



Líder Mundial en Nutrición
para Mascotas®

3^{er} SIMPOSIO
Hill's

MÉXICO · GUADALAJARA · MONTERREY



Contenido

Currícula de los autores

Dra. Todd L. Towell	3
Dr. Clayton Mackay	4
Dra. Tania E. Arroyo	5
Dr. Joaquín Aguilar B.	6

Manejo del peso:

Esperar lo inesperado

DVM, MS, DACVIM Todd L. Towell	8
--------------------------------	---

Gestión de clínicas

DVM Clayton Mackay	
¡Mejorando el servicio al cliente!	21
Comunicación: TODO depende de ello	22
¿A dónde se fueron todos los clientes?	23

Ejercicio y estrategias

para el control del sobrepeso

MVZ, Esp. Tania E. Arroyo	25
---------------------------	----

Diagnóstico de enfermedades endócrinas asociadas a la obesidad

MVZ, Esp. Joaquín Aguilar Bobadilla	28
-------------------------------------	----

Nota:

Éste es un pdf interactivo. Para ir a cada sección da *click* en el tema que deseas leer, y cuando requieras regresar al inicio da *click* al icono de Tercer Simposio Hill's.



Dra. Todd L. Towell

Doctora en Medicina Veterinaria

La Dra. Todd Towell recibió su título de veterinario en 1990 por parte del Colegio Regional de Medicina Veterinaria de Virginia-Maryland. Realizó una pasantía en la Universidad de Carolina del Norte en 1991 y una residencia sobre medicina para pequeñas especies en el Colegio Regional de Medicina Veterinaria de Virginia-Maryland en 1994. Obtuvo su certificación nacional en la especialidad de medicina interna en 1995. Después de su capacitación de postgrado, la Dra. Towell ejerció como internista tanto en clínicas generales como de especialidades antes de unirse a Hill's Pet Nutrition en noviembre de 2002. La Dra. Todd es actualmente Gerente Senior de comunicaciones científicas de Hill's Pet Nutrition.



Dr. Clayton Mackay

Doctor en Medicina Veterinaria

Se graduó en el Colegio de Veterinaria de Ontario (1970), carrera clínica como socio y dueño de MacKay Animal Clinic en Whitby, Ontario. (Clínica Certificada por el AAHA [Asociación Americana de Hospitales para Animales]) de 1970-2004. Fue Director del Hospital de Enseñanza Veterinaria en el Colegio de Veterinaria de Ontario en Guelph (1993-6). El Dr. MacKay (1997-2009) trabajó como Director de Asuntos Veterinarios para Hill's Pet Nutrition Canadá en Toronto. Ahora es asesor de clínicas veterinarias privadas y de la industria veterinaria.

Su involucramiento amplio en la medicina veterinaria organizada lo llevó a la Presidencia del Colegio de Veterinarios de Ontario, de la Asociación Médica Veterinaria de Ontario, de la Asociación Americana de Hospitales para Animales, de la Sociedad de la Ética Médica Veterinaria, de la Academia de Medicina Veterinaria de Toronto y de la Asociación de Alumnos del Colegio de Veterinaria de Ontario. Su carrera incluyó los Comités de Bienestar Animal para la CVMA/AVMA, consultoría para seguros para mascotas, en la industria biológica/farmacéutica y en el trabajo de relaciones públicas en la prensa, radio y televisión, como vocero de la profesión de los animales de compañía.

El Dr. MacKay ha recibido numerosos reconocimientos incluyendo, el Veterinario del Año por OVMA en 1990, el Veterinario del Año por la MSPCA & Sociedad Americana de la Educación Veterinaria Humanitaria en 1995, Reconocimiento de la Industria por la Asociación Médica Veterinaria Canadiense 1997, Reconocimiento de Liderazgo por el Instituto de Salud Animal Canadiense 2009, una Membresía Vitalicia Dorada por el OVMA 2010 y es Miembro Honorario de la Academia de Medicina Veterinaria de Toronto 2011.

Actualmente, además de sus actividades de consultoría, es un miembro adjunto de la facultad en el Colegio Veterinario del Atlántico en la Isla del Príncipe Eduardo, miembro del Comité Nutricional Global para el WSAVA, miembro del Comité de Bienestar Animal y Ética para la AAHA y Miembro del Consejo de la Conferencia Veterinaria del Oeste.



Dra. Tania E. Arroyo

Medica Veterinaria Zootecnista, Especialista en Medicina, Cirugía y Zootecnia de Pequeñas Especies

Responsable del área de Rehabilitación en el Hospital Veterinario de Especialidades de FMVZ-UNAM; en la práctica privada es médico de referencia de Rehabilitación Física, ha estado en foros nacionales y de Latinoamérica como ponente de Temas de Rehabilitación en pacientes veterinarios con alteraciones ortopédicas y neurológicas.

FORMACION ACADEMICA:

- Licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma Metropolitana, Plantel Xochimilco.
- Estancias: Rotatoria, en sección de Ortopedia, Neurología y Rehabilitación del Hospital Veterinario del Depto. Medicina, cirugía y zootecnia para pequeñas especies de la FMVZ UNAM.
- Estancia en el área de terapia física en el Instituto Nacional de Rehabilitación.
- Curso de terapia física en Buenos Aires Argentina.
- Coordinación de XVII Jornadas Medicas de Neurología y Rehabilitación, FMVZ-UNAM.
- Diplomado de Acupuntura Veterinaria por el Instituto de Medicina Tradicional China.
- Internado rotatorio, periodo 2005-2006, Hospital Veterinario de Especialidades, FMVZ-UNAM.
- Residencia –Especialidad en Medicina, cirugía y zootecnia en perros y gatos en el Hospital Veterinario de Especialidades, FMVZ-UNAM.
- Estancia de investigación en área de anatomía e histología muscular en Universidad de Murcia España.
- Maestría en Ciencias de la Producción y Salud Animal, Unidad de Posgrado de la FMVZ UNAM.
- Diplomado de Quiropraxia Veterinaria certificado por el College of Animal Chiropractors, Inc y AIQA 2012.



Dr. Joaquín Aguilar B.

Médico Veterinario Zootecnista, Especialista en Medicina Cirugía y Zootecnia para Perros y gatos

Profesor Asociado "C" tiempo completo, 25 años de antigüedad.

Departamento de Medicina, Cirugía y Zootecnia para Pequeñas Especies de la FMVZ UNAM.

De 1995 a la fecha (18 años), profesor de la sección de Medicina Interna del Hospital Veterinario de Especialidades UNAM.

De 2002 a 2012 Jefe del Departamento de Medicina, Cirugía y Zootecnia para Pequeñas Especies de la FMVZ UNAM y del Hospital Veterinario de especialidades UNAM.

FORMACIÓN ACADÉMICA

- Licenciatura: Médico Veterinario Zootecnista, 1991.
- Posgrado: Especialización en Medicina Cirugía y Zootecnia para Perros y gatos, 1995.
- Posgrado: Maestría en Ciencias de la Producción y la Salud Animal 2002, con orientación a la evaluación del estado ácido-base y electrolitos en perros.

LABOR DOCENTE Y FORMACIÓN PERSONAL 2009-2012.

Profesor titular:

- En licenciatura de las asignaturas de Medicina de perros y gatos y la asignatura de Medicina de perros.
- En Especialización de las asignaturas de Atención clínica I y Atención clínica II
- En Maestría de la asignatura de temas selectos de Medicina Interna.

Esperare algo diferente.

DÍA
1

El 88% de los perros y gatos perdieron peso en dos meses estando en casa¹

DÍA
60

y el
resto de
su vida



**Por fin, manejo del peso
que funciona en el mundo real**
Pruébelo con sus pacientes.
Disponible en fórmulas caninas y felinas

¹Datos en archivo. Hill's Pet Nutrition, Inc.

©/TM Marcas propiedad de Hill's Pet Nutrition, inc. ©2012 Hill's Pet Nutrition, Inc.

Manejo del peso: Esperar lo inesperado

DVM, MS, DACVIM Todd L. Towell

Hiperadiposidad

No es solamente un problema cosmético, es un problema de salud y bienestar

La hiperadiposidad se define como la acumulación anormal de tejido adiposo. Esta enfermedad se conoce más comúnmente como sobrepeso u obesidad. Independientemente del nombre, las estadísticas son alarmantes; la incidencia mundial de mascotas con sobrepeso u obesas se ha incrementado de manera constante en las décadas recientes. Los estimados actuales sugieren que a nivel mundial, del 30 al 50% de las mascotas tienen sobrepeso o están obesas.^(1,2) En los últimos cinco años la incidencia de hiperadiposidad en perros se ha incrementado en casi un 40% en los Estados Unidos.³ En el mismo período de tiempo, el número de gatos con sobrepeso u obesos se ha incrementado en un impactante 90%.⁽³⁾

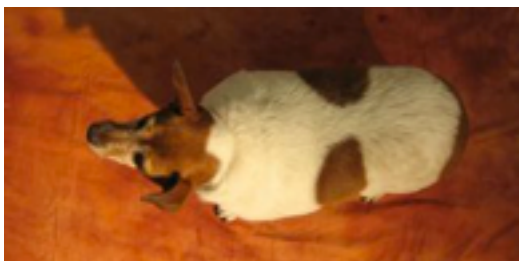
Los riesgos de salud asociados con la hiperadiposidad están bien documentados. La obesidad ha sido asociada con una menor expectativa de vida así como con una variedad de enfermedades que incluyen resistencia a la insulina/diabetes mellitus, cojera, osteoartritis, dermatopatías, enfermedades de las vías urinarias bajas, enfermedades cardiovasculares y renales, así como pancreatitis.⁽⁴⁾ En gatos, se estima que cerca de un tercio de los casos de

diabetes mellitus y cojera se verían eliminados si los gatos alcanzaran su condición corporal ideal.⁽⁵⁾ En los perros, el sobrepeso acorta la esperanza de vida en un promedio de 2 años e incrementa la incidencia de signos clínicos de osteoartritis y otras enfermedades crónicas.^(6,7) Los resultados de un estudio reciente confirman que los perros con sobrepeso sufren como resultado de esta enfermedad y que el manejo exitoso alivia el sufrimiento. Los perros con sobrepeso que bajaron de peso exitosamente tuvieron una mejoría significativa en vitalidad y disminuyó su dolor y perturbación emocional en comparación con los perros que no completaron exitosamente un programa de manejo del peso.⁽⁸⁾ La hiperadiposidad no es simplemente un problema cosmético; es ambos, un problema de salud y de bienestar. Las mascotas con sobrepeso sufren, a menudo en silencio.

El diagnóstico preciso es crucial

Se ha estimado que menos del 10% de los programas para disminución de peso recomendado por veterinarios, tienen éxito.⁽⁹⁾ Esto significa que más del 90% de los programas para bajar de peso que recomiendan los veterinarios, fracasan. A menudo, este fracaso se relaciona con una evaluación inicial imprecisa sobre la presencia y severidad de la enfermedad. Basar las recomendaciones de alimentación en

un estimado impreciso del peso corporal ideal dará como resultado la sobrealimentación, que lleva a programas fallidos para bajar de peso y a dueños frustrados. Para que ocurra la disminución de peso, las mascotas deben consumir 30% menos calorías de las que se necesitan para mantener su peso corporal ideal. A pesar de que el tejido adiposo es metabólicamente activo, la hiperadiposidad no incrementa de manera significativa el requerimiento de energía en reposo. Por ejemplo, considere a "Chloe", su peso actual es de 37 libras (16.8 kg). (Figura 1) Su peso ideal, como lo determinó la absorciometría dual de rayos-X (DEXA) es de 16.5 lbs (7.5 kg). En su peso ideal, aproximadamente el 20% de su peso corporal total es de grasa y el 80% es masa corporal magra (músculos, huesos y órganos). El requerimiento de energía en reposo para Chloe en su peso ideal es de 310 kcal/día.

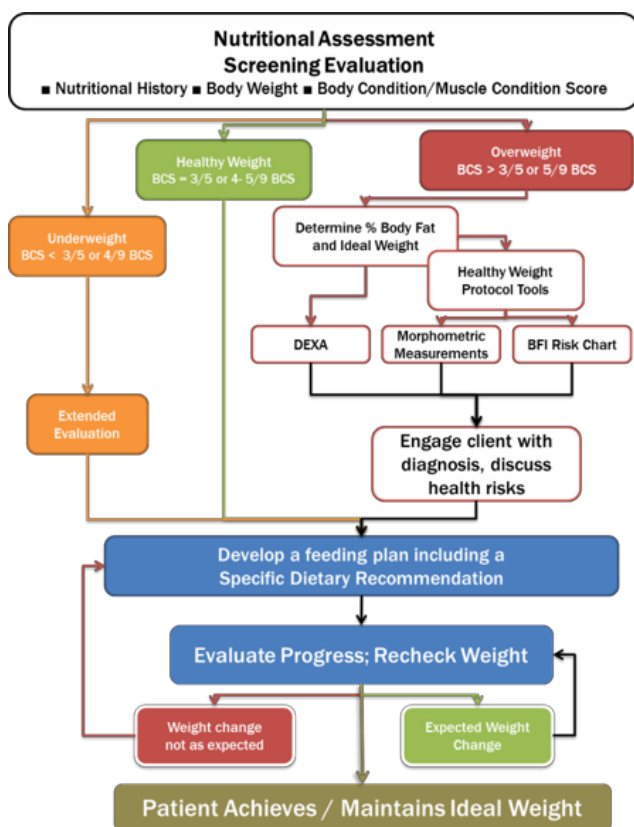


Con base en un examen de absorciometría dual de rayos-X en su peso actual de 37 lbs (16.8 kg), aproximadamente el 65% de su peso corporal total es ahora masa adiposa y solamente el 35% es masa corporal magra. A pesar de su peso corporal total incrementado, el requerimiento de energía en reposo para esta versión de 37 libras (16.8 kg) de Chloe permanece cerca de las 310 kcal/día. Si no se diagnostica con precisión el peso ideal de Chloe, se sobreestimarán las calorías requeridas para la disminución de peso. Chloe estará "configurada" para fracasar antes de iniciar su programa de disminución de peso.

Las herramientas de diagnóstico actuales, son imprecisas

Para el equipo veterinario de cuidados a la salud, el diagnóstico y manejo de las mascotas con sobrepeso y obesas es complicado por la falta de un examen diagnóstico objetivo para confirmar tanto la presencia como la magnitud de la enfermedad. El método más preciso para evaluar la condición corporal es DEXA, que proporciona una evaluación objetiva de la masa magra versus la masa de grasa. Sin embargo, este método no se encuentra fácilmente al alcance en la práctica clínica. El peso corporal es una medición objetiva que resulta útil para dar seguimiento a los cambios en el peso, pero no funciona para proporcionar un indicativo de la composición corporal (relación masa magra-masa adiposa), que es una información esencial para determinar el peso corporal ideal.

La composición corporal de perros y gatos se evalúa más comúnmente usando una califi-



cación de condición corporal de 5 o 9 puntos (CCC). La calificación de condición corporal es sistema subjetivo que se basa en evaluación visual y resultados de la palpación. La calificación de condición corporal es una herramienta adecuada para determinar si se necesitan exámenes adicionales para evaluar la composición corporal. (Figura 2) Una vez que las mascotas son clasificadas como con sobrepeso u obesas con base en la calificación de condición corporal, se requieren más pruebas para determinar

la severidad de la enfermedad. Las calificaciones de condición corporal se pueden usar para estimar el porcentaje de grasa corporal en perros y gatos. Para una CCC ideal (4-5/5 o 3/5) el porcentaje de grasa corporal promedia 20% y va del 15% al 25% del peso corporal. En la escala de 9 puntos, cada cambio de 1 punto a partir del ideal representa un incremento del 5% de grasa corporal. En la escala de 5 puntos, cada punto representa un cambio del 10%.⁽¹⁰⁻¹²⁾ (Figura 3). Una limitación de estas escalas es que el porcentaje de grasa corporal no es preciso en los límites superiores.

A pesar de que se asigna un porcentaje máximo de grasa (45%) a la CCC máxima (5/5 o 9/9), en pacientes reales con dichas calificaciones de calificación corporal, la magnitud de la obesidad varía. En realidad, se desconoce la cantidad máxima de grasa corporal compatible con la vida. Los estudios han demostrado que la correlación de la CCC y el porcentaje de grasa corporal solamente es significativa para mascotas con 45% o menos grasa corporal.⁽¹³⁾ Actualmente, la triste realidad es que no solamente más mascotas tienen sobrepeso, la severidad de la enfermedad también está incrementando dando como resultado más mascotas con más de 45% de grasa corporal por lo que se necesitan más pruebas diagnósticas precisas.

5 Point BCS	% Body Fat	9 Point BCS	% Body Fat
3	16-25	5	11-27
4	25-35	6	28-32
5	36-45	7	33-38
		8	38-44
		9	45-47

Herramientas diagnósticas precisas: Estudios de validación del Protocolo para un Peso Sano

En una serie de estudios recientes, investigadores de la facultad de Medicina Veterinaria en la Universidad de Tennessee compararon una variedad de pruebas diagnósticas usadas para evaluar la composición corporal con escaneo DEXA en perros y gatos presentadas para programas de manejo del peso.^(14,15) El objetivo principal de estos estudios fue desarrollar métodos prácticos para diagnosticar mejor la composición corporal en mascotas obesas.



Existen CUATRO MEDIDAS CANINAS:

1. Largo de la cabeza
Medir desde la protuberancia occipital externa al punto equidistante entre los ojos

cm
Ingrese las medidas en centímetros

3. Longitud de las patas delanteras
Medir el largo desde la parte superior del codo central hasta el codo. El carpo debe estar recto.

cm
Ingrese las medidas en centímetros

2. Circunferencia de cabeza
Medir entre los ojos y las orejas en la parte más ancha de la cabeza.

cm
Ingrese las medidas en centímetros

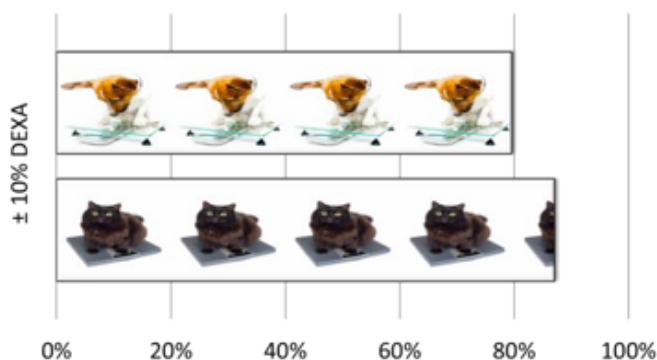
4. Longitud de las patas traseras
Medir el largo de la pata trasera desde la parte superior de la almohadilla central hasta la punta dorsal del proceso calcáneo.

cm
Ingrese las medidas en centímetros

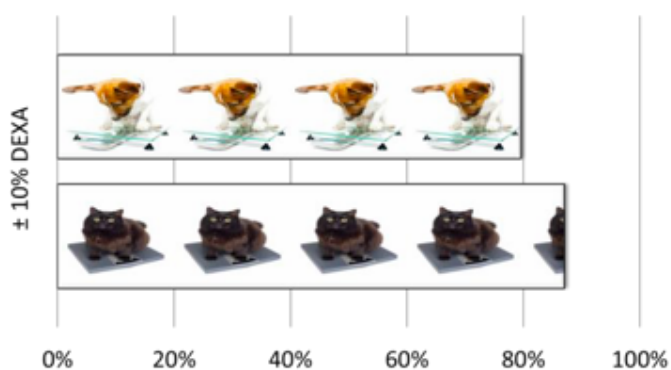
prueba diagnóstica más precisa promovería una pérdida de peso más eficaz en mascotas propiedad de los clientes. Además de los métodos actuales de CCC, las mascotas fueron evaluadas utilizando impedancia bioeléctrica, medidas morfométricas y una Tabla de Riesgo de Índice de Grasa Corporal recientemente desarrollada.

Se incluyeron en los estudios a ochenta y tres perros propiedad de clientes que representaron 27 razas con pesos entre las 11 y 162 libras (5- 73.6 kg), y 39 gatos propiedad de clientes, representando 9 razas con pesos entre 6 y 25 libras (2.7 – 11.4 kg). Se encontró que la impedancia bioeléctrica es una herramienta poco confiable para predecir la composición corporal. La calificación de condición corporal fue imprecisa en el 60% de las mascotas.⁽¹⁵⁾

Con base en estos estudios, donde se utilizó la CCC tradicional para estimar el peso corporal ideal y en consecuencia la dosis de alimento, más de la mitad de las mascotas recibirían una recomendación para consumir calorías en exceso. Mediante la incorporación de definiciones ampliadas, usar la Tabla de Riesgo de IGC mejoró la precisión para la predicción del ideal tanto para perros como para gatos, particularmente en aquellas mascotas con más del 45% de grasa corporal. Estos estudios confirmaron que la prueba diagnóstica más precisa y práctica fue la de medidas morfométricas. Utilizando un software de propiedad exclusiva, cuatro sencillas medidas corporales en perros y seis en gatos, predijeron con precisión el peso corporal ideal, dentro de un margen de error del 10% de los valores determinados por DEXA, en más del 80% de los pacientes.



Precisión de la predicción de peso ideal de las medidas morfométricas comparadas con la predicción de peso ideal por absorciometría dual de rayos-X en perros y gatos con sobrepeso y obesos.



Precisión de la predicción de peso ideal de la Tabla de Riesgo IGC comparada con la predicción de peso ideal por absorciometría dual de rayos-X en perros y gatos con sobrepeso y obesos

Hill's Pet Nutrition incorporó estos hallazgos de los estudios de la Universidad de Tennessee en sus herramientas del Protocolo para un Peso Sano que se encuentran ahora disponibles para los equipos veterinarios de cuidados a la salud. La herramienta en línea del Protocolo para un Peso Sano permite a los equipos veterinarios de cuidados a la salud ingresar las medidas corporales al software exclusivo, que proporciona entonces el porcentaje de grasa corporal de la mascota, su peso ideal y el consumo calórico recomendado para bajar

de peso, así como, herramientas para discutir los riesgos a la salud de condiciones corporales anormales con los dueños de las mascotas. Si no se cuenta con las medidas corporales, la Tabla de Riesgo de IGC es una prueba diagnóstica práctica que incrementa la precisión para estimar tanto el porcentaje de grasa corporal como el peso corporal ideal en perros y gatos. Usar el peso actual con el IGC estimado para calcular el peso ideal es muy sencillo.

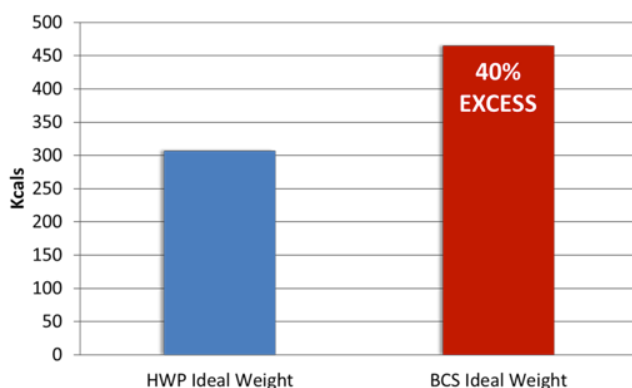
Peso Ideal	PESO CORPORAL IDEAL (Kg)					
	Grasa corporal % 20	Grasa corporal % 30	Grasa corporal % 40	Grasa corporal % 50	Grasa corporal % 60	Body Fat % 70
3.6	3.6	3.2	2.7	2.3	1.8	1.4
4.1	4.1	3.6	3.1	2.5	2.0	1.5
4.5	4.5	4.0	3.4	2.9	2.3	2.2
5.0	5.0	4.4	3.8	3.1	2.5	1.9
5.4	5.4	4.8	4.1	3.4	2.7	2.0
5.9	5.9	5.2	4.4	3.7	2.9	2.2
6.4	6.4	5.6	4.8	4.0	3.2	2.4
6.8	6.8	5.9	5.1	4.3	3.4	2.5
7.3	7.3	6.4	5.4	4.5	3.6	2.7
7.7	7.7	6.8	5.8	4.8	3.9	2.9
8.2	8.2	7.2	6.1	5.1	4.1	3.1
8.6	8.6	7.5	6.5	5.4	4.3	3.2
9.1	9.1	7.9	6.8	5.7	4.5	3.4
9.5	9.5	8.3	7.2	5.9	4.8	3.6
10.0	10.0	8.8	7.5	6.3	5.0	3.8
10.4	10.4	9.1	7.8	6.5	5.2	3.9
10.9	10.9	9.5	8.2	6.8	5.4	4.1
11.3	11.3	9.9	8.5	7.1	5.7	4.3
11.8	11.8	10.3	8.8	7.4	5.9	4.4
12.2	12.2	10.7	9.2	7.7	6.1	4.6
12.7	12.7	11.1	9.5	7.9	6.4	4.8
13.2	13.2	11.5	9.9	8.2	6.6	4.9
13.6	13.6	11.9	10.2	8.5	6.8	5.1
14.1	14.1	12.3	10.6	8.8	7.0	5.3
14.5	14.5	12.7	10.9	9.1	7.3	5.4
15.0	15.0	13.1	11.2	9.3	7.5	5.6
15.4	15.4	13.5	11.6	9.7	7.7	5.8
15.9	15.9	13.9	11.9	9.9	7.9	5.9

Por qué importa el peso ideal

Para una disminución de peso exitosa se necesita la reducción calórica adecuada. Las pequeñas imprecisiones pueden hacer grandes diferencias, particularmente en las mascotas más pequeñas. Por ejemplo, un gato de 10 libras (4.5 kg) que consuma solamente 10 kcal/día más de su RER aumentará cerca de 1 lb (0.5 kg) o el 12% de su peso corporal por año. Para poner esto en perspectiva, comer el equivalente

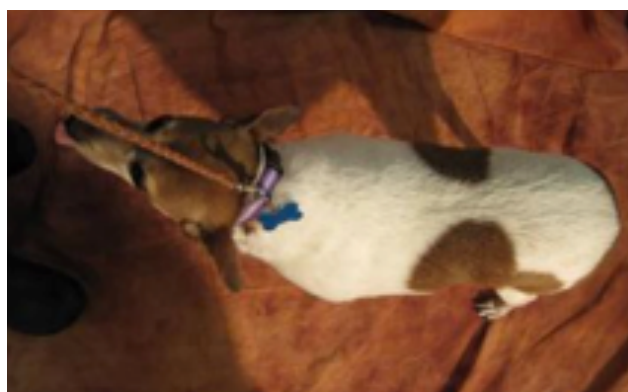
a 10 bocados extra de un alimento típico para gatos causará un aumento de peso en un gato igual al de una persona de 150 libras (68 kg) que aumentara 20 libras (9 kg) en un año.⁽¹⁶⁾

Sobreestimar el peso ideal conducirá a recomendaciones de alimentación que pueden en realidad promover el aumento de peso en vez de la disminución. De nuevo, consideremos a Chloe, en 37 libras (16.8 kg) está correctamente calificada como una CCC de 5/5 o 9/9. Con base en la CCC, su peso ideal sería de 24 lbs (11 kg). La recomendación de alimentación para disminución de peso en perros es de 1.0 x RER para el peso ideal. Para un perro con un peso ideal de 24 lbs (11 kg) la recomendación sería administrar cerca de 430 kcal por día. Pero sabemos que la verdadera Chloe es realmente un perro de 16.5 libras (7.5 kg).



La recomendación de alimentación para Chloe en un peso ideal de 16.5 lbs (7.5 kg) es de aproximadamente 310 kcal/día. Basar la recomendación de alimentación de Chloe en el estimado de peso ideal de la CCC le proporcionará calorías con un 40% de exceso comparadas con la cantidad que Chloe necesita para bajar de peso.

De hecho, Chloe había estado en un programa de disminución de peso que incluía administrar **Hill's Prescription Diet® r/d Canine™** con base en un peso ideal de 24 lbs (11 kg) durante 2 meses cuando se presentó en el Hospital escuela de la Universidad de Tennessee. No es de sorprender que no había perdido nada de peso y el dueño se estaba sintiendo frustrado. Afortunadamente para Chloe, se le incluyó en los estudios para evaluar las herramientas del Protocolo para un Peso Sano. Una vez que los dueños de Chloe empezaron a darle **r/d Canine** en la cantidad basada en su peso ideal preciso de 16.5 libras (7.5 kg), empezó a bajar de peso. En cerca de 10 meses, Chloe había bajado casi 18 libras (8kg) y estaba en buen camino para alcanzar su peso ideal.



Desarrollar un plan de disminución de peso con base en un peso ideal incorrecto preparará a su paciente para el fracaso. Utilice una herramienta precisa para diagnosticar la severidad de la hiperadiposidad y base las recomendaciones de alimentación en un estimado preciso de su peso ideal. Como sucede con cualquier enfermedad, un diagnóstico exacto significa un mayor éxito del tratamiento.

Manejo del peso: Desafíos en el mundo real

Durante décadas, los fabricantes de alimentos para mascotas han asegurado a los médicos que los alimentos terapéuticos para bajar de peso funcionan. Muchos estudios documentan la eficacia de los alimentos terapéuticos para bajar de peso que están disponibles actualmente en condiciones controladas de laboratorio o en pruebas clínicas rigurosamente controladas en mascotas propiedad de los clientes.⁽¹⁷⁻²¹⁾ Debido a que la mayoría de los programas para bajar de peso recomendados por veterinarios incluyen la recomendación de un alimento terapéutico para bajar de peso, la esperanza de éxito de estos programas debería ser alta. Entonces, ¿por qué fallan el 90% de los programas para bajar de peso? La inconsistencia entre la efectividad (resultados en condiciones típicas) y la eficacia (resultados en condiciones controladas) de los alimentos terapéuticos para manejo del peso a menudo se atribuye a conductas del dueño que salen del control del equipo veterinario de cuidados a la salud. En una encuesta reciente, las clínicas veterinarias reportaron que ellos piensan que el 97% de los casos de obesidad son el resultado de factores humanos específicos como dieta, ejercicio y actitudes del dueño.⁽²²⁾

Debido a que el comportamiento del dueño juega un papel crítico tanto en la patofisiología de la hiperadiposidad como en el éxito de los programas para manejo del peso, no es de sorprender que los alimentos que funcionan bajo condiciones estrictamente controladas puedan no funcionar tan bien en circunstancias típicas. Reducir las calorías mediante el control de la ración es la base de la mayoría de los programas para manejo del peso. Esto significa que los dueños deben medir con precisión el tamaño de las porciones. Actualmente, las personas tienen una visión distorsionada de los tamaños de las porciones. Esta visión distorsionada de los tamaños de las porciones a menudo se aplica también a las mascotas. Inclusive el tamaño del plato para comer afecta en la cantidad de calorías que se consumen. Los estudios demuestran que las personas comen más cuando se encuentran frente a porciones más grandes y esto puede también ser aplicable a las mascotas.⁽²³⁾ No es de sorprender que los dueños de las mascotas estén más propensos a servir porciones de alimento más grandes cuando lo sirven en un plato grande o cuando usan un cucharón grande para medir el alimento.⁽²⁴⁾ A pesar de que los dueños crean que están siendo amables con sus mascotas al ser generosos con los tamaños de las porciones, el costo para la salud de sus mascotas puede ser mayor de lo que las personas creen.

Quizá más desalentador es el significativo margen de error asociado con la medición de las porciones aún cuando los dueños intentan seguir recomendaciones adecuadas y utilizan las tasas proporcionadas por los fabricantes. Un estudio reciente documentó una variabilidad

considerable tanto en exactitud como precisión cuando se mide el tamaño de las porciones utilizando tazas proporcionadas por el fabricante.⁽²⁵⁾ Mientras que la tendencia fue que todas las porciones eran mayores a la cantidad recomendada, esto fue más evidente cuando se midieron porciones pequeñas. La precisión del tamaño de la porción varía y puede ser más de un 80% mayor que la cantidad deseada. A largo plazo, estas inconsistencias pueden predisponer a las mascotas al aumento de peso y pueden ser un factor significativo en el fracaso de algunos programas para el manejo del peso que utilizan alimentos terapéuticos para disminuir de peso que están disponibles actualmente.

Dada la variabilidad inherente en la medición de las porciones, mayor posibilidad de “bocadillos” adicionales y alimento humano presente en los hogares, no es de sorprender que hasta los programas para bajar de peso mejor diseñados e implementados, fracasen en el hogar. Hasta ahora, ha habido pocas esperanzas para manejar estas conductas de los dueños para incrementar el éxito de los programas de manejo del peso.

AHORA HAY ESPERANZA:

Hill's® Prescription Diet® Metabolic Advanced Weight Solution funciona del modo que las personas alimentan a sus mascotas

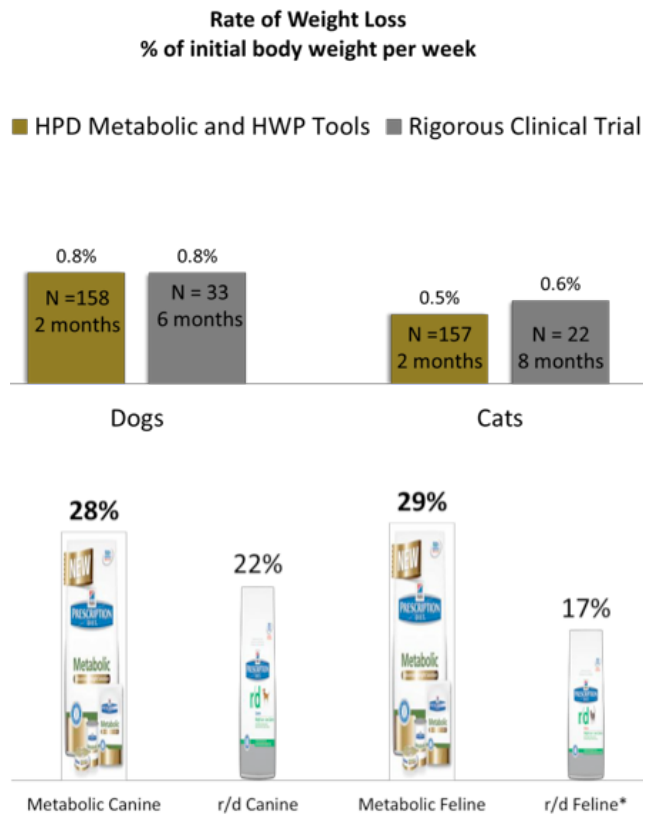
En un histórico estudio en casa, Hill's Pet Nutrition determinó la efectividad de un novedoso alimento terapéutico para manejo del peso.

Más de 350 mascotas con sobrepeso u obesas (159 perros y 155 gatos) completaron este estudio de alimentación de 2 meses.⁽²⁶⁾ Este estudio es único por varias razones; 1) la investigación fue llevada a cabo por un tercero, el equipo veterinario de cuidados a la salud y los dueños fueron ocultados al promotor del estudio y al fabricante del alimento; 2) los dueños no sabían que estaban participando en un estudio de disminución de peso para su mascota; 3) a los dueños se les permitió administrar “el alimento de prueba” a 3 mascotas adicionales de la misma especie; y 4) las recomendaciones de alimentación se basaron en el peso ideal de la mascota determinado por una versión sin marca de la herramienta del Protocolo para un Peso Sano. Una vez reclutados, a los dueños se les dijo cuánto alimento ofrecer a sus mascotas, se les dio el alimento de prueba y una taza medidora, y se les pidió que regresaran para las evaluaciones de revisión al mes y dos meses. No se ajustaron las recomendaciones de cantidad de alimento cuando se presentaron a revisión. Extraordinariamente, aún sin protocolos estrictos y mediciones precisas, el 88% de estas mascotas bajaron de peso a un ritmo promedio de 0.7% de su peso corporal inicial por semana. La mayoría de los dueños estuvieron de acuerdo en que **Hill's® Prescription Diet® Metabolic Advanced Weight Solution™** era una manera sencilla para que su mascota bajara de peso, a la vez que mantiene a sus mascotas llenas y satisfechas. Quizá más impresionante es que el 80% de los dueños de las mascotas dijeron que recomendarían **Metabolic Advanced Weight Solution™** a un amigo con una mascota excedida de peso.

Antes de la introducción de **Metabolic Advanced Weight Solution™**, los programas de manejo de peso más exitosos ocurrían en situaciones estrictamente controladas, ya sea en laboratorios o como parte de un programa de manejo de peso estrictamente controlado. En dos estudios recientes, los resultados de programas de manejo de peso rigurosamente controlados usando alimentos terapéuticos típicos para bajar de peso que están disponibles comercialmente mostraron que los ritmos de disminución fueron de 0.8% para perros y 0.6% para gatos.^{20,21} Para alcanzar este nivel de éxito, el peso ideal se basó en evaluaciones DEXA y se pidió a los dueños que pesaran los alimentos en básculas calibradas para cada alimento.

Se programaron revisiones de evaluación a intervalos de 7-21 días y se disminuyeron las cantidades de alimento en cada evaluación según fue necesario para alcanzar el ritmo de disminución de peso deseado.

Con **Metabolic Advanced Weight Solution™** y las herramientas del Protocolo para un Peso Sano, las mascotas bajan de peso aún cuando los dueños no intentan “ponerlas a dieta”. En hogares reales, con dueños reales que ni siquiera sabían que estaban tratando de que sus mascotas bajaran de peso, **Metabolic Advanced Weight Solution™** se desempeñó tan bien como los típicos alimentos terapéuticos para bajar de peso en condiciones estrictamente controladas. Ahora hay esperanza para las mascotas que sufren hiperadiposidad, aún cuando no participan en un estudio rigurosamente controlado. Debido a que los programas de manejo del peso funcionan mejor si los dueños ven resultados a



corto plazo, **Metabolic Advanced Weight Solution™** fue diseñado para lograr disminución de peso segura en tan solo 2 meses. **Metabolic Advanced Weight Solution™** supera a los típicos alimentos terapéuticos para bajar de peso en estudios clínicamente controlados.

Metabolic Advanced Weight Solution™ está clínicamente comprobado para brindar de manera segura una pérdida del 28% de grasa corporal en perros y 29% de grasa corporal en gatos, en tan solo 2 meses.^(27,28) En comparación, el alimento para mascotas **Hill's® Prescription Diet® r/d®**^(27,28) ha comprobado clínicamente disminuir el 22% de grasa corporal en perros en 2 meses y 17% de la grasa corporal en gatos en 3 meses.

Dieta yo-yo: ¿Qué sucede después de una disminución de peso exitosa?

Aún cuando la disminución de peso inicial es exitosa, el éxito a largo plazo en el manejo del peso es desalentador.⁽²⁹⁻³¹⁾ Estos ciclos en el peso o dietas yo-yo están bien documentados en humanos.⁽³²⁾ Aunque no se hayan estudiado tan extensamente en las mascotas, recuperar el peso es común. Un estudio documentó que como los humanos, los perros a los que se les permitió recuperar peso después de una exitosa disminución, lo hacían más rápido la segunda vez. Es importante notar que recuperan el peso consumiendo aproximadamente 40% menos calorías de las que necesitaron para crear obesidad inicialmente.⁽³¹⁾ Esto puede ser resultado de una regulación metabólica a la baja secundaria a la reducción en el consumo de calorías durante la disminución de peso.³¹ Aún más desalentador es que estos perros mantuvieron su peso recuperado a un consumo calórico total menor que el necesario para el sobrepeso inicial. Con los alimentos típicos para disminución de peso, los dueños típicamente cambian el alimento de su mascota a un alimento de mantenimiento una vez que termina la "dieta". Desafortunadamente, una encuesta reciente de cerca de 100 alimentos comercialmente disponibles con afirmaciones directas o implícitas sobre el manejo del peso documentó una diferencia de más del doble en la densidad calórica con base en volumen y peso.³³ Debido a la marcada variabilidad en la densidad calórica de los alimentos para manejo del peso, los dueños pueden duplicar sin querer las calorías que ofrecen al simplemente cambiar de alimento, aún cuando continúen

ofreciendo la misma cantidad de alimento. Esta discrepancia contribuirá al rebote del peso. Un estudio reciente en perros propiedad de clientes documentó que durante un promedio de seguimiento de 2 años (rango 4 meses – 5 años), cerca de la mitad de los perros obesos recuperaron el peso que habían bajado durante el programa inicial de disminución de peso rigurosamente controlado.⁽²⁰⁾ Los perros fueron más propensos a recuperar el peso si se les cambiaba de un alimento terapéutico para disminución de peso a un alimento comercial típico comercializado para el control del peso una vez que alcanzaron su peso ideal.

El reto para el equipo veterinario de cuidados a la salud es que aún cuando los dueños reciban instrucciones de alimentación detalladas y tengan mayor conciencia de la condición corporal de sus mascotas, más de la mitad de las mascotas que bajen de peso lo recuperarán al paso del tiempo. Igual que los humanos que luchan por "hacer la dieta", los dueños de mascotas luchan por mantener una dieta estrictamente controlada porque les preocupa que su mascota tenga hambre y "aman demasiado a su mascota para privarla de alimento".⁽³⁴⁻³⁶⁾

AHORA HAY ESPERANZA:

Hill's® Prescription Diet® Metabolic Advanced Weight Solution funciona del modo que las personas alimentan a sus mascotas

El éxito de los programas para manejo del peso puede incrementarse proporcionando un alimento terapéutico que sea adecuado para ambos, disminución de peso y mantenimiento

a largo plazo y que pueda administrarse en volúmenes cercanos a la cantidad recomendada para mascotas adultas normales.

Metabolic Advanced Weight Solution™

está específicamente diseñado para ser adecuado tanto para disminución de peso como para manejo del peso a largo plazo en perros y gatos, sin privaciones.

Metabolic Advanced Weight Solution™ ha comprobado clínicamente mantener el músculo magro y prevenir la recuperación del peso en perros y gatos con sobrepeso y obesos. En la fase de mantenimiento de peso de 4 estudios de disminución de peso (2 caninos y 2 felinos) se alimentó a los perros y gatos para mantener el peso corporal durante 4 meses. Se cambió a los perros y gatos a la fase de mantenimiento de peso después de alcanzar su peso corporal ideal o al final de la fase de disminución de peso de 4 meses. En todos los grupos no hubo diferencia estadística entre el peso corporal al final de la fase de disminución y el final de la fase de mantenimiento. Sin embargo, en promedio los perros y gatos consumieron aproximadamente el doble de calorías de **Metabolic Advanced Weight Solution™** durante la fase de mantenimiento del peso en comparación con la fase de disminución de peso. Esto significa que las mascotas recibieron cantidades que son recomendadas típicamente para mascotas adultas normales, no cantidades restringidas generalmente recomendadas para mascotas propensas a la obesidad. Curiosamente, la composición corporal continuó mejorando durante la fase de mantenimiento del peso. En ambos, perros y gatos con un cambio en el peso corporal de 5% o menos, hubo una

tendencia de la masa adiposa para continuar disminuyendo mientras que la masa magra se estabilizó o incrementó.

Metabolic Advanced Weight Solution™

facilita el manejo del peso en mascotas propiedad de los clientes de manera segura y efectiva. Usar **Metabolic Advanced Weight Solution™** para la disminución y manejo del peso significa que las mascotas ya no están "a dieta". Ahora los dueños pueden hacer el cambio a un estilo de vida más sano para la vida de sus mascotas. **Metabolic Advanced Weight Solution™** está clínicamente comprobado para funcionar con la respuesta metabólica única de cada mascota para activar la habilidad natural del organismo de quemar la grasa corporal excesiva y afectar la utilización de las calorías. Esta mezcla única de ingredientes naturales influye de manera natural en los genes que cambian el metabolismo. Este cambio en el metabolismo incrementa la quema de grasa y cambia la utilización de las calorías a la vez que preserva la masa muscular. Aún más importante, **Metabolic Advanced Weight Solution™** trabaja con la respuesta metabólica única de cada mascota para ayudar a mantener la saciedad y disminuir el riesgo de un consumo excesivo de calorías cuando los dueños la sobrealimentan.

Resumen:

La hieperadiposidad no es un problema cos-mético; as ambos, un problema de salud y de bienestar. Las mascotas con sobrepeso están sufriendo, a menudo en silencio. La solución a la epidemia de hiperadiposidad se encuentra en vencer las barreras para que las masco-

tas logren y mantengan un peso sano de por vida. La primera barrera para el éxito es hacer un diagnóstico preciso. Tener un diagnóstico preciso facilitará las discusiones importantes y optimizará la formulación de un plan de tratamiento. Las herramientas del Protocolo para un Peso Sano son prácticas y precisas. Implementar el uso de estas herramientas en la clínica incrementará el éxito de los programas para el manejo del peso. Debido a que los hábitos humanos para administrar el alimento juegan un papel importante en el éxito o fracaso de los programas de manejo del peso, proporcionar un alimento para manejo del peso que funciona de la manera en que los dueños ali-

mentan a sus mascotas y que haya comprobado ayudar a mantener la pérdida de peso a lo largo del tiempo, es clave para dar fin a la epidemia de la obesidad en mascotas. **Metabolic Advanced Weight Solution™** funciona de la manera que los dueños alimentan a sus mascotas para disminución de peso y para mantenimiento de peso a largo plazo.

Incline las balanzas a favor del éxito, empiece a usar las herramientas del Protocolo para un Peso Sano y **Metabolic Advanced Weight Solution™** en su clínica, hoy.

Referencias:

- ¹. Bland IM, Hill J. Tackling dog obesity by tackling owner attitudes. Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources 2011;6:1-7.
- ². McGreevy PD, Thomson PC, Pride C, et al. Prevalence of obesity in dogs examined by Australian veterinary practices and the risk factors involved. Vet Rec 2005;156:695-702.
- ³. Klausner JS, Lund E. Banfield Pet Hospital State of Pet Health 2012, 2012.
- ⁴. Laflamme DP. Understanding and managing obesity in dogs and cats. Vet Clin North Am Small Anim Pract 2006;36:1283-1295, vii.
- ⁵. Scarlett JM, Donoghue S. Associations between body condition and disease in cats. J Am Vet Med Assoc 1998;212:1725-1731.
- ⁶. Kealy RD, Lawler DF, Ballam JM, et al. Effects of diet restriction on life span and age-related changes in dogs. J Am Vet Med Assoc 2002;220:1315-1320.
- ⁷. Smith GK, Paster ER, Powers MY, et al. Lifelong diet restriction and radiographic evidence of osteoarthritis of the hip joint in dogs. J Am Vet Med Assoc 2006;229:690-693.
- ⁸. German AJ, Holden SL, Wiseman-Orr ML, et al. Quality of life is reduced in obese dogs but improves after successful weight loss. Vet J 2011.
- ⁹. Sanderson SL. Canine obesity: A new approach to a growing problem. Insights in Veterinary Medicine 2007;5:1-12.
- ¹⁰. Laflamme DP, Kealy RD, Schmidt DA. Estimation of body fat by body condition score (abstract). Twelfth Annual Veterinary Medical Forum, American College of Veterinary Internal Medicine 1994;985.
- ¹¹. Laflamme DP. Development and validation of a body condition score system for cats: A clinical tool. Feline Practice 1997;25:13-18.
- ¹². Laflamme DP. Development and validation of a body condition score system for dogs: A clinical tool. Canine Practice 1997;22:10-15.
- ¹³. Mawby DI, Bartges JW, d'Avignon A, et al. Comparison of various methods for estimating body fat in dogs. J Am Anim Hosp Assoc 2004;40:109-114.

14. Toll PW, Paetau-Robinson I, Lusby AL, et al. Effectiveness of morphometric measurements for predicting body composition in overweight and obese dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 2010;24:717.
15. Lusby AL, Kirk CA, Toll PW, et al. Effectiveness of BCS for Estimation of Ideal Body Weight and Energy Requirements in Overweight and Obese Dogs Compared to DXA (abstract). *Journal of Veterinary Internal Medicine* 2010;24:717.
16. Michel K, Scherk M. From Problem to Success: Feline weight loss programs that work. *J Feline Med Surg* 2012;14:327-336.
17. Roudebush P, Schoenherr WD, Delaney SJ. An evidence-based review of the use of therapeutic foods, owner education, exercise, and drugs for the management of obese and overweight pets. *J Am Vet Med Assoc* 2008;233:717-725.
18. German AJ, Holden SL, Bissot T, et al. A high protein high fibre diet improves weight loss in obese dogs. *Vet J* 2009;183:294-297.
19. Bissot T, Servet E, Vidal S, et al. Novel dietary strategies can improve the outcome of weight loss programmes in obese client-owned cats. *J Feline Med Surg* 2010;12:104-112.
20. German AJ, Holden SL, Morris PJ, et al. Long-term follow-up after weight management in obese dogs: The role of diet in preventing regain. *Vet J* 2012;192:65-70.
21. Tvarijonaviciute A, Ceron JJ, Holden SL, et al. Effects of weight loss in obese cats on biochemical analytes related to inflammation and glucose homeostasis. *Domest Anim Endocrinol* 2012;42:129-141.
22. Bland IM, Guthrie-Jones A, Taylor RD, et al. Dog obesity: veterinary practices' and owners' opinions on cause and management. *Prev Vet Med* 2010;94:310-315.
23. Luedtke ES, Schmidt CW, Laflamme D. The effect of food bowl size on the amount of food fed to cats. 11th Annual AAVN Clinical Nutrition & Research Symposium 2011;8.
24. Murphy M, Lusby AL, Bartges J, et al. Size of food bowl and scoop affects amount of food owners feed their dogs. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)* 2012;96:237-241.
25. German AJ, Holden SL, Mason SL, et al. Imprecision when using measuring cups to weigh out extruded dry kibbled food. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)* 2011;95:368-373.
26. In home weight loss study in dogs and cats. Hill's Pet Nutrition, Inc. Data on file, 2012.
27. Weight Loss No Regain Studies in Dogs. Data on File, Hill's Pet Nutrition Inc., 2012.
28. Weight Loss No Regain Studies in Cats. Data on File, Hill's Pet Nutrition Inc., 2012.
29. Laflamme D, Kuhlman G. The effect of weight loss regimen on subsequent weight maintenance in dogs. *Nutrition Research* 1995;15:1019-1028.
30. Gossellin J, Peachey S, Sherington J, et al. Evaluation of dirlotapide for sustained weight loss in overweight Labrador retrievers. *J Vet Pharmacol Ther* 2007;30 Suppl 1:55-65.
31. Nagaoka D, Mitsuhashi Y, Angell R, et al. Re-induction of obese body weight occurs more rapidly and at lower caloric intake in beagles. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 2010;94:287-292.
32. Amigo I, Fernandez C. Effects of diets and their role in weight control. *Psychol Health Med* 2007;12:321-327.
33. Linder DE, Freeman LM. Evaluation of calorie density and feeding directions for commercially available diets designed for weight loss in dogs and cats. *J Am Vet Med Assoc* 2010;236:74-77.
34. Bland IM, Guthrie-Jones A, Taylor RD, et al. Dog obesity: owner attitudes and behaviour. *Prev Vet Med* 2009;92:333-340.
35. Kienzle E, Bergler R, Mandernach A. A comparison of the feeding behavior and the human-animal relationship in owners of normal and obese dogs. *J Nutr* 1998;128:2779S-2782S.
36. Kienzle E, Bergler R. Human-Animal Relationship of Owners of Normal and Overweight Cats. *Journal of Nutrition* 2006;136:1947S-1950S.

Gestión de clínicas

DVM Clayton Mackay

¡Mejorando el servicio al cliente!

La mayoría de los veterinarios que tienen clínicas tienen el deseo de mejorar su éxito tanto profesional, como financiero. Las clínicas hoy en día varían desde un veterinario trabajando solo o junto con una o dos personas más entrenadas para formar parte de un equipo de cuidado veterinario, hasta hospitales veterinarios sofisticados equipados con tecnología médica de punta. Estos hospitales normalmente tienen un equipo de veterinarios especialistas, veterinarios regulares y pueden hasta ofrecer servicio de urgencias las 24 horas del día 7 días a la semana.

Sin importar el tamaño o el alcance que la clínica veterinaria tenga, uno deberá siempre recordar que es un prestador de servicios y deberá brindar sus servicios de tal manera que sea considerado como apropiado por el cliente. Frecuentemente los veterinarios y su equipo enfocan toda su atención en el paciente, olvidándose que sin el consentimiento, el acuerdo y la ayuda del dueño de la mascota no se puede lograr casi nada.

Con los retos de competitividad en el mercado veterinario de hoy en día, la diferencia entre aquellas clínicas que tienen un gran éxito médico y financiero y aquellas que apenas pueden subsistir es el enfoque que tienen en la satisfacción del cliente. Las expectativas del cliente en cuanto a lo que constituye un buen servicio para sus mascotas está cambiando rápidamente a nivel mundial. Citando a Charles Darwin,

éste menciona que en la evolución “El sobreviviente no es generalmente el más rápido, el más grande o el más listo sino el que mejor se adapta al cambio”. Esto es muy cierto para que una clínica veterinaria prospere o simplemente subsista.

La mayoría de los clientes no son capaces de diferenciar entre un cuidado veterinario excelente o mediocre, pero ciertamente pueden reconocer un excelente servicio al cliente y a los pacientes cuando lo ven. Para que una clínica continúe creciendo es importante la adquisición de nuevos clientes y pacientes, y es algo que siempre se debe hacer. La fuente más importante de nuevos clientes en cualquier clínica veterinaria a nivel mundial sigue siendo la referencia de clientes “extremadamente” satisfechos con su clínica. Incluso en estos días en los que se tienen las redes sociales, muchos clientes siguen llegando a las clínicas por medio de recomendaciones de sus amigos, compañeros de trabajo o vecinos que han sido impresionados por su clínica. Con la cantidad excesiva de clínicas que hay en estos días, ser una clínica “buena” ya no es suficiente.

Por lo tanto, las clínicas de hoy en día necesitan centrarse en el cliente y no en el veterinario como ocurría en el pasado. El servicio al cliente y todo lo que esto incluye deberá ser el enfoque central junto con un cuidado veterinario sólido para las clínicas que quieran superar el promedio en cuidado del paciente, potencial económico y ambiente laboral.

Comunicación: TODO depende de ello

Como veterinarios, la mayoría de nosotros ha pasado horas interminables de educación y preparación en la ciencia de la medicina y en cirugía. Sin embargo, la mayoría de nosotros tenemos muy poca o ninguna experiencia en cuanto a educación en la comunicación.

Todos estamos en una profesión de servicio que depende de brindar la información apropiada de nuestra clínica a nuestro cliente para servir a nuestros pacientes (los animales). Dada la realidad de dicha situación, creo que hasta hace poco, hemos sido descuidados en exigir la enseñanza de la comunicación a nivel licenciatura y posgrado para todos los estudiantes involucrados en suministrar servicios veterinarios al público en la actualidad.

Si usted estudia la literatura de quejas relacionadas con veterinarios en cualquier tipo de práctica clínica, encontrará que la mayoría de esas quejas están relacionadas con la comunicación antes, durante o después de que tengan lugar los procedimientos veterinarios.

Como si eso no fuera suficiente, la mayoría de los clientes insatisfechos que eligen no requerir de sus servicios lo hacen también por la preocupación con respecto a los mensajes que usted o su personal intenta darles.

Personalmente, creo que cualquier consultorio veterinario puede mejorar su éxito financiero en por lo menos 10%, mejorar la felicidad y la tranquilidad en su trabajo además de gozar de una vida mucho menos estresante fuera de sus clínicas veterinarias si se compromete a mejorar su habilidad de comunicarse de una manera más eficiente.

¿A dónde se fueron todos los clientes?

Está bien documentado que las visitas a los veterinarios especialistas en pequeñas especies han disminuido en general en Europa, Canadá, E.U., Australia, Nueva Zelanda y Japón. Se ha sugerido que la causa en la mayoría de los casos ha sido la recesión más reciente y la crisis financiera mundial.

En E.U., la división de salud de Bayer llevó a cabo un importante estudio no solamente de los hechos relacionados con la situación de deterioro de las clínicas veterinarias promedio y pequeñas, sino que también intentó identificar los puntos clave que pudieron haber causado dicho deterioro.

Los principales puntos en el estudio de las Costumbres Veterinarias de Bayer se mencionan a continuación:

1. La falta de entendimiento por parte del cliente de la importancia de la rutina del cuidado preventivo.
2. El cliente no percibe el valor del dinero gastado en la visita promedio al veterinario.
3. Los dueños de los gatos se resisten a llevar a sus mascotas al veterinario.
4. La recesión y su efecto en los ingresos disponibles.
5. Fragmentación del modelo de la medicina de animales de compañía, lo cual ha provocado una menor lealtad del dueño de las mascotas hacia una clínica veterinaria.
6. El uso del "Dr. Google" por parte del cliente antes de siquiera contactar al MVZ.

Algunos de los puntos mencionados anteriormente pueden mejorarse mediante el cambio de medidas convencionales en la clínica veterinaria y otros por fuera del campo de la medicina veterinaria para tener una mayor influencia (por ejemplo la recesión).

Sin embargo, se ha demostrado en muchas áreas que aunque la mayoría de las clínicas están atravesando por una desaceleración importante, hay clínicas veterinarias en ese mismo mercado que están mejorando su éxito económico. El uso estratégico de mejores prácticas económicas, esfuerzos en la comercialización tanto externos como internos a la clínica y la búsqueda de maneras para disminuir los costos del cuidado preventivo o para permitir que el cliente pueda pagar a través del año están mostrando tener éxito en la atracción de más clientes.

La educación y la concientización del público en general por medio de organizaciones veterinarias locales, estatales y nacionales son de suma importancia. Los mensajes clave en el cuidado de los animales de compañía deben ser escuchados frecuentemente para tener un impacto en la concientización de los dueños de mascotas promedio y no solo en aquellos que realmente tratan a sus mascotas como miembros de la familia.

Los cambios demográficos dentro de la profesión misma y el rápido cambio en el suministro de veterinarios también tendrán un impacto en el éxito económico de las clínicas en un futuro.

Parece ser que en un futuro se tendrán que hacer cambios importantes en la manera de ofrecer nuestros servicios tanto de medicina preventiva como de atención médica a las mascotas. Si no se llevan a cabo estos cambios, una gran cantidad de dueños de mascotas y por lo tanto de pacientes tendrán un nivel de vida mucho más bajo y una menor longevidad.

Apenas dado a conocer el 23 de abril del 2013, el Estudio de la Fuerza de Médicos Veterinarios se resalta en esta plática para concientizar la situación de trabajo en EU y probablemente también en Canadá. Mientras que para el mercado veterinario mexicano puede existir una situación diferente, el enfocarse en estos factores permitirá a los veterinarios mexicanos disminuir de manera potencial estos cambios demográficos en sus clínicas.

Ejercicio y estrategias para el control del sobrepeso

MVZ Esp. Tania E. Arroyo

La obesidad se describe como un exceso de peso corporal, un desbalance entre la ingesta y el gasto calórico, durante un tiempo prolongado existe un balance positivo de energía y cuando hay un 15% por arriba del peso óptimo, 1.15 de PCR (Peso Corporal Relativo) se denomina "sobrepeso", cuando este es mayor a 40% del peso óptimo, PCR de 1.4 ya es considerada "obesidad"; hay endocrinopatías relacionadas a la obesidad, algunas veces es consecuencia de la endocrinopatía y otras el sobrepeso predispone ó es un factor de riesgo a la alteración. La diabetes, hiperadrenocortisolismo, hipotiroidismo, resistencia al insulina, síndrome del braquiocefálico, son enfermedades relacionadas a obesidad.

En estos animales con sobrepeso las consecuencias de ello pueden ser intolerancia al ejercicio, osteoartrosis, ruptura de ligamento craneal cruzado, enfermedad de disco intervertebral, enfermedades cardiovasculares, etc.

Para los propietarios no es muy relevante el sobrepeso, usualmente llegan a consulta por otro signo clínico, hay que hacerles saber que antes que empiece a haber una deformidad corporal y por ello la preocupación estética, debemos prevenir el exceso de peso.

En la actualidad se encuentra una relación estrecha entre la alta incidencia de sobrepeso y obesidad en humanos con el mismo problema en las mascotas, lo que nos lleva a una alteración en la conducta de alimentación por parte de los propietarios, para ellos mismos y sus mascotas; esta misma relación en aumento coincide con el aumento de signos de osteoartrosis, dolor, dificultad matutina para incorporarse, marcha lenta ó cansada, inactividad y claudicación.

Cuando se ha diagnosticado obesidad o sobrepeso y se encuentre alguna enfermedad o alteración relacionada, se procede a realizar un plan terapéutico para control de peso, basado en el medio ambiente y hábitos de conducta del paciente, que incluya:

Alimentación adecuada: Cantidad, tipo y número de "comidas" al día.

Actividad física: De acuerdo a la condición médica, estado general de salud, situación física especial (por cardiopatía, lesiones medulares, osteoartrosis, diabetes, geriatra, intolerancia al ejercicio, dolor...), tipo de paciente Sedentario, Activo ó Hiperactivo y disposición de tiempo del propietario.

Planeación de revisiones continuas: Inicialmente cada dos semanas, para valorar si se están llevando a cabo las indicaciones y la evolución de la pérdida de peso, se alejarán a cada 20-30 días si hay una respuesta favorable.

La respuesta exitosa ó meta tiene como base el compromiso del propietario para llevar a cabo, primero el gasto suplementario que supone un cambio de alimento, el tiempo adicional que deberá dedicar a la actividad ó ejercicio prescripto y las citas o sesiones consecutivas de valoración y revisión con el médico a cargo, que tendrán que ser asentadas en el plan.

Solo existe un modo de incrementar el gasto energético y esto es realizando ejercicio, con la finalidad de ocasionar una diferencia mayor entre la energía consumida y la recibida en la ingesta del alimento hipocalórico que se debe prescribir, es relevante comentar que algunos animales no reducen el peso si no realizan ejercicio, aún si están con dietas de restricción calórica.

La prescripción de ejercicio deberá basarse en la condición física del paciente, descartar problemas severos de circulación y auscultar minuciosamente el tórax, realizar examen físico general, ortopédico y neurológico y entonces sí una prueba de esfuerzo físico de acuerdo al peso, talla, condición corporal y física.

En pacientes que tienen una condición física pobre, realizar de manera inicial caminatas con correa dentro de casa, que incluya la movilización por 5 minutos, una vez al día, durante una semana, y aumentar a dos veces al día posteriormente. Cuando se tenga el reporte de

que el paciente ya tiene instaurada la rutina, sin signos de intolerancia o dolor, incrementar el número de minutos, cada 5-7 días, hasta 30-40 minutos dos veces al día, habrá condiciones especiales en las que se aplicará termoterapia con calor antes del ejercicio y crioterapia después, también se sugiere la administración de analgésicos en los casos en que persista el malestar.

Se recomienda que se incremente la actividad y resistencia en la mayor cantidad de situaciones, es decir, utilizar pendientes, caminar o implementar juegos y actividades donde se pueda desarrollar gasto de energía como caminar rápido o trotar, las ordenes de ir por juguetes o de estar sentado, echado, parado, en series de 10, que se vayan incrementando; otra práctica útil son las caminatas en plano inclinado: hacia abajo incrementa el soporte de peso en miembros torácicos y fortalece los músculos extensores. Se puede hacer que camine en zigzag perpendicular a la inclinación para fortalecer los estabilizadores de los hombros y los rotacionales del tronco.

La utilización de subir y bajar escaleras ó camas y sillones queda descartada, por el riesgo de estresar articulaciones afectadas.

Para los pacientes que van evolucionando en la adquisición de condición física, se recomendará la marcha a mayor velocidad, para realizar ejercicio moderado con el consecuente gasto energético, una velocidad de 120mt/min durante 30 min será la meta, posteriormente se implementa el ejercicio de resistencia, que puede consistir en poner peso adicional en la

cintura pélvica ó torácica, el inicio se realiza con pocos gramos y se aumenta paulatinamente, si se tiene acceso a la práctica de natación o la utilización de caminadoras se debe restringir de 3 a 5 sesiones a la semana para evitar lesiones por uso excesivo, cuando se logre el objetivo, deberá realizarse una evaluación del caso y cambiarse la alimentación, pero no alterar el ejercicio hasta que se establezca la nueva condición corporal.

Referencias:

Bland IM, Guthrie-Jones A, Taylor RD, Hill J. Dog obesity: owner attitudes and behaviour. *Prev Vet Med.* 2009 Dec 1;92(4):333-40.

Burkholder WJ , Bauer JE . Los alimentos y las técnicas para el manejo de la obesidad en los animales de compañía. *J Am Vet Med Assoc.* 1998 01 de marzo, 212 (5) :658-62.

Courcier EA, Thomson RM, Mellor DJ, Yam PS. An epidemiological study of environmental factors associated with canine obesity. *J Small Anim Pract.* 2010 Jul;51(7):362-7.

González MS, Bernal L. 2011. Diagnóstico y manejo de la obesidad en perros. Una Revisión. *Rev CES Med Vet* Vol 6(2): 91-102

El propietario debe ser consciente de que esta nueva condición no es definitiva y que el mantenimiento depende exclusivamente de él. Los premios deberán cambiarse de ser comida a estímulos afectivos, las revisiones se espaciarán a una vez al mes, por tres meses y después a cada dos-tres meses, lo que reportará una valoración consecutiva que nos permita ir haciendo cambios en la alimentación o en la prescripción de ejercicios de acuerdo a los signos que encontremos.

Mills D, Levine D. Taylor R Canine Rehabilitation Physical Therapy. 2004 Saunders

Robertson ID. The association of exercise, diet and other factors with owner-perceived obesity in privately owned dogs from metropolitan Perth, WA. *Prev Vet Med.* 2003 Apr 30;58(1-2):75-83.

Roudebush P, Schoenherr WD, Delaney SJ. An evidence-based review of the use of therapeutic foods, owner education, exercise, and drugs for the management of obese and overweight pets. *J Am Vet Med Assoc.* 2008 Sep 1;233(5):717-25.

DIABETES MELLITUS EN EL PERRO

MVZ Esp. Joaquín Aguilar Bobadilla
MVZ Romero Fuentes Israel

1. Marco Teórico

La diabetes mellitus canina es una enfermedad de diagnóstico común en la clínica de pequeñas especies, los informes de frecuencia varían de uno por cada cien a uno por cada quinientos perros. ⁽¹⁾ Al pasar los años se ha convertido en un reto para los propietarios la comprensión de las alteraciones, complicaciones y manejo médico ya que tiene implicaciones metabólicas importantes.

1.1 Diabetes mellitus canina

De acuerdo al origen fisiopatológico, es una enfermedad endocrina que resulta de la incapacidad de las células beta pancreáticas para secretar insulina, a la alteración de los mecanismos de acción de esta hormona en los tejidos, o ambas circunstancias. Como resultado se producen alteraciones en el transporte y metabolismo celular de la glucosa, lípidos y proteínas. ⁽²⁾

1.2 Principios generales

La identificación de células de distinta estructura histológica a la de las células acinosas fue realizada por Paul Langerhans en 1869. El páncreas endocrino es el responsable del control de la concentración sérica de glucosa, ya que cuatro tipos de células han sido identificadas según su morfología y propiedades de tinción: ⁽³⁾

1. Células alfa. Secretan glucagon.
2. Células beta. Secretan insulina.
3. Células delta. Secretan somatostatina.
4. Células F. Secretan polipéptido pancreático.

La disfunción puede involucrar a cualquier línea celular resultando en el exceso o deficiencia de la hormona correspondiente en la circulación sanguínea. En el perro la disfunción más común es la que involucra a las células beta con la consecuente deficiencia relativa o absoluta de la secreción de insulina. ⁽³⁾

Cuadro 1. Causas de hiperglucemia en perros ⁽⁴⁾

Diabetes mellitus
Efectos postprandiales (dietas con monosacáridos, disacáridos y propilén glicol)
Hiperadrenocorticismo
Diestro
Feocromocitoma
Pancreatitis
Neoplasia pancreática exocrina
Insuficiencia renal
Medicamentos
 Glucocorticoides
 Progestágenos
 Acetato de megestrol
 Diuréticos tiacídicos
Terapia de líquidos con dextrosa
Nutrición parenteral

1.3 Clasificación y etiología

De acuerdo a la fisiopatología y alteraciones patogénicas que afectan a las células beta se clasifica en tipo 1 y tipo 2.⁽⁴⁾

1.3.1 Diabetes mellitus tipo 1

Se caracteriza por una combinación de susceptibilidad genética y destrucción inmunológica de las células beta, con la progresiva y eventual insuficiencia de insulina.⁽¹⁹⁾ La presencia en sangre de anticuerpos contra insulina, células beta y/o ácido glutámico descarboxilasa (GAD) usualmente precede el desarrollo de hiperglucemia o signos clínicos.⁽⁴⁾

1.3.2 Diabetes mellitus tipo 2

Se caracteriza por la resistencia de insulina y la existencia de células beta disfuncionales. Se cree que tiene un origen genético y que factores ambientales como la obesidad pueden acentuar y acelerar el deterioro de las células beta.⁽⁴⁾

De acuerdo a la respuesta a la insulina la diabetes se clasifica en diabetes mellitus insulino dependiente (DMID) y diabetes mellitus no insulino dependiente (DMNID).

1.3.3 Diabetes mellitus insulino dependiente

Se caracteriza por hipoinsulinemia luego de la administración de un secretagogo (ej. glucosa o glucagón), mal control glucémico con dieta e hipoglucemiantes orales, y la necesidad de insulina exógena para mantener el control glucémico. En los perros con DMID la pérdida de la funcionalidad de las células beta es irreversible y es necesario un tratamiento con insulina de por vida.⁽¹⁾

La DMID se ha descrito como una enfermedad autoinmunitaria organoespecífica, en la cual las

células beta del páncreas son destruidas mediante mecanismos mediados por los linfocitos T. Se ha propuesto que factores ambientales externos o internos (sustancias químicas, virus, factores nutritivos, etc.), capaces de destruir células beta, inducen la liberación de proteínas que son captadas por las células presentadoras de antígeno de la línea celular dendrítica monocitos-macrófagos de los islotes; este proceso desencadena la secreción y producción de citocinas, las cuales resultan tóxicas para la célula ya que inducen la formación de radicales libres. Las proteínas de las células beta son dañadas por estos radicales libres y son presentadas al sistema inmunitario bajo una forma aún más antigénica, iniciándose así un círculo vicioso. Los radicales libres provocan fragmentación de la cadena de ADN, lo que va seguido de la activación de la poli (ADP- ribosa) polimerasa y del agotamiento del nicotinamida-adenín-dinucleótido (NDA) y por último la muerte celular. La lesión pancreática más frecuente en los perros es la reducción del número y tamaño de los islotes y la degeneración hidrópica de las células beta del páncreas. La evolución de la DMID se divide en seis estadios.^(1, 14)

- 1) Susceptibilidad genética
- 2) Evento gatillo que lleva a autoinmunidad contra las células beta
- 3) Autoinmunidad activa, con manifestación normal de insulina
- 4) Pérdida progresiva de la secreción de insulina estimulada por la glucosa, a pesar de que se mantiene la euglucemia
- 5) Diabetes evidente con secreción de insulina residual
- 6) Destrucción de las células beta.

1.3.4 Diabetes mellitus no insulino-dependiente

Se ha documentado la intolerancia a carbohidratos inducida por la obesidad en perros, y se reconocieron cantidades mínimas de amiloide en los islotes de algunos perros con diabetes mellitus. A pesar de estas observaciones, el diagnóstico clínico de la DMNiD es poco común en el perro. Se describió una variante juvenil de diabetes mellitus canina, que simula bastante la diabetes de la madurez en personas jóvenes, una subclasificación de la DMNiD. La concentración plasmática del péptido C >0.15 ng/ml sugiere la presencia de cierta continuidad funcional celular beta en los perros diabéticos. ⁽¹⁵⁾ Como las células beta mantienen algo de su función secretora de insulina, la hiperglucemia tiende a ser leve, la cetoacidosis muy rara y la necesidad de tratamiento con insulina variable.

En los perros además existe la diabetes secundaria. ⁽⁴⁾

1.3.5 Diabetes secundaria

Causada por otras enfermedades o que se encuentran en mayor frecuencia con otras condiciones (lo que implica una relación causal) constituye una tercera subclase de la diabetes. Las condiciones que se ven con mayor frecuencia en perros con esta subclase de diabetes son las enfermedades endocrinas, como el hiperadrenocorticismismo y producción de progesterona inducida por la hormona del crecimiento. Estas hormonas se oponen a la acción de la insulina y causan resistencia a la insulina. La intolerancia a la glucosa que ocurre secundaria a trastornos endocrinos por lo general es de

grado moderado y ocasionalmente puede ser revertido por el tratamiento de la enfermedad subyacente. La diabetes secundaria a pancreatitis aguda se describe en aproximadamente el 15% de todos los casos. Se piensa que la diabetes es causada por la progresiva destrucción del tejido pancreático. ⁽⁴⁾

1.4 Fisiopatología

Los cuatro signos clásicos de la diabetes mellitus son poliuria, polidipsia, polifagia y pérdida de peso. La magnitud de estos signos guarda relación directa con el grado de hiperglucemia.

La diabetes mellitus se debe a la deficiencia relativa o absoluta de secreción de insulina por las células beta. La deficiencia de insulina, a su vez, causa menor empleo tisular de glucosa, aminoácidos y ácidos grasos, acelera la glucogenólisis y gluconeogénesis hepáticas, y acumula glucosa en la circulación, lo que promueve hiperglucemia. La glucosa obtenida a partir de la dieta también se acumula en la circulación. A medida que incrementa la concentración sanguínea de glucosa, es superada la capacidad de las células tubulares renales para reabsorber glucosa desde el ultrafiltrado glomerular, con la resultante glucosuria. En los perros, esto típicamente ocurre siempre que la concentración sanguínea de glucosa supera los 10 a 12 mmol/L. La glucosuria crea diuresis osmótica, que lleva a la poliuria. La polidipsia compensatoria previene la deshidratación. El menor uso periférico de la glucosa ingerida conduce a la pérdida de peso cuando el cuerpo intenta compensar con polifagia la inanición que percibe. ⁽²⁾

La interacción del centro de saciedad, en la región ventromedial del hipotálamo, con el centro de la alimentación, en la región lateral de aquel, es responsable por el control de la cantidad de alimento ingerido. El centro de alimentación, encargado de evocar el comportamiento de ingesta, funciona de manera crónica pero puede ser inhibido temporalmente por el centro de la saciedad, luego de la ingestión del alimento. La cantidad de glucosa que ingresa en las células del centro de saciedad afecta en forma directa la sensación del hambre; a mayor cantidad de glucosa en estas células, menor es la sensación de hambre y viceversa. La polifagia aparece en perros con deficiencia severa de insulina, esto se debe a que el centro de la saciedad requiere de la presencia de insulina circulante para mantener la concentración de glucosa y para asegurar las necesidades de alimento del organismo. La pérdida de peso acontece como resultado de la lipomovilización para llevar a cabo la gluconeogénesis hepática, consecutivamente se puede provocar lipidosis hepática. ^(2, 12)

1.5 Epidemiología

La diabetes puede presentarse en cualquier edad, pero la mayor prevalencia se observa en perros mayores de 7 años ^(4, 19). Las hembras son más susceptibles que los machos, principalmente las enteras; esto se debe a que existe cierto grado de agotamiento de las células de los islotes asociado al diestro. El tejido mamario, en especial el neoplásico, ha sido identificado como la fuente de progesterona que induce la secreción de hormona gonadotrópica (GH), una poderosa antagonista de la insulina, como sucede en el diestro. ⁽⁵⁾

Ciertas razas presentan alta prevalencia de diabetes mellitus en comparación con otras, como son el poodle, cain terrier, setter inglés, collie, rottweiler, dachshund, keeshound, Alaskan malamute y schnauzer miniatura. ⁽⁵⁾

1.6 Características clínicas

La mayoría de los perros diabéticos están alertas y parecen estar sanos. Un pequeño porcentaje presenta depresión con historia de anorexia y vómito, en adición a poliuria y polidipsia. En ocasiones, los propietarios no perciben los hallazgos clásicos, sino hasta que el paciente pierde la vista debido a la formación de cataratas. Los hallazgos clásicos son poliuria, polidipsia, polifagia y pérdida de peso. Además, puede desarrollarse lipidosis hepática, la cual puede ser detectada clínicamente como hepatomegalia. Las infecciones del tracto urinario son frecuentes ya que la vejiga urinaria de los perros diabéticos proporciona un ambiente rico en nutrientes y posiblemente inmunológicamente suprimido, donde las bacterias y hongos pueden proliferar. ⁽⁵⁾

1.7 Diagnóstico

El diagnóstico de la diabetes mellitus requiere la presencia de los signos clínicos apropiados (poliuria, polidipsia, polifagia y pérdida de peso) más documentación de hiperglucemia con glucosuria persistente. La hiperglucemia inducida por estrés es un problema que en ocasiones se produce en perros, sobre todo en aquellos muy nerviosos, hiperactivos o agresivos; en estos casos la hiperglucemia resultante no suele provocar glucosuria por lo agudo y repentino del incremento en sangre. La hiperglu

cemia leve (7.2 a 9.9 mmol/L) es clínicamente silenciosa y por lo regular un hallazgo inesperado y no sospechado. Si el perro con hiperglucemia leve es examinado por poliuria y polidipsia, se debería considerar otras enfermedades, en particular hiperadrenocorticismo. La hiperglucemia leve puede presentarse en algunos perros hasta dos horas luego del consumo de alimentos húmedos, en perros estresados, en el curso temprano de la diabetes mellitus, y en afecciones que causan insulinoresistencia. Se indica evaluación diagnóstica por condiciones promotoras de insulinoresistencia, si la hiperglucemia leve persiste en un perro en ayunas y no estresado. La insulinoterapia no está indicada en tales casos, porque no hay diabetes mellitus clínica. ⁽⁴⁾

La evaluación de la salud global se recomienda una vez establecido el diagnóstico de diabetes mellitus, para identificar cualquier enfermedad que puede estar causando o contribuyendo a la intolerancia a carbohidratos (ej. hiperadrenocorticismo), que pueda derivar de tal intolerancia o que puede requerir una modificación de la terapia (ej. pancreatitis). La evaluación de todo paciente diabético no cetótico debería incluir hemograma completo, bioquímica completa y urianálisis con urocultivo. Debería medirse la concentración sérica de progesterona siempre que la diabetes mellitus se identifique en una perra entera, sin importar sus antecedentes reproductivos. Si es accesible, se indica la ecografía abdominal para valorar por pancreatitis, adrenomegalia, piómetra, anomalías en hígado y vías urinarias. Debido a la prevalencia de pancreatitis relativamente alta

en perros diabéticos, debería considerarse la medición de lipasa y tripsina inmunorreactiva si no hay disponibilidad de ecografía. La medición de insulinemia basal o prueba de respuesta de insulina no se realizan como rutina. ^(7,8)

Hemograma. Los resultados por lo usual son normales en el perro diabético no complicado. Puede haber policitemia leve si el perro está deshidratado. La elevación del conteo de glóbulos blancos puede estar causada por un proceso infeccioso o inflamación marcada, en especial si hay pancreatitis subyacente. La presencia de neutrófilos tóxicos o degenerados o un desvío significativo hacia la izquierda, puede ser debido a un proceso infeccioso activo. ^(6,7)

Bioquímica. La prevalencia e intensidad de las alteraciones identificadas dependen de la duración de la diabetes sin tratar y la presencia de enfermedad concurrente, sobre todo pancreatitis. En términos generales, los perros diabéticos estables, sin enfermedad concurrente significativa no muestran anomalías de interés, además de la hiperglucemia e hipercolesterolemia. Las anomalías más comunes son el aumento de la alanina aminotransferasa (ALT), fosfatasa alcalina (FA) e hipercolesterolemia. El incremento de las transaminasas por lo usual es leve (<500 U/L) y es una secuela de la lipidosis hepática. La FA >500 U/L debe motivar sospechas de hiperadrenocorticismo concurrente, en especial si se hallan otras anomalías compatibles con este desorden en los datos del laboratorio. La ALT >500 U/L debe sugerir hepatopatía diferente de la lipidosis, en especial si se identifican alteraciones adicionales

les en las pruebas funcionales (ej. disminución de nitrógeno ureico sanguíneo (NUS), hipoalbuminemia, aumento de ácidos biliares). La hiperbilirrubinemia debe generar sospechas de obstrucción biliar extrahepática, causada por pancreatitis concurrente. El NUS y la concentración sérica de creatinina por lo regular son normales en el diabético no complicado. Una elevación de estos parámetros se puede deber a una falla renal primaria o a hiperazotemia prerrenal secundaria a deshidratación. ^(5, 9)

Urianálisis. Las anormalidades identificadas incluyen glucosuria, cetonuria, proteinuria y bacteriuria, acompañada o no con piuria y hematuria. El perro diabético no complicado suele tener glucosuria sin cetonuria. Sin embargo, un diabético estable también puede tener cantidades mínimas de cetonas en la orina. La presencia y magnitud de la glucosuria se debe tener en cuenta cuando se interpreta la densidad urinaria. A pesar de la poliuria y polidipsia, la densidad típicamente varía de 1.025 a 1.035 en los perros diabéticos no tratados. Como regla general una glucosuria de 4+, según lo medido con tiras reactivas, aumentara la densidad 0.008 a 0.010 cuando se mide con un refractómetro. Por lo tanto, la identificación de una densidad menor de 1.020 en combinación con glucosuria de 4+ sugiere un proceso concurrente que cursa con poliuria y polidipsia, en particular hiperadrenocorticismismo o insuficiencia renal. La proteinuria puede ser resultado de infección urinaria o daño glomerular secundario al daño de la membrana basal. Debido a la elevada presentación de infección, el sedimento urinario debe evaluarse cuidadosamente, y si la

orina fue obtenida mediante cistocentesis con técnica aséptica debe considerarse la realización de urocultivo y antibiograma en todos los pacientes diabéticos con diagnóstico reciente, sin importar los hallazgos en el urianálisis. ^(1, 17)

Cuadro 2. Alteraciones comunes en las pruebas de patología clínica de perros con diabetes mellitus no complicada ⁽⁶⁾

Hemograma

Suele ser normal

Si existe pancreatitis o infección puede haber leucocitosis neutrofílica, neutrófilos tóxicos

Bioquímica

Hiperglucemia

Hipercolesterolemia

Hipertrigliceridemia

Incremento de ALT y FA

Urianálisis

Densidad urinaria >1,025

Glucosuria persistente

Cetonuria variable

Proteinuria

Bacteriuria

Pruebas auxiliares

Elevación de lipasa y amilasa

1.8 Tratamiento

La meta primaria del tratamiento es la eliminación de los signos (poliuria, polidipsia, polifagia y pérdida de peso) secundarios a la hiperglucemia y glucosuria. El control de las fluctuaciones glucémicas y el mantenimiento de una concentración casi normal de glucosa ayudan a reducir la intensidad de las manifestaciones clínicas y prevenir las complicaciones de la diabetes mal

controlada. Esto puede alcanzarse mediante la administración adecuada de insulina, dieta, actividad física, medicaciones hipoglucemiantes orales o prevención y control de los procesos inflamatorios, infecciosos, neoplásicos y hormonales concurrentes, o una combinación de estas medidas. El régimen terapéutico que finalmente será satisfactorio depende en parte del número de células beta funcionales remanentes en el páncreas y la respuesta individual al tratamiento. ⁽⁶⁾

1.8.1 Dieta

Debe orientarse a reducir la obesidad y minimizar las fluctuaciones postprandiales en la concentración sanguínea de glucosa. Estas fluctuaciones pueden controlarse en cierto grado ofreciendo dietas que contengan una gran cantidad de fibra ya que retardan la absorción de glucosa y grasas a nivel del intestino al disminuir el tiempo de tránsito intestinal y aumentando la viscosidad del contenido luminal. ⁽²⁰⁾ La mejoría del control glucémico depende en parte del tipo de fibra que se consume y de la cantidad de carbohidratos digeribles ya que estos son los responsables principales de la glucemia postprandial, mientras más alto sea el contenido de carbohidratos digeribles en la dieta mayor será la glucemia postprandial. ⁽²¹⁾

Las dietas que contienen un aumento del contenido de fibra no se recomiendan en perros diabéticos delgados o emaciados, porque ellos tienen reducida densidad calórica la cual puede interferir con el aumento de peso y causar una pérdida adicional. Para los pacientes diabéticos delgados debe restablecerse el con-

trol glucémico mediante insulino terapia y una dieta reducida en fibras de elevada densidad calórica para mantenimiento. El alimento recomendado para estos paciente es i/d Hill's®. ^(6, 7) Si el paciente diabético no consigue ganar peso cuando hay un buen control glucémico y una ingesta calórica adecuada, hay que considerar la posibilidad de que exista una enfermedad concurrente como una insuficiencia pancreática exocrina. A la inversa, una dosis excesiva de insulina es una posible causa de obesidad en los perros diabéticos, ya que la insulina tiene una acción anabólica sobre el tejido adiposo. ⁽²²⁾

Cuadro 3. Contenido nutricional en materia seca aproximado de algunos alimentos caninos ⁽⁶⁾

	Fibra cruda%	Carbo- hidra- tos%	Gra- sa%	Proteí- na%	Kilocalo- rías (lata/ taza)
Dieta Prescription diet r/d					
Enlatado	22	36	7	26	260
Seco	22	39	7	25	200
Dieta Prescription diet w/d					
Enlatado	13	56	12	16	432
Seco	16	54	7	17	220
Science diet maintenance light					
Enlatado	8	61	10	17	390
Seco	14	57	7	17	225
Purina fit and trim					
Seco	9	61	9	17	290
Waltham canine high fiber diet					
Seco	5	58	9	22	226

1.8.2 Ejercicio

La actividad física también tiene un efecto hi

poglucemiante. La rutina diaria para el perro diabético debe incluir el ejercicio a la misma hora del día, la actividad extenuante y esporádica puede causar hipoglucemia marcada y debe evitarse. La dosis de insulina debe reducirse en los perros sometidos a ejercicios agotadores esporádicos, la reducción de la dosis de insulina para evitar la hipoglucemia es variable y está determinada por el ensayo y error. Se recomienda reducir la dosis de insulina en un 50% al inicio y luego ajustamos la dosis sobre la base de la presentación de hipoglucemia sintomática e intensidad de la poliuria y polidipsia que desarrollan durante las siguientes 24-48 horas. Asimismo, los propietarios deben conocer los signos de hipoglucemia y contar con una fuente de glucosa de pronta disponibilidad. ^(4, 6, 11)

Los hipoglucemiantes orales no están indicados para el tratamiento de la diabetes mellitus insulino dependiente en los perros ya que los hipoglucemiantes requieren cierta capacidad secretora de insulina endógena para ser efectivas en el control glucémico. En casos de diabetes mellitus no insulino dependiente se ha demostrado baja efectividad para el control glucémico. ⁽⁶⁾

1.8.3 Insulina

La insulina comercial se categoriza por su rapidez, duración e intensidad de acción después de la administración subcutánea.

Las insulinas de acción intermedia (NPH, lenta) son las insulinas iniciales de elección para la regulación glucémica del perro diabético, se comienza con dosis de 0,5 UI/kg dada en una sola inyección matinal, en forma concurrente se inicia la dietoterapia. Algunos perros alcanzan un buen control glucémico en respuesta a la administra-

Cuadro 4. Propiedades de preparaciones de insulina recombinante humana usada en perros diabéticos ⁽⁴⁾

Tipo de insulina	Vía de administración	Comienzo de efecto	Tiempo de efecto máximo	Duración de efecto
Cristalina regular	Intravenosa	Inmediato	½-2 horas	1-4 horas
	Intramuscular	10-30 minutos	1-4 horas	3-8 horas
	Subcutánea	10-30 minutos	1-5 horas	4-10 horas
NPH (isófana)	Subcutánea	½-2 horas	2-10 horas	6-18 horas
Lenta	Subcutánea	½-2 horas	2-10 horas	8-20 horas
Ultralenta	Subcutánea	½-8 horas	4-16 horas	8-24 horas
PZI	Subcutánea	½-4 horas	4-14 horas	6-28 horas

ción de insulina NPH o lenta una vez al día. Debido a esto, la insulina inicialmente se administra una vez al día y luego cada doce horas si ocurren inconvenientes con la regulación glucémica. El control glucémico se alcanza si la signología diabética resuelve, el paciente está clínicamente estable ("sano") e interactivo en el hogar, su peso corporal es estable, el propietario está satisfecho con el progreso de la terapia y, si es posible, las concentraciones sanguíneas de glucosa varían entre 5.5 y 13.5 mmol/L durante todo el día.

Cuadro 5. Acciones de la insulina ⁽¹⁶⁾

- Reduce la concentración de glucosa en sangre ya que aumenta la captación de glucosa y disminuye la liberación hepática.
- Inhibe la entrada de aminoácidos en las células y estimula su incorporación a las proteínas.
- Disminuye la tasa de producción de ácidos grasos a partir de los triglicéridos.
- Incrementa la entrada de potasio a la célula.

1.8.4 Manejo en casa

La opinión subjetiva del propietario sobre la ingesta de líquidos, producción de orina, apetito y peso corporal nos ayudan a saber si el perro diabético está controlado de forma adecuada. Una vez que se establece el control glucémico, la eficacia de la dosis de insulina se revalúa cada 2-4 meses sobre la base de los hallazgos del examen físico, peso corporal y concentraciones sanguíneas de hemoglobina glucosilada y séricas de fructosamina. Existen muchos factores que afectan el control glucémico día a día, incluyendo la cantidad real de insulina administrada por el propietario desde el sitio de aplicación subcutáneo, actividad física, dieta, concentración de anticuerpos antiinsulina circulantes⁽¹⁸⁾ y variables que afectan la sensibilidad de la insulina como el estrés, inflamación, infección, etc. Como consecuencia, la dosis de insulina requerida para mantener el control glucémico suele cambiar con el tiempo. No obstante, se administra una dosis fija de insulina en el hogar durante los primeros meses de la terapia y los cambios sólo se realizan después de la consulta con el médico veterinario. Se permite que el propietario realice ajustes ligeros en la dosis de insulina, basado en las observaciones del bienestar de la mascota, sin embargo el propietario debe manejar la dosis de insulina dentro de un rango posológico preestablecido por el Médico Veterinario, y cualquier duda deberá ser consultada. Los estudios ocasionales de la orina por glucosuria y cetonuria pueden ser de valor pero los resultados de la orina no deben emplearse para efectuar ajustes en la dosis de insulina.⁽⁶⁾

1.9 Hemoglobina glucosilada y fructosamina

La hemoglobina glucosilada y fructosamina son proteínas glucosadas presentes en la sangre que

se aprovechan para vigilar el control glucémico. La hemoglobina glucosilada se forma como resultado de una unión irreversible, no enzimática e insulino dependiente de la glucosa con la hemoglobina en los glóbulos rojos. Las fructosaminas son proteínas séricas que han experimentado la glucosilación no enzimática, insulino independiente, de igual manera que la hemoglobina glucosilada. La extensión en que la hemoglobina y las proteínas séricas son glucosiladas guarda relación directa con la concentración sanguínea de glucosa: a mayores concentraciones de hemoglobina glucosilada y fructosamina, más pobre es el control glucémico. Como las proteínas séricas tienen una vida media más corta que la hemoglobina, la medición de la concentración sérica de fructosamina rinde un índice de la concentración de glucosa promedio durante las 2-3 semanas precedentes, a diferencia de las 4-8 semanas para la hemoglobina glucosiladas. Sin embargo, la concentración sérica de fructosamina puede ser ventajosa porque detecta la mejoría o deterioro del control glucémico con mayor rapidez que las determinaciones de hemoglobina glucosilada.⁽¹⁾

Cuadro 6. Interpretación de la concentración sanguínea de hemoglobina glucosilada y sérica de fructosamina en perros⁽¹⁾

Hemoglobina glucosilada (%)	
Excelente	<5
Bueno	5 a 6
Favorable	6 a 7
Malo	>7
Fructosamina sérica (µmol/L)	
Excelente	<400
Bueno	400 a 500
Favorable	500 a 650
Malo	>650

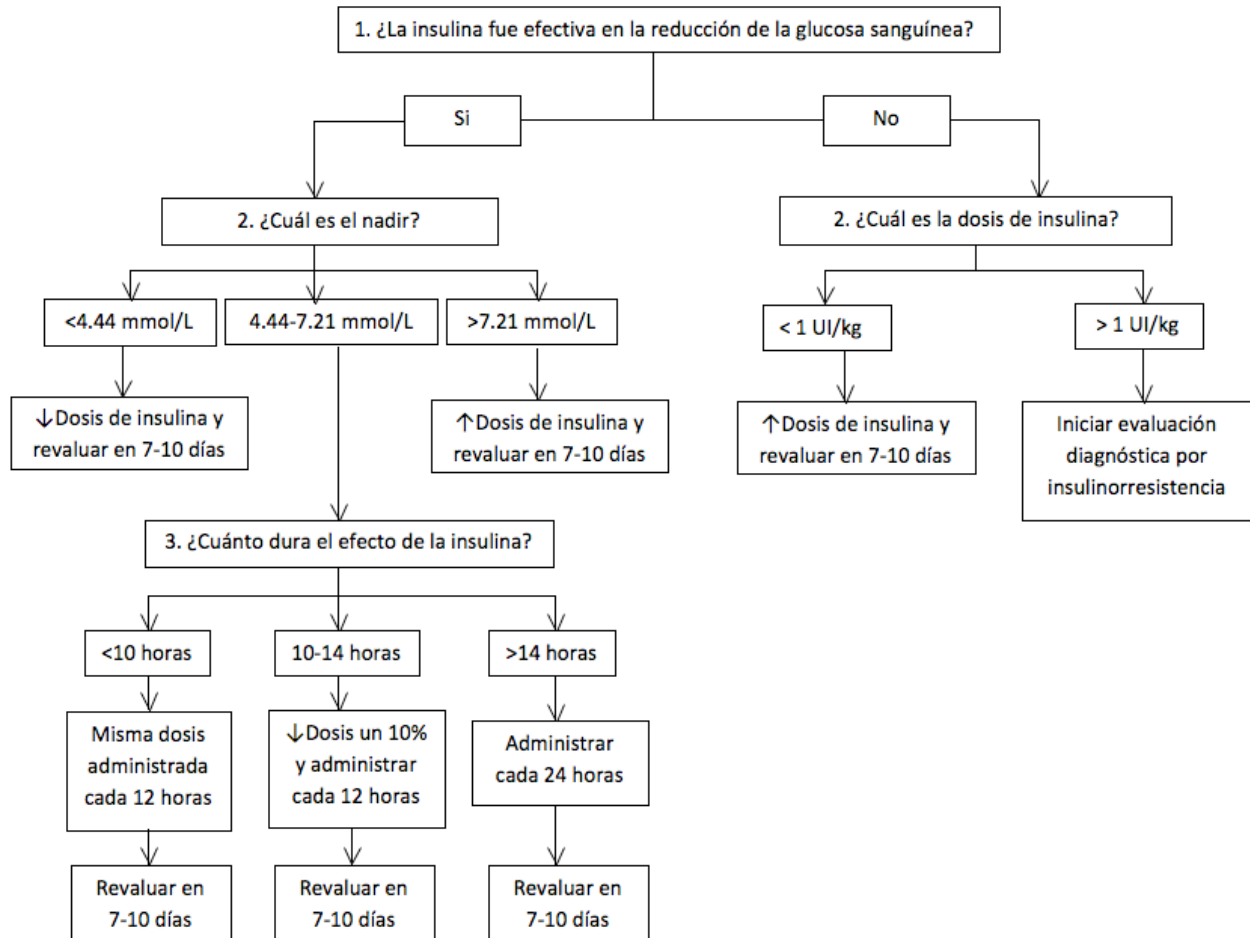
1.10 Curva glucémica seriada

Al evaluar las mediciones seriadas de la glucosa sanguínea cada 1-2 horas durante todo el día, el clínico puede determinar si la dosis de insulina es efectiva, identificar el nadir (valor más bajo durante el día) de glucosa, que a su vez representa el momento de máximo efecto de la insulina. Asimismo puede identificar la duración de su efecto y el grado de fluctuación de las glucemias en el paciente. La medición de una o dos glucemias no es confiable para evaluar el efecto de una dosis de insulina dada. La dosis, tipo de insulina, frecuencia de administración y momento de la comida pueden modificarse dependiendo de los resultados de las mediciones de glucosa sanguínea. La decisión final sobre el ajuste de la insulino-terapia siempre debe tomar en consideración la percepción del propietario sobre el bienestar del animal, hallazgos del examen físico, cambios en el peso corporal, concentraciones de hemoglobina glucosilada y fructosamina y mediciones seriadas de glucemias. Muchos perros con diabetes viven bien si se logran mantener en concentraciones de glucemia en el rango de 5.5 a menos de 16.6 mmol/L. ^(1, 4, 6) La eficacia de la insulina es el primer factor a valorar. En forma específica, debe determinarse si la insulina es efectiva en la reducción de la concentración sanguínea de glucosa. La dosis de insulina, la determinación del cenit (la glucemia más alta) y el nadir (la glucemia más baja) y glucemia diferencial, deben considerarse en forma simultánea siempre que se valore la eficacia de la insulina. Por ejemplo, una glucosa sanguínea diferencial de 2.7 mmol/L es aceptable si la glucemia varía entre 6.6 y

9.4 mmol/L, pero es inaceptable si la concentración varía entre 19.24 y 22.2 mmol/L. De igual manera, una glucemia diferencial de 5.5 mmol/L indica eficacia de la insulina si el animal está recibiendo 0.4 UI/kg, pero señala la presencia de insulinoresistencia si la dosis es de 2.2 UI/kg. Si la insulina no es efectiva para reducir la concentración sanguínea de glucosa, el clínico debe considerar la posibilidad de una subdosis y las alternativas para su ineficacia. En general debe considerarse la subdosis de insulina si la dosis es menor de 1.5 UI/kg. Si la insulina es efectiva en la reducción de la concentración sanguínea de glucosa, el próximo factor es valorar la glucemia más baja (nadir de glucosa). El nadir de la glucosa idealmente debería estar entre 5.5 y 6.9 mmol/L (4.44 mmol/L si se determina con tiras reactivas). Si el nadir de glucosa es mayor de 8.3 mmol/L, la dosis de insulina puede aumentarse; si el nadir es menor de 4.44 mmol/L, la dosis debe reducirse. La frecuencia de administración de insulina no debe modificarse hasta establecer un nadir de glucosa aceptable. ^(1, 13)

Los perros con un nadir de glucosa menor de 4.44 mmol/L son la preocupación primaria. La valoración de la duración del efecto hormonal en estos animales puede no ser válida debido a la posibilidad que ocurra la contrarregulación de la glucosa, la cual podría causar una falsa reducción en la duración del efecto insulínico. Recíprocamente, puede no alcanzarse un nadir de glucosa aceptable en algunos perros con una corta duración de actividad hormonal hasta que la insulina se administra cada 12 horas. La incapacidad para obtener un nadir

Pautas para interpretar la curva glucémica seriada ⁽⁶⁾



de glucosa aceptable en estos pacientes parece originarse en parte en la intensidad de la hiperglucemia matinal y la persistencia de la glucogenólisis y gluconeogénesis hepáticas. Por lo regular se incrementa la frecuencia de administración de insulina a 2 veces por día en aquellos pacientes con un nadir de glucosa que continúa siendo mayor de 8.3 mmol/L a pesar de dosis superiores a 1 UI/kg. ^(1,13,6)

La duración del efecto insulínico se define a grandes rasgos como el tiempo desde la inyec-

ción hacia el nadir de glucemia y hasta que la concentración sanguínea de glucosa supere los 11-14 mmol/L. Es más sencillo determinar la duración del efecto generando una curva glucémica de 24 horas. La magnitud de los signos clínicos, grado de la hiperglucemia matinal y momento del nadir de glucosa permiten extraer conclusiones referidas a la duración del efecto hormonal. La duración del efecto dictamina la naturaleza del cambio que debe efectuarse para testear y establecer el control

glucémico. Las concentraciones sanguíneas de glucosa seriadas deben evaluarse 1-2 semanas después de la modificación para asegurar que la nueva insulina, protocolo de dosificación o dosis está rindiendo una mayor duración de efecto. ^(4,1)

Cuadro 7. Pautas para ajustar la insulino-terapia en los pacientes caninos diabéticos ⁽⁴⁾

Duración del efecto de la insulina NPH o lenta	Tipo de Insulina	Frecuen- cia	Dosis
Menos de 10 horas	Ultralenta o sin cambio	Cada 12 horas	Sin cambio
10-14 horas	Sin cambio	Cada 12 horas	Sin cambio o reducir cada dosis en un 10%
15-20 horas	Ultralenta	Cada 24 horas	Sin cambio
	Sin cambio	Cada 12 horas	Reducir cada dosis en un 25%

1.11 Complicaciones de la terapia con insulina

Hipoglucemia. Es una complicación común de la insulino-terapia. Las manifestaciones hipoglucémicas suelen ocurrir después de grandes incrementos en las dosis de insulina, durante esfuerzos físicos agotadores y después de ayunos prolongados. En tales circunstancias puede presentarse hipoglucemia antes de que las hormonas diabetogénicas (glucagon, cortisol, epinefrina y GRH) sean capaces de revertir la reducción de glucosa en sangre. Los signos hipoglucémicos son letargia, debilidad, inclinación de la cabeza, ataxia y convulsiones. La presentación de los signos clínicos depende del ritmo y grado de hipoglucemia. El tratamien-

to consiste en la administración de glucosa vía oral como miel, agua azucarada o alimento, también se puede administrar una infusión intravenosa de dextrosa. La insulino-terapia debe reiniciarse una vez que ha regresado la hiper-glucemia. ^(4, 6, 10)

1.12 Recurrencia de los signos

Por lo común se relaciona con problemas en la técnica de administración de la insulina, tipo de insulina incorrecto, subdosificación, mala frecuencia de administración y alteraciones en la sensibilidad a la insulina motivadas por condiciones inflamatorias, infecciosas o neoplásicas. Existen muchos procesos que pueden interferir con la eficacia de la insulina y ocasionar la persistencia de la signología diabética. La obtención de una anamnesis detallada y la realización del examen físico completo son los dos pasos más importantes en la identificación de problemas concurrentes. ⁽⁶⁾

**Cuadro 8. Causas reconocidas de la ineficien-
cia insulinica o insulino-resistencia en perros ⁽⁶⁾**

Causadas por insulino-terapia	Causadas por una con- dición concurrente
Deterioro de la absorción en especial con la insulina ultralenta Dosis inapropiada Exceso de anticuerpos antiinsulina Fenómeno de Somogy Frecuencia de administración inadecuada Insulina diluida Insulina inactiva Técnica de administración inadecuada	Diestro Feocromocitoma Glucagonoma Hiperadrenocorticismo Hiperlipidemia Hipotiroidismo Infección, especialmente de vías urinarias y cavidad bucal Inflamación crónica, sobretodo pancreatitis Insuficiencia cardíaca, hepática, renal y pancreática exocrina Medicaciones diabetogénicas Neoplasias

1.13 Complicaciones

Cataratas. La formación de cataratas es una de las complicaciones a largo plazo más comunes e importantes en los perros. La formación de la catarata diabética se relaciona con la alteración de la relación osmótica del cristalino que desarrolla por la acumulación de sorbitol y fructosa resultantes del metabolismo de la glucosa en la ruta del sorbitol en el cristalino. La membrana celular no es permeable para el sorbitol ni fructosa y estas sustancias operan como poderosos agentes hidrofílicos, causando el ingreso de agua dentro del cristalino, lo cual produce el hinchazón y ruptura de sus fibras y por ello a la formación de la catarata, que es irreversible una vez que comienza y puede suceder en poco tiempo. ^(1, 4, 6, 15)

Neuropatía diabética. Es poco frecuente en los perros, los signos clínicos incluyen debilidad, atrofia muscular, hiporreflexia miotática y alteraciones en las reacciones posturales. La polineuropatía distal encontrada en perros, se caracteriza por desmielinización y remielinización segmentaria asociadas a degeneración y regeneración axonal. La hipótesis más aceptada para la ocurrencia de esta neuropatía es el desarrollo de actividad de la vía del poliol, con acúmulo de la concentración de sorbitol y fructosa dentro de los axones, y una disminución de mioinositol en las células de schwann y del axón. ⁽¹⁶⁾

Cuadro 9. Complicaciones de la diabetes mellitus ⁽⁶⁾

Complicación	Principal manifestación
Cetoacidosis	Vómito, depresión,
Cataratas	colapso
Retinopatía	Ceguera
Neuropatía	Lesiones en ojo
Pancreatitis	Debilidad
Insuficiencia pancreática exocrina	Vómito, dolor abdominal
Lipidosis hepática	Diarrea, pérdida de peso
Glomerulonefropatía	Hepatomegalia
Infecciones bacterianas	Insuficiencia renal oligúrica
Urinarias	
Respiratorias	Cistitis, pielonefritis
Cutáneas	Neumonía (tos, disnea, fiebre)
	Pioderma

1.14 Pronóstico

Depende en parte del compromiso de los propietarios para tratar la enfermedad, de la regulación de las glucemias, la presencia de enfermedades concurrentes, y del desarrollo de complicaciones crónicas. El tiempo de supervivencia es de aproximadamente cinco años desde el momento del diagnóstico. La mortalidad es relativamente alta los primeros seis meses debido al desarrollo de enfermedades como pancreatitis aguda, cetoacidosis y falla renal. Los pacientes que sobreviven a los primeros seis meses pueden fácilmente mantener una buena calidad de vida a lo largo de cinco años en promedio, con los cuidados adecuados por el propietario, evaluaciones periódicas con el médico veterinario y una buena comunicación cliente-médico. ⁽⁴⁾

Referencias

1. Feldman CE, Nelson RW. Endocrinología y Reproducción en perros y gatos. México: McGraw-Hill Interamericana, 2004:486-534
2. Herrtage ME. Trastornos endocrinos. En: Schaer M. Medicina clínica del perro y el gato. Barcelona: Masson Elsevier, 2006:400-406
3. Aughey E, Frye FL. Comparative veterinary histology with clinical correlates. London: Manson, 2001:130
4. Nelson RW. The endocrine system. In: Ettinger SJ, Feldman EC. Textbook of Veterinary Internal Medicine. 6a ed. Vol 2. Saunders, 2010:1510-1536
5. Ochoa LN, Bouda J. Patología clínica veterinaria. México: UNAM, 2007:176-181
6. Nelson RW, Couto CG. Medicina interna de animales pequeños. 2a ed. Buenos Aires: Mosby, 1998:785-806
7. Nelson RW. Diabetes mellitus. En: Birchard SJ, Sherding RG. Trastornos. Manual clínico de pequeñas especies. Vol 1. London: Saunders, 1994:299-315
8. Meyer, Harvey. Evaluación de la función endocrina. El laboratorio en medicina veterinaria, interpretación y diagnóstico. 2a ed. Intermédica, 2001: 203-207
9. Thrall MA, Campbell TW. Endocrine páncreas. Veterinary hematology and clinical chemistry. 2a ed. Wiley-Blackwell, 2009:428-436
10. Polonsky KS. C-peptide and insulin secretion. Relationship between peripheral concentrations of C-peptide and insulin and their secretion rate in the dog. The journal of Clinical Investigation 1984 November; 74(5): 1821-1829.
11. Martin RJ. El sistema endocrino. Terapéutica de pequeños animales. 8a ed. St. Louis Missouri: McGraw-Hill, 2009:213-218
12. Dunlop RH, Malbert CH. Pathophysiology of the endocrine pancreas. Veterinary Pathophysiology. Blackwell, 2000:469-474
13. Greco DS, Peterson ME, The veterinary clinics of North America, Small animal practice, Diabetes Mellitus. Vol 25, Saunders, 1995:527-753
14. Tizard IR. Enfermedades autoinmunes específicas de órgano. Introducción a la inmunología veterinaria, 8a ed. Elsevier Saunders 2009:419
15. Goldston RT, Hoskins JD. The endocrine and metabolic systems. Geriatrics and Gerontology of the dog and cat. Saunders, 1995:249-255
16. De Andrade JP. Enfermedades metabólicas. En: Pellegrino F, Suraniti A, Garibaldi L. El libro de neurología para la práctica clínica. Buenos Aires, Argentina: Inter-Médica, 2003:341-348
17. Stockham SL, Scott MA. Urinary System. Fundamentals of Veterinary Clinical Pathology. 2a ed. London: Blackwell, 2008:442, 449
18. Davison LJ, Ristic ME, Herrtage ME, Ramsey KI, Catchpole B. Anti-insulin antibodies in dogs with naturally occurring diabetes mellitus. Veterinary Immunology and Immunopathology: Elsevier, 91 (2003) 53-60
19. Hoenig M. Comparative aspects of diabetes mellitus in dogs and cats. Department of Physiology and pharmacology, College of Veterinary Medicine, University of Georgia, USA. Molecular and Cellular Endocrinology: Elsevier, 197 (2002) 221-229
20. Kaczmarczyk MM, Miller MJ, Freund GG. The health benefits of dietary fiber: Beyond the usual suspects of type 2 diabetes mellitus, cardiovascular disease and colon cancer. University of Illinois: Elsevier. Metabolism Clinical and Experimental 61 (2012) 1058-1066
21. Elliott KF, Rand JS, Fleeman LM, Morton JM, Lister AL, Biourge VC et al. A diet lower in digestible carbohydrate results in lower postprandial glucose concentrations compared with a traditional canine diabetes diet and adult maintenance diet in healthy dogs. Research in Veterinary Science 93 (2012) 288-295
22. Hand MS, Thatcher CD, Remillard RL, Novotny BJ. Small Animal Clinical Nutrition. 5a ed. Kansas, Topeka: Mark Morris Institute, 2010:559-585



**Líder Mundial en Nutrición
para Mascotas®**