



## Nutrición parenteral post-quirúrgica en un paciente canino sometido a corrección de ruptura vesical. Reporte de un caso<sup>¶</sup>

**Revista**  
Colombiana de  
Ciencias  
Pecuarias

*Post-surgical parenteral nutrition in a dog with bladder rupture. A case report.*

*Nutrição parenteral pós-cirúrgica num paciente canino submetido a correção de ruptura vesical. Reporte de um caso.*

María S González Domínguez<sup>1</sup>, MV, Zoot; Catalina Vélez<sup>1</sup>, MVZ; Carlos M Acevedo Naranjo<sup>1</sup>, MV; Isabel C Ruíz Sierra<sup>1</sup>, MV.

<sup>1</sup>Grupo de investigación INCA, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad CES, Medellín, Colombia.

(Recibido: 31 enero, 2007; aceptado: 28 febrero, 2008)

### Resumen

*La nutrición parenteral (NP) es la aplicación intravenosa de nutrientes para cubrir los requerimientos nutricionales de un ser vivo. Es utilizada en pacientes que no tienen la vía oral habilitada. En este artículo se presenta un reporte de un canino con ruptura vesical que fue atendido en el Centro de Veterinaria y Zootecnia de la Universidad CES (Medellín, Colombia) la cual se le corrigió quirúrgicamente poniendo un injerto de un fragmento de tejido gástrico. Se aplicó la NP ya que el animal no presentó consumo de alimento por más de 5 días y tenía una pérdida de peso marcada con retraso en la cicatrización y se hacía necesaria una terapia de soporte nutricional. Como complicación se presentó edema del sitio de venopunción al segundo día de aplicación por lo cual se retiró la NP. El edema se resolvió rápidamente sin ninguna otra complicación y con una mejoría notoria del animal. La NP es una excelente herramienta para el soporte clínico de pacientes que no tienen la vía oral habilitada ya que una buena nutrición permite una mejor cicatrización de los tejidos y una mejor inmunocompetencia.*

**Palabras clave:** *nutrición parenteral en caninos, ruptura vesical en perros, soporte nutricional*

### Summary

*Parenteral nutrition (PN) consists of the application of intravenous nutrients to meet the nutritional requirements of a living being. It is used in patients who do not have the oral route enabled. This paper presents a report of a canine with ruptured bladder that was served at the "Centro de Veterinaria y Zootecnia de la Universidad CES (Medellín, Colombia) which will be corrected surgically placing a graft of a fragment of gastric tissue. NP was applied and that the animal did not provide food consumption by more than 5 days and had lost weight marked with delayed healing and therapy was needed nutritional support. As complication was presented edema venipuncture site on the second day of application for*

<sup>¶</sup> Para citar este artículo: González Domínguez MS, Vélez C, Acevedo Naranjo CM, Ruíz Sierra IC. Nutrición parenteral post-quirúrgica en un paciente canino sometido a corrección de ruptura vesical. Reporte de caso. Rev Colomb Cienc Pecu 2008; 21:77-86.

\* Autor para el envío de correspondencia y la solicitud de separatas: Grupo de investigación INCA, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad CES, Medellín, Colombia. E-mail: mgonzalez@ces.edu.co

*which the NP withdrew. The swelling was resolved quickly without any complication and with a noticeable improvement of the animal. The NP is an excellent tool for the clinical support of patients who do not have enabled the oral route because good nutrition allows for a better healing of tissues and better immune competence.*

**Key words:** canine bladder rupture, dog parenteral nutrition, nutritional support

#### Resumo

*A nutrição parenteral (NP) é a aplicação intravenosa de nutrientes para preencher as exigências nutricionais de um ser vivo. É utilizada em pacientes onde a via oral não está habilitada. Neste artigo se apresenta um reporte de um canino com ruptura vesical que foi atendido no Centro de Veterinária e Zootecnia da Universidade CES (Medellin, Colômbia) a qual foi corrigida cirurgicamente colocando um enxerto de um fragmento de tecido gástrico. Foi aplicada a NP já que o animal não apresentou consumo de alimento por mais de 5 dias, tendo uma marcada perda de peso com atraso na cicatrização sendo necessário realizar uma terapia de suporte nutricional. Como complicação se apresentou um edema no lugar da venopunção ao segundo dia de aplicação pelo que se retirou a NP. O edema foi solucionado rapidamente sem nenhuma outra complicação e com melhoria notória do animal. A NP é uma excelente ferramenta no suporte clínico em pacientes que não têm a via oral habilitada já que uma boa nutrição permite a melhor cicatrização dos tecidos e uma maior imunocompetência.*

**Palavras chave:** nutrição parenteral em caninos, ruptura vesical em cachorros, suporte nutricional

#### Introducción

La NP consiste en la provisión de nutrientes mediante su infusión por vía venosa y se define como aquel método que pretende suministrar por vía sanguínea central o periférica los elementos necesarios para mantener o recuperar un estado nutricional adecuado, excluyendo por completo la vía enteral (4, 6). En medicina veterinaria no se emplea la NP total ya que es difícil mantener la vía permeable por un largo periodo de tiempo y además no intenta cubrir los requerimientos completos de nutrientes sino mantener el requerimiento energético en reposo del paciente y suministrar pero no en su totalidad, el resto de nutrientes necesarios para una recuperación satisfactoria (11). Cuando el tracto gastrointestinal es funcional, la nutrición enteral es el método preferido de la administración de suplementos nutricionales porque preserva la integridad de la barrera de la mucosa intestinal y su función, y es más fácil y menos costoso que nutrición parenteral (4).

La nutrición parenteral total (NPT) se recomienda cuando el tracto gastrointestinal no es funcional o es indeseable a utilizarla, por ejemplo, con mala absorción grave, íleo prolongado, y después de algunas cirugías gastrointestinales (5). Las soluciones utilizadas en la NPT son usualmente una combinación de glucosa, aminoácidos y lípidos.

Debido a la alta osmolalidad (más de 800 mOsm/l), se recomienda que las soluciones para la NPT se administren a través de una vena central periférica para prevenir la trombosis venosa. Dentro de las desventajas de la utilización de la NPT se encuentran los altos costos, la necesidad de acceso a una vena central con un catéter y la dificultad de mantenerlo, el riesgo de infección o un trombo en la vena central y las alteraciones metabólicas. Estas dificultades y desventajas limitan el uso de la NPT en la práctica veterinaria (4).

En el ayuno en los pacientes humanos, se propone la infusión de solución de glucosa (5%) para disminuir la pérdida de nitrógeno, debido a que la solución parcial satisface las necesidades de energía y reduce la cantidad de glucosa que debe ser producida por la gluconeogénesis. La administración de glucosa 5% en soluciones ha sido propuesta para pacientes en veterinaria (4).

En consideración de los autores, cerca del 50% de los pequeños animales hospitalizados están mal nutridos, lo cual contribuye a un retraso en la recuperación del paciente llevando a una situación más grave. Por esto, la prevención de la malnutrición es crucial en pacientes críticos, ya que se sabe que el uso del soporte nutricional en ellos disminuye la morbilidad y la mortalidad, aumenta la tolerancia a procedimientos invasivos, disminuye el periodo de

hospitalización, reduce la incidencia de infecciones, acelera la recuperación intestinal, y reduce las complicaciones en general, ya que el canino cuenta con un sistema inmune mucho más competente (1).

Durante el inicio de la inanición, la gluconeogénesis y glucogenolisis hepática se incrementan para mantener los niveles de glucosa en la sangre. En los seres humanos, los almacenes de glucógeno hepático se agotan dentro de las primeras 24 horas, a su vez los perros agotan el glucógeno hepático almacenado más lentamente que los seres humanos; el pico del agotamiento se da entre el segundo y el tercer día del ayuno. Después del agotamiento de glucógeno, el suministro de proteínas se da a partir de otras fuentes para proporcionar los aminoácidos necesarios para continuar con los requerimientos del mantenimiento, lo que ocurre a través de la gluconeogénesis y resulta en la pérdida de nitrógeno que genera un saldo neto negativo de nitrógeno. Si el ayuno continúa por más días en los seres humanos, la tasa metabólica disminuye, reduciendo las necesidades de energía, no hay oxidación de la grasa, disminuye la lisis de las proteínas, y se presenta la cetosis (4).

Los objetivos de la NPT son la reposición endógena de proteínas por medio de una fuente de energía, como la glucosa o los lípidos y el suministro de aminoácidos, que se utilizan para la síntesis de proteínas. A veces, sólo una parte de las necesidades nutricionales del animal pueden ser satisfechas mediante una vena periférica debido a la menor osmolalidad de la solución utilizada. Esto se denomina nutrición parenteral parcial (NPP), que como la NPT puede ser también aplicada por una vena central o por una vena periférica (5).

En el presente artículo se expone el caso de un canino que llega al servicio de consulta externa del centro de Veterinaria y Zootecnia de la Universidad CES (Medellín, Colombia), en estado crítico, con desnutrición y baja condición corporal, al cual se le diagnosticó un uroabdomen traumático de aproximadamente dos días de evolución. Se describe el tratamiento clínico, medicamentoso y quirúrgico, así como la intervención terapéutica nutricional durante la recuperación posquirúrgica de la corrección de la ruptura vesical.

## Evaluación del paciente

### Reseña

Paciente canino, macho de seis meses de edad de la raza poodle, con 5 Kg de peso y esquemas de vacunación y desparasitación vigentes; este fue remitido al centro veterinario porque dos días antes de la consulta había sido atropellado por un vehículo y presentaba un cuadro de depresión y anorexia.

### Anamnesis

El paciente fue tratado durante dos días en otro centro veterinario con complejos vitamínicos vía oral, dimetil sulfóxido inyectable, ampicilina inyectable de larga acción, acetato de triamcinolona inyectable y vitamina K inyectable, sin fluidoterapia; los valores de la aplicación de estos medicamentos no fueron reportados por el propietario, ni consultados al veterinario tratante.

### Hallazgos al examen físico

Al examen físico se encontró un paciente en estado de estupor, con una temperatura rectal de 37.5 °C, mucosas secas, tiempo de llenado capilar de 2 seg, auscultación torácica aparentemente normal, sonidos cardiacos y respiratorios normales. También se evidenció un hematoma ventro-caudal con crepitación a la palpación de la cadera y sin vejiga palpable; por tal motivo, se realizó abdominocentesis y se obtuvo líquido serosanguinolento, el cual fue enviado al laboratorio.

### Ayudas diagnósticas

Para obtener una información más precisa del estado general del paciente se realizaron: hemograma, usando una muestra de sangre tomada en un tubo con ácido etilen diamino tetra acetico (EDTA) como anticoagulante; creatinina sérica, con muestra del líquido abdominal y de la orina mediante el análisis por fotometría; citoquímico de orina (véanse Tablas 1 y 2); además, se le realizaron placas radiográficas de pelvis y de miembro pelviano izquierdo, en las cuales se evidenciaron fracturas pélvica, acetabular y distal del fémur; se realizó neumocistografía que no evidenció la silueta vesical, se puso una sonda

urinaria N° 8 para facilitar el drenaje del líquido abdominal y en menos de 24 horas se recogieron aproximadamente 800 ml de líquido sanguinolento.

En el análisis del citoquímico se observa un paciente cuya orina presenta sangre y leucocitos, que corresponden con la ruptura de la vejiga; además, cuerpos cetónicos compatibles con ayuno del paciente por la degradación de lípidos al consumirse previamente toda la glucosa y la presencia de bilirrubina nos indica un proceso de deshidratación; la densidad aunque está en el límite inferior nos está indicando poca concentración de solutos (véase Tabla 1).

**Tabla 1.** Resultados del análisis citoquímico de orina del paciente

Característica	Hallazgo	Referencia*
Aspecto	Turbio	Transparente
Color	Rojo	Amarillo
Olor	Sui generis	Inodora
Densidad	1.011	1.010-1.030
pH	8.5	5.5-7.0
Proteínas (mg/dl)	100	Negativo
Glucosa (mg/dl)	100	Normal
Cuerpos cetónicos (mg/dl)	5	Negativo
Bilirrubina	+++	Negativo
Urobilinógeno (mg/dl)	0.2	Normal
Nitritos		Negativo
Sangre	+++	Negativo
Leucocitos	+++	Negativo

\*Valores de referencia utilizados en el Centro veterinario de la Universidad CES en Medellín, Colombia.

**Tabla 2.** Resultado de los hemogramas seriados practicados al paciente, los valores de creatinina y la glicemia

Componente	Fecha del examen			Rango*
	24/07/06	25/07/06	27/07/06	
Eritrocitos (mil/ $\mu$ l)	5.8	5.13	4.74	5.5-8.5
Hematocrito (%)	37.62	37	32.21	37-55
Hemoglobina (g/dl)	13.8	13	10.5	12-18
Leucocitos (mil/ $\mu$ l)	38.500	31.700	22.500	8.000-14.000
Basófilos (mil/ $\mu$ l)	0	0	0	0-200
Eosinófilos (mil/ $\mu$ l)	0	0	0	100-1500
Neutrófilos (%)	94	88	77	55-75
Neutrofilos (mil/ $\mu$ l)	36190	27896	17325	3300-10000
Bandas (%)	6	8	3	0-3
Bandas (mil/ $\mu$ l)	2310	2536	675	0-300
Linfocitos (%)	0	4	19	12-30
Linfocitos (mil/ $\mu$ l)	0	1268	4275	1000-4500
Monocitos (%)	0	0	1	1-7
Monocitos (mil/ $\mu$ l)		0	225	100-700
Plaquetas ( $\times 10^3/\mu$ l)	211	165	406	200-500
Proteínas totales (g/l)	72	80	60	55-75
Fibrinógeno (g/l)	10	7	6	1-5
Creatinina sérica**	4.08			
Creatinina en orina	12.27			0.5 – 1.5
Creatinina abdom.	12.72			
Creatinina sérica			0.84	
Glicemia**	29/07/2006		58	70-110

Los valores de glicemia fueron 58, 110, y 110 (mg/ml) (rango 70-110 mg/ml) en las mediciones de julio 29, 30 y 31 de 2006, respectivamente.

\*Valores de referencia utilizados en el centro veterinario de la Universidad CES en Medellín, Colombia.

\*\*Mediciones realizadas por una reacción colorimétrica y se realizó la lectura por fotometría (rayo de luz fotométrica)

Según la sintomatología clínica observada, los resultados de los análisis de laboratorio y ayudas diagnósticas por imágenes, se estableció el diagnóstico de uroabdomen traumático cuya corrección quirúrgica se programó para las 24 h siguientes, buscando la estabilización previa del paciente. Previo a la cirugía se realizó el hemograma

para determinar el grado de compromiso infeccioso, el hematocrito y la hemoglobina (véase Tabla 2).

Los hallazgos más importantes de los hemogramas fueron: presencia de leucocitosis con neutrofilia en las tres mediciones, aunque se observó mejoría en el tercer examen al bajar la leucocitosis

y cambiar las proporciones en los valores de las células blancas; se observa además una caída del hematocrito y hemoglobina en la tercera medida, probablemente debido a la cirugía y el ayuno presentado por el paciente.

#### *Tratamiento*

Cuando el paciente fue hospitalizado se sometió a fluidoterapia con aplicación de solución salina fisiológica (NaCl, 0.9%) (60 ml/kg de peso

vivo) c/24 h; dipirona (0.1 ml I.M.) c/12 h; al día siguiente se realizó laparotomía exploratoria y después de la intervención quirúrgica se instauró tratamiento con cefalexina, dipirona, ranitidina, tramadol y fluidoterapia constante, cuyas dosis se calcularon según la tasa de filtración glomerular de acuerdo a la siguiente fórmula (véase Tabla 3): Dosis del medicamento (mg/kg) x creatinina normal x (1.3) = Creatinina del paciente.

**Tabla 3.** Dosis y vía de administración de los medicamentos usados en el paciente, calculados según la tasa de filtración glomerular.

Medicamento	Dosis (ml)	Vía de aplicación	Frecuencia	Tratamiento (días)
Keflin (Cefalotina)	0.5	IV	Cada 8 h	11
Dipirona	0.1	IV	Cada 12 h	5
Ranitidina	0.1	I.V. en infusión	Cada 12 h	11
Tramadol	0.1	IV	Cada 8 h	11
Ampicilina	2	PO	Cada 8 h	8

#### *Descripción de la cirugía.*

El abordaje abdominal se realizó por la línea alba, desde la región supraumbilical hasta la región púbica, para obtener una adecuada exposición de la cavidad, observándose un gran hematoma en el músculo prepucial. Además, se encontró ruptura vesical con compromiso aproximado del 50% de la pared, con lo cual se confirmó la presencia de uroabdomen. Para el remplazo de la pared dañada del cuerpo vesical, se utilizó un fragmento de tejido gástrico obtenido mediante gastrectomía parcial. El injerto de tejido gástrico se suturó a la pared vesical mediante un patrón de sutura simple discontinua con poliglactina 910; se colocó una sonda vesical N° 8 y se realizó lavado peritoneal con 500 ml de solución salina al 0.9%, el estomago se suturó mediante un patrón invaginante con poliglactina 910; por último, para drenar el líquido de cavidad abdominal se dejó una sonda levin N° 12.

#### *Evolución*

Al día siguiente de la cirugía el paciente se encontró estable pero decaído. Presentó secreción mucosa por ambas fosas nasales y a la auscultación se detectó un murmullo bronco-vesicular levemente aumentado. En el transcurso de las primeras 24

horas se observó una producción de orina normal (200 ml en la bolsa recolectora), aunque presentó abundante contenido sanguinolento. La medición de creatinina sérica mostró una disminución notoria (véase Tabla 2), mientras que en el hemograma de control realizado 48 horas después, se evidenció un proceso anémico e inflamatorio, disminución del hematocrito y neutrofilia con presencia de bandas (véase Tabla 2). El día de ingreso al centro veterinario, el paciente presentó una leucocitosis con neutrofilia; al día siguiente disminuyó levemente la leucocitosis, en la que persistía la neutrofilia, con presencia de bandas y aumento de linfocitos (lo cual sugería una respuesta inflamatoria); dos días después del ingreso presentó disminución del hematocrito, continuó la leucocitosis con neutrofilia pero disminuyó notablemente con respecto al primer día, con presencia de bandas en menor cantidad y un aumento de los linfocitos, lo cual sugirió una respuesta positiva del paciente y una respuesta inflamatoria normal posterior a la cirugía (véase Tabla 2).

Transcurridos cuatro días después de la cirugía se retiró el drene abdominal y se suspendió la aplicación de dipirona. El soporte de NPP se instauró debido a que el paciente presentó un ayuno

posterior al accidente, fue sometido a gastrectomía parcial y tenía una pérdida marcada de la condición corporal e hipoglucemia (véase Tabla 2).

#### Nutrición parenteral

El ajuste de la NP se calculó por medio de la ecuación siguiente:

$$\text{RER} = 70 \times \text{PC} (\text{Kg})^{0.75} (\text{Kcal/día}), \text{ donde:}$$

RER, es el requerimiento energético en reposo  
70, es una constante.

Peso corporal (PC), es el peso corporal del animal en kilos y 0.75, es una constante.

Esta fórmula indica los requerimientos energéticos del paciente en reposo, junto con la energía necesaria para asimilar los nutrientes según el estado fisiológico (8) y los requerimientos nutricionales diarios del perro (11).

#### Recomendaciones y descripción del proceso para iniciar NP

En el ajuste nutricional para este paciente se calculó la osmolaridad de la mezcla, dado que

una mezcla con una alta osmolaridad debe ser utilizada por infusión en vena central mientras que una de baja osmolaridad (menor de 800 mOsm/l), puede utilizarse por infusión periférica, aunque se expone al paciente a un riesgo de flebitis, como consecuencia del contacto del catéter con el endotelio, por su posición y su proporción con respecto al diámetro del vaso sanguíneo (14, 17).

#### Dieta suministrada

Los requerimientos nutricionales se calcularon de acuerdo con lo establecido para cachorros por la NRC (del inglés, *National Research Council*) (11), los cuales fueron preparados y suministrados por la empresa Mix-Supplier (Medellín, Colombia) y suministrada para un cachorro de 5 kg de peso, bajo las especificaciones indicadas en la tabla 5; este esquema de nutrición se programó inicialmente para 48 h y de acuerdo con la evolución del paciente se determinaría continuar o no con el mismo. La NPP se suministró de la siguiente forma: con bomba de infusión de forma continua durante 48 h a 16.67 ml/h y un total de 840 ml de solución parenteral (véanse Tablas 4 y 5).

**Tabla 4.** Ficha técnica de la NP suministrada al paciente

N	Nutrientes	Unidades	Requerimiento	Volumen (ml)	Vol + purga de 20 ml*
	Carbohidratos DAD 50%	(mg/kg/min)	4.0	57.6	57.6
*	Tropamina 10%	(g/kg/día)	2.0	100	100
	MCT LCT 20% Lipovenos	(g/kg/día)	1.5	37.5	37.5
	Sodio cloruro Natrol	(mEq/kg/día)	2.0	5.0	5.0
	Potasio cloruro K-trol	(mEq/kg/día)	2.0	5.0	5.0
	Calcio elemental 10%	(mEq/kg/día)	0.4	4.3	4.3
**	Magnesio sulfato 20%	(mEq/kg/día)	0.3	0.93	0.93
	Multivitaminas Cernevit	(ml/día)	1.0	1.0	1.0
	Oligoelementos Tracutil	(ml/día)	1.0	1.0	1.0
	Vitamina C	(mg/día)	60.0	0.6	0.6
	Subtotal			212.93	212.93
	Agua (c.s.p.)			187.07	187.07
	Líquidos	(ml/kg/día)	80	400	400
	Volumen total	(ml)	400		420

\*Volumen requerido por el venoclisis para la bomba de infusión;

\*\*Macronutrientes;

\*\*\*Micronutrientes y adiciones.

### Evolución

A las 24 horas de iniciada la NPP no se presentó ninguna complicación. El paciente se encontró animado, cambiando de posición por sus propios medios y luego manifestó apetito. A las 48 horas se discontinuó la NPP después de haber detectado un edema en el sitio de venopunción y se determinó suspenderla ya que el perro evolucionó favorablemente. Luego de la recuperación observada, al paciente se le instauró nutrición enteral con un suplemento nutricional (Ensure®) y con carne de pollo (proteína de buena calidad y buena palatabilidad), ambos a voluntad, ya que el paciente no presentó buen apetito y sólo comía pocas cantidades, varias veces al día; este procedimiento se aplicó durante 15 días, cuando fue dado de alta en buenas condiciones de salud.

**Tabla 5.** Análisis garantizado de la NP suministrada al paciente.\*

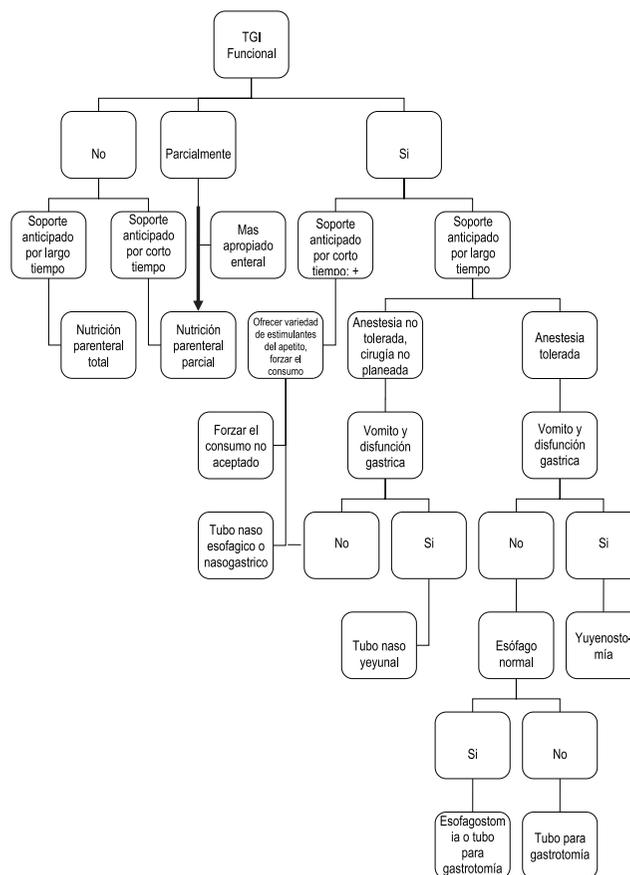
Parámetro	Unidades	Valor
Velocidad de infusión	(ml/h)	16.67
Concentración de carbohidratos	(%)	7.20
Concentración de proteínas	(%)	2.50
Concentración de lípidos	(%)	1.88
Osmolaridad	mOsm/l	725.45
Gramos totales de nitrógeno		1.6
Calorías totales proteicas		40
Calorías totales proteicas/kg		8
Calorías totales no proteicas/kg		172.92
Calorías totales no proteicas		34.58
Relación: Cal no prot/g N <sub>2</sub>		108.08
Relación: Cal no prot/g AA		17.29
Calorías totales		212.92
Calorías totales/kg/día		42.58
Relación: Ca/P	< 3	0

\*Preparado por Mix-Supplier (Medellín, Colombia).

Los cuatro días después de la cirugía se presentó dehiscencia de la sutura de la piel abdominal, la cual se suturó nuevamente, como se indicó para el procedimiento quirúrgico. Después de su recuperación post-anestésica, el paciente comenzó el consumo adecuado de líquidos, la orina se encontró más clara y en cantidad normal (no fue posible realizar más exámenes citoquímicos de control); la materia fecal también se observó normal. Diez días después de la cirugía se le retiró la sonda urinaria y presentó micción normal.

### Discusión

El soporte nutricional permite tratar o prevenir la desnutrición en pacientes con alto riesgo de presentarla (2). Aunque la nutrición enteral es el método de elección para el soporte alimenticio de pacientes críticamente enfermos, la NP es el método establecido para pacientes que no tienen habilitada la vía oral (1); es decir, cuando el tracto gastrointestinal no es funcional o en situaciones en las que no es deseable su uso para soporte nutricional (3) (véase Figura 1). El paciente fue sometido a una cirugía donde se encontró cerca del 50% de la pared vesical comprometida y se realizó un injerto usando un fragmento de tejido gástrico; es decir, gastrectomía parcial lo cual implica incapacidad para el uso de la vía oral.



**Figura 1.** Algoritmo para la elección de la ruta del suministro de nutrientes. \*Adaptado de Prittie y Barton (12).

En este caso clínico, fue de gran valor la utilización de la NP ya que el paciente cumplía con la mayoría de los requisitos que reporta la literatura

para su aplicación (10): la pérdida crónica de peso, el mantenimiento de la fluidoterapia por más de tres días bajo condición de anorexia, la baja condición corporal con mala cicatrización, y la atrofia muscular (14). En pacientes con estas condiciones clínicas se deben realizar estudios de laboratorio que incluyan el recuento de eritrocitos, la medición de la hemoglobina, los niveles de nitrógeno ureico, potasio, albúmina y de proteínas totales, el recuento de leucocitos y linfocitos; todo ello, teniendo en cuenta su estado de hidratación. Los eritrocitos, la hemoglobina, la albúmina y las proteínas totales tienen una vida media moderada y son indicadores del estado energético y proteico del animal (15). Los análisis de laboratorio en este paciente revelaron linfopenia, anemia, hipoproteinemia e hipoglicemia marcada, hallazgos consistentes con los reportados como indicadores para implementar el soporte nutricional (14).

La mayor desventaja de la NP es la pérdida de la función de barrera que cumple la pared del tracto gastrointestinal, lo que incrementaría el riesgo de translocación de bacterias o de endotoxinas y el riesgo aumentado de infección donde está el catéter, severa hiperglicemia, y otros disturbios metabólicos y electrolíticos (16). Por su parte, la NPT puede también resultar en alteraciones de la barrera del intestino debido al aumento de la permeabilidad intestinal (13). Para evitar dichas complicaciones, el protocolo fue instaurado inicialmente por un periodo de dos días; si no se presentaba ninguna complicación y la evolución no era adecuada, se continuaría con la NPP, aunque en pacientes con pancreatitis se ha utilizado tradicionalmente la NP por un periodo de 2 a 3 semanas después del cual se retorna a la nutrición enteral (10). Adicionalmente, Lane *et al*, determinaron que periodos cortos de NP aceleran la normalización de las proteínas séricas, ayudan a la resolución de la diarrea y permiten obtener ganancias de peso; igualmente, se ha concluido que la NP puede ser efectiva y segura por un periodo de dos días en el manejo de perros con gastroenteritis (9).

Los pacientes politraumatizados se encuentran sometidos a un gran estrés metabólico para mantener un equilibrio dinámico, cuando activan sus diferentes mecanismos reguladores hormonales,

nerviosos o químicos (6). En este paciente se reconoció presuntamente un estado de estrés hipermetabólico en el que se da un aumento del gasto energético en reposo proporcional a la gravedad de la lesión. En dicho estado hay una respuesta generalizada, con movilización de sustratos para soportar la inflamación, la función inmunológica y la reparación tisular (6). La velocidad de eliminación está determinada principalmente por el estado metabólico y por el consumo de energía. Las pérdidas de líquidos pueden aumentar por varias razones, en particular en enfermedades que cursen con fiebre, en heridas supurantes y enfermedades renales (15).

El cálculo de los requerimientos nutricionales en pacientes humanos en estado crítico, se hace evaluando el grado de estrés al que está sometido el paciente, donde la forma más simple de calcularlo es basándose en la medición de las pérdidas de nitrógeno ureico en orina durante 24 horas (7). En la práctica clínica de pequeños animales la determinación de la aplicabilidad de este concepto sería de gran utilidad para estratificar así el grado de catabolismo y con base en ello calcular los requerimientos de calorías y proteínas con exactitud. Durante la cirugía se destruye gran cantidad de tejido, hay pérdida de sangre, proteínas plasmáticas y es necesario secretar muchos productos para compensar este efecto; por tanto, los mecanismos de defensa y de reparación requieren un aumento en la síntesis de proteínas. En la fase postoperatoria se observa una típica respuesta metabólica al estrés, el paciente presenta cambios en el estado inmunológico, disminución de la diuresis y está sometido al ayuno, especialmente en los casos de intervención quirúrgica del tracto gastrointestinal (6).

Es muy probable que en la práctica de la medicina veterinaria se presente una considerable tasa de morbilidad y mortalidad posquirúrgicas en pacientes politraumatizados, en los cuales no se corrigen adecuadamente los problemas de malnutrición pre y posquirúrgicos, poniendo en riesgo la capacidad de respuesta de su sistema inmunológico y su capacidad de recuperación tisular (14). Por otra parte, cabe resaltar que el manejo medicamentoso con antibióticos y analgésicos en la fase de

recuperación, no conduce por sí solo a la prevención de la presentación de estados de sepsis en pacientes no inmunocompetentes (14).

En medicina veterinaria la determinación del estado nutricional durante la NP no es actualmente posible porque los parámetros de fácil medición como la albúmina, no son significativamente afectados en menos de una semana. La albúmina canina tiene una vida media de 7 a 10 días, razón por la que no es un indicador sensible del adecuado soporte de la NP, que dura sólo de 2 a 7 días (8). Los exámenes clínicos, la vida media y los valores normales de la transferrina y la proteína visceral, no están disponibles en animales de compañía. En algunos casos, el consumo y la excreción de nitrógeno deben ser cuantificados por una medición objetiva del balance del nitrógeno. La falta de un indicador en el estado nutricional del paciente no debe prevenir la temprana, adecuada y agresiva administración del soporte nutricional (15).

Para el medio colombiano, específicamente en la ciudad de Medellín, este tipo de terapia con NPP no ha sido aún implementada, lo que no ha permitido utilizarla como herramienta para la recuperación de pacientes con ayuno prolongado por diferentes

causas, ya sea por estados de enfermedad o por traumatismos de diversa índole; la divulgación de este caso clínico permitirá a los clínicos veterinarios en nuestro medio, visualizar terapias que pueden ser de mucha utilidad y que están a nuestro alcance.

### Conclusión

La NP es una herramienta de excelente ayuda en la recuperación de pacientes en estado crítico ya que permite hacer un soporte al sistema inmune permitiendo una mejor cicatrización como también una mayor defensa contra las entidades que atacan el organismo. En nuestro medio no se utiliza la NP por esto es de gran importancia dar a conocer un caso clínico en el que se utilizó con éxito esta herramienta. Por consiguiente, se recomienda a los clínicos dedicados a la práctica de la medicina y cirugía de las pequeñas especies animales, la implementación progresiva de esta alternativa terapéutica.

### Agradecimientos

Las actividades de investigación del grupo INCA son financiadas por la Universidad CES (Medellín, Colombia). Los autores expresan sus agradecimientos a Laboratorios Mix-Supplier por su valioso aporte al desarrollo de este trabajo.

### Referencias

1. Chan DL, Freeman LM, Labato MA, Rush JE. Retrospective evaluation of partial parenteral nutrition in dogs and cats. *J Vet Med* 2002; 16:440-445.
2. Chan DL, Freeman LM. Nutrition in critical illness. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2006; 36:1225-1241.
3. Chandler ML, Guilford WG, James JP. Use of peripheral parenteral nutritional support in dogs and cats. *Vet Med Today* 2000; 216:669-673.
4. Chandler ML, Guilford WG, Maxwell A, Barter L. A pilot study of protein sparing in healthy dogs using peripheral parenteral nutrition. *Res Vet Sci* 2000; 69:47-52.
5. Chandler ML, Payne-James JJ. Prospective evaluation of a peripherally administered three-in-one parenteral nutrition product in dogs. *J Small Anim Pract* 2006; 47:518-523.
6. Delgado N, Díaz J. Fundamentos de nutrición parenteral. Bogotá: Panamericana; 2005. p.122-123.
7. Esarte JM, Escarpín J, Ardevines C, Dobón MA, et al. Nutrición parenteral periférica: una alternativa para el soporte nutricional en cirugía. *Cir Esp* 2000; 67:381-387.
8. Gross KL, Wedekind KJ, Cowell CS, Schoenger WD, Jewell DE, et al. Nutrientes. In: Hand MS, Thatcher CD, Remillard RL, Roudebush P (Eds). *Nutrición clínica en pequeños animales*. 4ª ed. Bogotá: Panamericana; 2000. p.23-124.
9. Lane IF, Miller E, Twedt DC. Parenteral nutrition in the management of a dog with lymphocytic-plasmacytic enteritis and severe protein-losing enteropathy. *Can Vet J* 1999; 40:721-724.
10. Mathews KA. The various types of parenteral fluids and their indications. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1998; 28:483-513.
11. National Research Council. Nutrient requirements of dogs, 1985 Board on Agriculture (BOA).
12. Prittie J, Barton L. Route of nutrient delivery. *Clin Tech Small Anim Pract* 2004; 19:6-8.
13. Qin HL, Su ZD, Hu LG, Ding ZX, Lin QT. Parenteral versus early intrajejunal nutrition: effect on pancreatic natural course, entero-hormones release and its efficacy on dogs with acute pancreatitis. *World J Gastroenterol* 2003; 9:2270-2273.

14. Remillard RL, Armstrong PJ, Davenport DJ. Alimentación asistida en pacientes hospitalizados: nutrición enteral y parenteral. In: Hand MS, Thatcher CD, Remillard RL, Roudebush P (Eds). *Nutrición clínica en pequeños animales*. 4ª ed. Bogotá: Panamericana; 2000. p.417-474.
15. Remillard R, Thatcher C. Parenteral nutritional support in the small animal patient. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1989; 16:1287-1306.
16. Will K, Nolte I, Zentek J. Early enteral nutrition in young dogs suffering from haemorrhagic gastroenteritis. *J Vet Met* 2005; 52:371-376.
17. Yilmaz Z, Senturk S, Golcu E, Yalcin E, Ilcol Y, *et al.* Comparison of the effects of classical therapy and total parenteral nutrition in the treatment of dogs with gastroenteritis. *J Fac Vet Med* 2001; 20:51-57.