrocauterios, uno de punta caliente y otro de punta fría. El uso del electrocauterio es posible porque una corriente mayor de 10,000 HZ atraviesa el cuerpo sin producir dolor ni contracción muscular y porque

los tejidos y fluidos tienen impedancia eléctrica. Existen diferentes tipos de descargadores de corriente así como de electrodo ya sea activo o inactivo. Las ventajas de la electrocauterización son las de pérdida de sangre, reducción del tiempo operatorio y capacidad de extirpación de tumores en áreas anatómicas dificultosas. Las desventajas son de retardo en el proceso de cicatrización, no se puede usar con anestesia explosiva ni usar evaluación electrónica, ni soluciones como alcohol en la asepsia del paciente. El uso de la electrocauterización o electrocirugía en pacientes geriátricos es en la extirpación de papilomas, tumores de glándula mamaria, párpados y vaginales, otitis crónica proliferativa, reacción del paledar-blando, tonsilectomía y para hemostasia en cirugía ortopédica y vasos sanguíneos. 52, 69, 80, 86, 91, 95, 100, 115

## CRIOCIRUGIA

La criocirugía o crioterapia es la aplicación controlada de frío sobre tejidos vivos para producir la necrosis del tejido específico, a esta muerte celular se le denomina crionecrosis. El objetivo de la crioterapia es matar todas las células de una lesión determinada sin producir daño a tejidos saludables o normales. Los tejidos son destruidos por acción directa sobre la célula y anoxia secundaria. El grado de destrucción depende de la velocidad de enfriamiento, la temperatura final y la velocidad de deshielo. El mecanismo de producción del daño celular son la deshidratación y concentración tóxica de electrolitos, cristalización y ruptura de la membrana celular, desnaturalización de sustancias lípido-proteica dentro de las estructuras celulares, estasis vascular con subsecuente muerte celular y shock térmico. La manera más eficiente para producir la mayor destrucción es un congelamiento rápido con temperaturas hasta de  $-25^{\circ}\text{C}$  seguido por un lento deshielo. Algunas células sobreviven la primera conge-

lada y se requiere de una segunda congelación. La congelación se recomienda a una velocidad de mayor de 10 centígrados por minuto hasta llegar a  $-20^{\circ}\text{C}$ . El deshielo es lento, con duración de 20-30 minutos hasta que el tejido esté libre de hielo. Se recomienda congelar más allá de 5 mm. del borde sospechoso de la masa o tejido que se quiere extirpar. Otra recomendación es de tomar una biopsia previa y posterior al término de la cicatrización. El equipo utilizado depende de los criógenos. Los dos más comunes son nitrógeno líquido ( $-195.6^{\circ}\text{C}$ ) y óxido nítrico ( $-89.5^{\circ}\text{C}$ ). El nitrógeno líquido es más efectivo produciendo congelación más rápida y mayor poder de penetración tisular. El óxido nítrico es más efectivo para lesiones pequeñas. Existen diversos equipos con diferentes criógenos. Una buena unidad requiere que sea versátil y permita tratamientos de lesiones grandes con sonda o con congelante en aerosol. Este unidad está equipada con un criómetro, que mide la temperatura dentro del tejido y permite al cirujano la exacta determinación de anchura y profundidad de la criolesión. Existen tres técnicas de congelación que son: por sonda, por aerosol y la de vertir nitrógeno líquido directamente sobre la lesión. La sonda está indicada para la extirpación de tumores pequeños y fistulas. El aerosol es más efectivo para lesiones de mayor grosor y área. La técnica de vertir el criógeno está indicada para lesiones ortopédicas. Las ventajas de la crioterapia son: causa muerte celular en el área seleccionada con mínimo daño al área circundante, el dolor es mínimo, reducción en pérdida de sangre, acceso a áreas anatómicas difíciles, rara vez hay secuela de esclerosis o granulación excesiva, reducción en metástasis de células neoplásicas, estimulación del sistema inmunológico, reducción en tiempo operatorio, no se requiere de mayores cuidados postquirúrgicos. Las desventajas son: produce olor maloliente durante la necrosis, hay eritema con hinchazón posterior al deshielo, decoloración del pelo, un tratamiento excesivo produce destrucción masiva. La indicación del uso de la crioterapia en pa

cientes geriátricos son en la mayoría de las veces para la extirpación de tumores de diversos tipos. En perros, la eficiencia de la crioterapia es hasta un 88% con un solo tratamiento de congelación. En gatos la eficiencia reportada es de 57% con una congelación. En la extirpación de neoplasias orales y de faringe es muy eficaz, así como de tumores benignos y malignos de la piel. Es muy efectiva en la extirpación de carcinoma de células escamosas. Se reporta que en la extirpación de tumores nasales es efectiva con previa extirpación de la masa tumoral por métodos quirúrgicos normales y posterior aplicación por la técnica de aerosol dentro de la cavidad nasal. Neoplasias rectales como adenoma perianal se tratan con la congelación con sonda. Se reporta que el tratamiento es hasta un 96% efectivo en casos con fístula perianal. 13, 19, 30, 45, 46, 69, 93, 123, 154, 155

## IX LITERATURA CITADA

1. Anderson, N. V.: Veterinary Gastroenterology, Lea and Febiger, Philadelphia. 135-137, 343-371 1980.
2. Andrew, W.: The anatomy of aging in man and animal, --- Grune and Stratton, New York, 1971.
3. Anthonisen, N. R.; Danson, J.; Robertson, P. C.; et. al: Airway closure as function of age. Respiratory Physiology, 8: 58-65 (1969).
4. Atkinson, P. J.; Weatherell, J. A.: Variation of the -- density of the femoral diaphysis with age. J. Bone Joint Surgery, 49: 781-788 (1967).
5. Averill, D. R.: Degenerative myelopathy in aging German Shephard dog: Clinical and pathological finding. J. Am.- Vet. Med. Assoc., 162: 1045 (1973).
6. Bally, C. S.; Holliday, T. A.: Disease of the spinal -- cord. En: Textbook of Veterinary Internal Medicine. Editado por: Ettinger, S., W.B. Saunders Co., Philadelphia. 401-455 1975.
7. Banks, L. K.: Changes in the immune response related -- to age. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 4: 683-689 (1981).
8. Barsanti, J. A.: Treatment of aplastic anemia with androgen. Proceeding of 46th annual Meeting of J. A. A. H. A., (1979).
9. Baxter, T. S.: The techniques of veterinary cryosurgery. J. Small Animal Practice, 1: 35-41 (1978).
10. Bell, A. F.: Dental disease in the dog. J. Small Animal Practice, 6: 420-427 (1967).
11. Berlyme, G. M.; Shaw, A. B.; Nilroarangkun, S.: Dietary treatment of chronic renal failure: Experience with modified Giovanetti diet. Nephron, 2: 129 (1965).
12. Bohnl, F. K.: Anesthesia and surgery in reference to geriatric problem in the dog. Prakterche Tierarat, 61: 644 - 646 (1980).
13. Bojrab, M. J.: Veterinary cryosurgery: An overview. Norden News, 41: 16-19 (1978).

14. Bolton, G. R.: Aerosol therapy. En: Current Veterinary Therapy V. Citado por: Kirk, R. W. W. B. Saunders Co., Philadelphia. 749-753 1974.
15. Bonagura, J. D.: The clinical pharmacology of cardiovascular drugs. Small Animal Vet. Med. Update Series, 2: 1 (1980).
16. Bonagura, J. D.: Cardiopulmonary disorders in the geriatric dog. Vet. Clinics of North America: Small Animal Practice, 4: 705-726 (1981).
17. Bonagura, J. D.: Acute heart failure. En: Current Veterinary Therapy VII. Citado por: Kirk, R. W. W.B. Saunders Co., Philadelphia. 359-367 1980.
18. Boulton, G.: Animal dentistry: Diseases of the teeth -- and their supportive structure. Canine Vet. J., 1: 162-166 (1960).
19. Borthwick, R.: Cryosurgery and its role in treatment of malignant neoplasia. J. Small Animal Practice, 7: 36-37 (1972).
20. Bovee, K. C.: What constitutes a low protein diet for dog with chronic renal failure. J. A. A. H. A., 8: 246 (1972).
21. Bovee, K. C.: The uremic syndrome: Patient evaluation -- and treatment. Compend. Continuing Education, 1: 279 -- (1979).
22. Bovee, K. C.; Abt, D. A.; Kronfeld, D. S.: The effect -- of dietary protein intake on renal function in dog with experimental reduced renal function. J. A. A. H. A., 15: (1979).
23. Bovee, K. C.; Kronfeld, D. S.: Reduction of renal hemodynamics in uremic dog fed reduced protein diet. J. A. A. H. A., 17: 277 (1981).
24. Brace, J. J.: Theories of aging: An overview. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 4: 811-814 (1981).
25. Bradley, W. F.: Comparison of senile-related changes in man and dogs. Vet. Med. Small Animal Clinician, 2: 532-534 (1982).
26. Brandfonbrena, M.; Landoune, M.; Shock, H. W.: Changes -- in cardiac output with age. Circulation, 22: 557-566 -- (1965).

27. Brown, S. G.: Joint disease. En: Textbook of Veterinary - Internal Medicine. Editado por: Ettinger, S. W.B. Saunders Co., Philadelphia. 1742-1766 1975.
28. Brunson, D. B.; Short, C. E.: Anesthesia for small animal geriatric patient. Cornell Vet., 68: 15-21 (1978).
29. Brunson, D. B.: Anesthesia in renal failure. En: Current-Veterinary Therapy VII. Citado por: Kirk, R. W. W.B. Saunders, Co., Philadelphia. 1117-1121 1980.
30. Busky, P. A.; et al.: Microscopic tissue alteration following cryosurgery of canine skin. J. A. V. M. A., 2: 177-181 (1978).
31. Christian, O. D.: Biochemical aspects of degenerative --- joint disease. Clin. Orthop., 64: 77-86 (1969).
32. Cowgill, L. D.: Diseases of the kidney. E: Textbook of -- Veterinary Internal Medicine. Editado por: Ettinger, S. -- W.B. Saunders Co., Philadelphia. 1491-1511 1980.
33. Cowgill, L. D.; Low, D. G.: Medical managment of polyuric renal failure: Salt and sodium bicarbonate. En: Current Ve terinary Therapy VII. Citado por: Kirk, R. W. W.B. Saunder Co., Philadelphia. 1094-1096 1980.
34. Cowgill, L. D.; Spangler, W. L.: Renal Insufficiency in - geriatric dog. Vet. Clinics of North America: Small Animal Practice, 4: 689-704 (1981).
35. Cunha, T. J.; et al.: Nutrient requirement of dog NRC. National Academy of Sciences. (1974).
36. Dahme, E.; Sprengler, B.: Further consideration on pathogenesis of senile amyloidosis in meningeal and cortical artery of canine brain. Berliner Und Munchener Tierarztliche Wochenschnzt, 89: 64-67 (1976).
37. Dickinson, A. G.: Infection, genetics and aging. Heredity 37: 146 (1976).
39. Diglie, D. M.; Jordon, W. P.; Robbin, J. B.: Immunologic-consequences. Virology, 5: 619 (1967).
39. Dorn, A. S.: Dentistry in the geriatric dog. Vet. Clinics of North America: Small Animal Practice, 4: 689-704 (1981).
40. Durr, V. M.: Problems of aging. Vetlag M. H. Schaper, 469-473 (1978).
41. Evans, C. R.; Relnupont, C. G.: Tissue steroid Interac---

- tion in canine hormone dependent tumor. Vet. Rec., 97: -  
464 (1977).
42. Evans, T.: Anesthesia for the geriatric patient. Vet. -  
Clinics of North America: Small Animal Practice, 4: 653-  
666 (1981).
  43. Everitt, A. V.: The neuroendocrine system and aging. Ge-  
rontology, 26: 108-119 (1981).
  44. Fankhauser, R.: Age changes of central nervous system -  
in dogs and cats. Berliner Und Munchener Tierarztliche -  
Wuchenschrift, 85: 47-50 (1972).
  45. Farrel, R. K.: Simplified cryosurgery. V.M./S.A.C., 11:  
1377-1384 (1978).
  46. Farris, H. E.; et al.: A simple cryosurgery unit for --  
treatment of animal tumors. V.M./S.A.C., 70: 299-302 ---  
(1975).
  47. Fidler, I. J.: General concepts of tumors metastasis in  
dogs and cats. J. A. A. H. A., 12: 374 (1976).
  48. Gage, E. D.: Incidence of clinical disc diseases in dog.  
J. A. A. H. A., 11: 135 (1975).
  49. Giles, R. C.; Kwapiel, R. P.; Gell, R. G.; et al.: Mamma-  
ry nodules in Beagle dogs administered investigation o--  
ral contraceptive steroid. J. National Cancer Inst., 60:  
1351 (1978).
  50. Gimenez, L.; Tew, W.; Herman, J.; et al.: Prevention of  
phosphate induced nephrocalcinosis in experimental renal-  
insufficiency by phosphate. Kidney International, 119: 3 --  
(1980).
  51. Gisvanetti, S.; Maggiore, Q. A.: Low nitrogen diet with  
protein of high biological value for severe chronic ure-  
mia. Lancet., 1: 1000 (1964).
  52. Gloves, J. L.; Bendick, P. J.; Link, W. J.: The use of-  
thermal knives in surgery: Electrosurgery, laser, plasma  
, scapel. Current Publ. Surgery, 15: 7 (1978).
  53. Goldstein, R. S.; Hess, D. W.: Cryosurgery of canine --  
and feline tumors. J. A. A. H. A., 3: 340-349 (1976).
  54. Goldstein, R. S.: Basic approach to cryosurgery. Calli--  
fornia Vet., 11: 8-13 (1978).
  55. Goldstein, R. S.: The biology of aging. New England J.-  
Med., 285: 1120-1129 (1971).

56. Graham, J. E.; Whittick, W. G.: Geriatrics in small animal medicine. Scientific Proceeding Seminar Synopses, A.A. H.A. (1974).
57. Greene, J. A.; et al.: Electrosurgery: A review. Vet. --- Surgery, 9: 27-33 (1990).
58. Greiner, T. P.; et al.: Cryosurgery. Vet. Clinics of ---- North America, 3: 565-581 (1975).
59. Griffiths, B. C. R.: The geriatric cat. J. Small Animal -- Practice, 9: 343-355 (1968).
60. Gusseck, D. J.: Endocrine mechanism of aging. En: Strecher Advances In Gerontological Research, New York Academic Press (1972).
61. Guzman, R. C.: The influence of reproductive cycle on mammary nodules in aging Beagle bitches. Dissertation Abs. -- Inter., 4: 1499-1500 (1977).
62. Hardy, W. B.: General concepts of canine and feline tu--- mors. J. A. A. H. A., 12: 295-306 (1976)
63. Hart, R. W.; Modak, S. P.: Aging and changes in genetics- information. Adv. Exp. Med. Biol., 129: 123-137 (1978).
64. Hartley, W. J.: Canine encephalopathy. New Zealand Vet. - Journal, 27: 67 (1979).
65. Hayflick, L.: Current theories of biological aging. Fed.- Proc., 34: 9-20 (1975).
66. Hayflick, L.: The cell biology of human aging. Scientific American, 242: 38-65 (1980).
67. Hedhammar, A.: Overnutrition and skeletal diseases. Cornell Vet., 64: 25-28 (1974)
68. Heywood, R.; Hepworth, D. L.: Age changes in the eye of -- Beagle dog. J. Small Animal Practice, 17: 171-177 (1976).
69. Hoffer, R. E.: Cryotherapy. En: Current Veterinary Therapy VII. Citado por: Kirk, R. W. W.B. Saunders Co., Philadelphia. 952-954 1980.
70. Hoffman, W. E.; Dormer, J. L.: Feline Practitioner Seminar A.A.H.A. Meeting, Boston. (1971).
71. Hopkin, D. A.: Principles and application of cryosurgery. Victorian Vet. Proc., 21 (1977).

72. Hornbuckle, E. W.; Allan, G. S.: feline liver disease. - En: Current Veterinary Therapy VII. Citado por: Kirk, R. - W. W.B. Saunders Co., Philadelphia. 891-895 1980.
73. James, R. W.; Heywood, R.: Age related variations in -- testes and prostate of Beagle dogs. Toxicology, 3: 273- - 279 (1979).
74. Jaroslow, B. N.; Sunhrbler, H. H.; Fritz, T. E.: Decline- and restoration of antibody forming capacity in aging Bea- gle dogs. J. of Immunology, 112: 1467-1476 (1974).
75. Jarris, K. M.: Anesthesia for the geriatric patient. Am. Society of Anesthesiologists Annual Refresher Course Lec. 15: 29 (1978).
76. Jaworski, Z. F.; Liskova, K. M.; et al.: Effect of long - term immobilization on pattern of bone loss in older dog. J. Bone Joint Surgery, 62: 104-110 (1980).
77. Jensen, H. E.: A study of histological changes in the ca- nine eye associated with aging. Dissertation Abs. Int., - 32: 5278 (1972).
78. Joshua, J. O.: The clinical aspects of some diseases of- the cat. Phil. J. B. Lippincott Co., Chapter 22 (1965).
79. Kaler, I. W.; Haenesly, W. E.: Kidney of the aging cat. - Am. J. of Vet. Res., 28: 897-901 (1977).
80. Katt, L.; Lurie, M. L.: The effects of electrosurgery -- and surgical knife on the healing of intestine anastomo- sis. Dis. Colon. Rectum., 16: 33 (1973).
81. Kay, M. B.: Aging and the decline of immune responsive- ness. Basic and Clinical Immunology, Los Altos Calif. --- Lance Med. Publ. (1980).
82. Kent, S.: Do free radicals and dietary antioxidants --- wage intracelular war? Geriatrics. 128-136 (1977).
83. Kirk, R. W.: Small animal geriatric and pediatric medi- cine. Cornell Vet., 68: 269-275 (1978).
84. Klain, G.: Immune and non-immune control of neoplastic - development contrasting effects of host and tumor evolu- tion. Cancer, 45: 2486 (1980).
85. Klide, P. M.; Soma, L. R.: Epidural analgesia in dog and- cat. J. Am. Vet. Med. Assoc., 153: 165-173 (1968).
86. Knecht, C. D.: Muscularskeletal tumors in dog. J. Am. -- Vet. Med. Assoc., 172: 72 (1978).

87. Knecht, C. D.; Clark, R. L.; et al.: Healing of sharp -- and electroincision in dog. J. Am. Vet. Med. Assoc., 159: 1443 (1971).
88. Kohn, R: Principles of mammalian aging. Englewood Cliffs, N. J. Prentice Halls Inc. (1978).
89. Kronfeld, D. S.: Nature and use of commercial dog foods. Proceeding of Second Conference on Canine Nutrition, U. - of California, Irvine. (1975).
90. Lange, C. F.: Immunology of aging. Prog. Clin. Pathol., - 7: 119-136 (1976).
91. Lawrenson, K. B.; Stephens, F. D.: The use of electrocutting and electrocoagulation in surgery. New Zealand J. - Surgery, 39: 417 (1970)
92. Liska, W. D.; Withrow, S. J.: Cryosurgical treatment of perianal gland adenoma in dog. Vet. Clinics of North America: Small Animal Practice, 3: 449-456 (1975).
93. Liska, W. D.; Withrow, S. J.: Cryosurgical treatment for perianal gland adenoma in dog. J. A. A. H. A., 14: 457- - 463 (1978).
94. Lorhan, P. H.: Physiological consideration. Anesthesia - for the Aged, Springfield, 30: 30 (1978).
95. Madden, J. E.; et al.: Studies in management of the contaminated wound: resistance to infection of surgical wound - made by knife, electrosurgery and laser. Am. J. Surg., - 119: 222 (1970).
96. Martin, G. M.: Genotropic theories of aging. Adv. Patho- biol., 7: 5-20 (1980).
97. Martin, G. M.; et al.: Evidence against somatic mutation as mechanism of clonal senescence. Adv. Exp. Med. Biol. - 129: 139-145 (1978).
98. Mason, J. A.: Cervical vertebral instability (Wobbler -- Syndrome) in the dog. Vet. Rec., 104: 142 (1979).
99. Masoro, E. J.; Bertrand, H.; Liepa, G.; et al.: Analysis and exploration of age related changes in mammalian structure and function. Fed. Proc., 38: 1956-1961 (1979).
100. McCurmin, D. M.: Surgical technique for the geriatric patient. Scientific Proc. A.A.H.A. (1979).

101. McKierman, B.: Diseases of the canine and feline tracheo-bronchial tree. En: Current Veterinary Therapy VII. Citado por: Kirk, R. W. W.B. Saunders Co., Philadelphia. 229-235 1980.
102. Hehta, R.: How animals grow old, can we retard aging? Har yana Vet., 14: 39-43 (1975).
103. Morris, M. L.: Feeding tips for sick pets. Proc. of 47th Annual Meeting A.A.H.A. (1980).
104. Morris, M. L.: Phosphorus: The deadly element in renal -- failure. Proc. of 47th Annual Meeting A.A.H.A. (1980).
105. Morris, M. L.; Doering, G.S.: Dietary management of chronic renal failure in dogs. Canine Practice, 5: 46 (1978).
106. Morrison, W. B.; Ott, R. C.: Cancer and the aging process. Vet. Clinics of North America: Small Animal Practice, 4: - 677-682 (1981).
107. Morrow, J.; Garner, C.: An evaluation of some theories of the mechanisms of aging. Gerontology, 25: 136-144 (1979).
108. Mosler, J. B.: Canine and feline geriatrics. Scientific - Proc. A.A.H.A., (1978-1979).
109. Mosler, J. B.: Canine geriatrics. Scientific Proc. A.A.H. A. (1981).
110. Muir, W.: Anesthesia for the dog with heart disease. En: - Current Veterinary Therapy VI. Citado por: Kirk, R. W. W. B. Saunders Co., Philadelphia. 388-392 1977.
111. Muller, G. H.; Kirk, R. W.: Senile changes in the skin. - Small Animal Dermatology, 2 ed. 43 1976.
112. Nanda, B. S.: Extrinsic and intrinsic blood supply and -- histomorphological changes associated with age in cerebral arteries and brain nuclei in the dog. Dissertation Abs. -- Int., 31: 7054 (1971).
113. Nanda, B. S.; Getty, R.: Age associated histomorphological changes in cerebral arteries in dog. Zentralblatt fur Veterinarmedizin, 19: 611-620 (1972).
114. Noar, D.; et al.: Autoimmunity and aging. J. of Immunology, 117: 2204-2208 (1976).
115. Northway, R. B.: Surgery in the geriatrics: Small Animal-patient. Vet. Med. Small Animal Clinician, 72: 50-52 --- (1977).

116. O'Brien, J. A.; Harvey, L. E.: Diseases of the upper airway. En: Textbook of Veterinary Internal Medicine. Editado por: Ettinger, S. W.B. Saunders Co., Philadelphia. 975-990 1975.
117. Osborne, C. A.; Finco, D. R.; Low, D. G.: Renal failure, diagnosis, treatment and prognosis. En: Textbook of Veterinary Internal Medicine. Editado por: Ettinger, S. W.B. Saunders Co., Philadelphia. 1465-1530 1975.
118. Osborne, C. A.; Polzin, D. J.: Strategy in diagnosis, prognosis and management of renal disease, renal failure and uremia. Proc. 46th Annual Meeting A.A.H.A. (1979).
119. Pauli, B.; Luginbuhl, H.: Electron microscopical studies of cerebral amyloidosis in aged dogs. Acta Neuropathologica, 19: 129-136 (1971).
120. Pederson, N. C.; Madwell, B. R.: Feline leukemia-virus -- disease complex. En: Current Veterinary Therapy VII. Cita-do por: Kirk, R. W. W. B. Saunders Co., Philadelphia. 404-410 1980.
121. Pickrell, J. A.; Schluter, S. J.: Relationship of age of normal dog to blood serum constituents and reliability of measured single values. Am. J. Vet. Res., 35: 897-903 --- (1974).
122. Platt, K.: Morphological changes in cardiovascular system associated with nephritis in dog. J. Pathol. Bacteriol., 64: 339 (1952).
123. Podkonjak, K. R.: Veterinary cryosurgery I, II.: A comprehensive look at uses, principles and successes. Vet. Med. - Small Animal Clinician, 1: 51-190 (1982).
124. Pontoppidan, H.; Beecher, H. K.: Progressive loss of protective reflexes in airway with the advance of age. J. Am. Med. Assoc., 174: 2209-2213 (1960).
125. Richards, D. W.: Pulmonary changes due to aging. Handbook of Physiology. Vol. 11 (1965).
126. Ritz, E.; Mehls, O.; et al.: Protein restriction in the conservative management of uremia. Animal J. Clinic Nutri. 31: 1703 (1978).
127. Robinson, N. E.; Gillespie, J. R.: Morphologic features of the lungs of aging Beagle dog. American Rev. of Resp. Dis., 108: 1192-1199 (1975).

128. Robinson, N. E.; Gillespie, J. R.: Lung volumes in aging - Beagle dog. J. of Applied Physiology Anat. Rec., 193: 883-901 (1979).
129. Robinson, N. E.; Gillespie, J. R.: Pulmonary diffusing capacity and capillary blood volume in aging dog. J. Appl. Physiol., 38: 646-650 (1975).
130. Ross, O.: Veterinary dentistry. En: Textbook of Veterinary Internal Medicine. Editado por: Ettinger, S. W.B. Saunders Co., Philadelphia. 1047-1067 1975.
131. Sacher, G. A.: Mammalian life histories: Their evolution and molecular genetic mechanisms. Adv. Pathobiol., 7: 21-42 (1980).
132. Sandusky, G. E.; Kerr, K. M.; Capen, G. C.: Morphologic variations and aging in the atrioventricular conduction system of large breed dogs. Anat. Rec., 193: 883-901 (1979)
133. Setoguti, T.: Electron microscopic studies of the parathyroid gland of senile dog. American J. Anat., 148: 65-85 (1977).
134. Sheffy, B. E.; Williams, A. J.: Nutrition and the aging animal. Vet. Clinics of North America: Small Animal Practice, 4: 669-675 (1981).
135. Short, C. E.: Anesthesia and the aged animal. Clinical -- Vet. Anesthesia: A guide for the Practitioner, 152-155 (1974).
136. Studdert, V. P.: Geriatrics in the dog and cat. Victorian Vet. Proceed., 29: 52-53 (1971).
137. Suter, P. F.: Interpretation of pulmonary radiographs. -- En: Current Veterinary Therapy VII. Citado por: Kirk, R.W. W.B. Saunders Co., Philadelphia. 279-289 1980.
138. Suzuki, Y.; Akiyama, K.; Suu, S.: Lafora-like inclusion bodies in the CNS of the aged dog. Acta Neuropathologica, 44: 217-222 (1978).
139. Teller, M. N.: Interrelationship among aging immunity and cancer. Tolerance, autoimmunity and aging. (1972).
140. Tamras, P. S.: Development physiology of aging. The MacMillan Co. New York. (1972).
141. Templeton, G. H.; Platt, M. R.; Willerson, J. T.: Influence of aging on left ventricular hemodynamics and stiffness in Beagles. Circulation Res., 44: 189-194 (1979).

142. Theiler, G. H.; Madwell, B. R.: Vet. Cancer Med. Lea and Febiger, Philadelphia. (1979).
143. Thomas, W. P.: Long term therapy of chronic congestive - heart failure in the dog and the cat. En: Current Veterinary Therapy VII. Citado por: Kirk, R. W. W.B. Saunders - Co., Philadelphia. 368-376 1980.
144. Triggs, E. J.; Nathlon, R. L.: Pharmacokinetics in the aged: A review. J. Pharmacokine. Biopharm., 3: 387-418 -- (1975).
145. Ulrey, D. E.; Kealy, R. D.; et al.: Nutrient require---ments of cats. National Res. Council National Acad. of -- Science. Washington, D.C. (1978).
146. Walford, R. L.: Immunology and aging. Animal J. of Clinical Pathology, 9: 247 (1980).
147. Walker, T. C.; Gage, E. D.; Selver, R. R.: Disorders of the spinal cord and spine of the geriatric patient. Vet.-Clinics of North America: Small Animal Practice, 4: 765-786 (1981).
148. Wall, J. C.; Chatterji, S. K.; Jeffrey, J. W.: Age related changes in density and tensile strength of human femoral cortical bone. Calif. Tissue Intl., 27: 105-108 --- (1980).
149. Wallace, B. H.; Ott, R. L.: Cancer and the aging process. Vet. Clinics of North America: Small Animal Practice, 4: 677-682 (1981).
150. Weigel, J.; Alexander, J. W.: Aging and the musculoskeletal system. Vet. Clinics of North America: Small Animal Practice, 4: 749-764 (1981).
151. Wheeldon, E. R.; Pirie, H. M.; et al.: Chronic bronchitis in the dog. Vet. Rec., 94: 466-471 (1974).
152. Whitehead, J.: Geriatric practice. Vet. Clinics of North America: Small Animal Practice, 1: 299-312 (1971)
153. Whitehead, J.: feline geriatrics. J.A.V.M.A., 142: 144-146 (1963).
154. Withrow, S. J.: Application of cryosurgery to primary - bone tumor. J.A.A.H.A., 4: 483-495 (1980).
155. Withrow, S. J.: Symposium on cryosurgery. Vet. Clinics of North America: Small Animal Practice, 4: 53-875 (1980).

156. Young, U. R.: Diet as modulator of aging longevity. Fed.-Proc., 38: 1994-2000 (1980).
157. Yunis, E. J.; Handwerger, B. S.; et al.: Aging and immunity. Mechanism of Immunopathology. John Wiley and Sons, N.-Y. (1979).