

ESTUDIO EXPERIMENTAL DE LAS TÉCNICAS DE UTILIZACIÓN DE LA HEMOSTASIA POR AIRE CALIENTE EN LAS ROTURAS RENALES
Experimental study of the hot air jet coagulation in the renal parenchymal injury

Agut, A.*; Sánchez-Valverde, M. A.*; Lasaosa, J. M.*; Gómez, M. A.**

* Unidad Docente de Patología Quirúrgica y Cirugía. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. Murcia.

** Unidad Docente de Histología y Anatomía Patológica. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. Murcia.

Recibido: 14 octubre
Aceptado: 15 diciembre

RESUMEN

Uno de los primordiales objetivos en el tratamiento de los traumatismos renales con lesión del parénquima es controlar la hemorragia. Muchas veces no puede controlarse, dependiendo fundamentalmente de la extensión de la lesión, al no poderse aplicar una hemostasia efectiva.

En este trabajo se pone en práctica una técnica reciente para lograr dicha hemostasia, la coagulación por chorro de aire caliente estéril, realizando dos variantes para su aplicación.

Palabras clave: Traumatismo renal, hemostasia, coagulación por aire caliente.

SUMMARY

One of the most important objectives in the therapeutic of renal trauma with parenchymal injury is the control of haemorrhage. This is not always possible because in large injuries haemostatic technics are inefficacious.

In this paper, a new approach recently described (hot air jet coagulation) is performed in the renal parenchyma using two variants.

Key-words: Renal trauma, haemostasis, hot air jet coagulation.

INTRODUCCIÓN

Los objetivos terapéuticos en el traumatismo renal son controlar la hemorragia, escisión de los tejidos muertos y reparar las estructuras lesionadas. Sin embargo, muchas veces ese primer punto no puede controlarse según la extensión de la lesión al no poderse aplicar una hemostasia efectiva, y hay que plantearse el realizar una nefrectomía total o parcial, aunque esta última técnica operatoria no tiene mucha popularidad debido a complicaciones postoperatorias como son principalmente hemorragia secundaria e infección (CHRISTIE, 1985).

En los últimos años se ha introducido un nuevo procedimiento para lograr la hemostasia. Este método utiliza la coagulación mediante un chorro de aire caliente estéril. La técnica se basa en el empleo de aire caliente de forma laminar con regulador del caudal de aire y de la temperatura (CASANOVA et al., 1981a, 1981b).

La termocoagulación por aire caliente se ha ido aplicando y desarrollando en la Cirugía Ortopédica (DUMONTIER et al., 1982; ANSELMINI y ASNAGHI, 1983), Tumoral (CASANOVA et al., 1984; CASANOVA et al., 1985); en intervenciones quirúrgicas de órganos parenquimatosos: hígado (ANSELMINI y ASNAGHI, 1983);

BERGFELD, 1985; CASANOVA et al. 1981a; CASANOVA et al. 1981b, FLAGSTAD, 1985), bazo (ANSELMY y ASNAGHI, 1983; BERGFELD, 1985; CASANOVA et al. 1981a; CASANOVA et al. 1981b), riñones (CASANOVA et al., 1981a) y pulmones (CASANOVA et al., 1981b; YAMAGIGHI, et al., 1985). Todos los autores coinciden en que los resultados obtenidos fueron satisfactorios ya que no aparecen alteraciones del estado general del paciente, ni se observan tampoco complicaciones postoperatorias como pueden ser embolias gaseosas, hemorragias secundarias, infecciones del campo operatorio u otras alteraciones de la cicatrización en relación a la aplicación del aire caliente (CASANOVA et al., 1984).

También se ha descrito en las intervenciones realizadas en animales domésticos mayores como son operaciones en cuernos, pezuñas (DAHM, 1985), bursectomías (CASANOVA et al., 1985), dando resultados satisfactorios.

KÖNIG et al. (1985), decidieron aplicarlo en el campo de la Neurocirugía, realizando un estudio experimental en cerebros de conejos, concluyeron que sólo es válido para hemorragias capilares difusas en sábana, demostrando para este órgano la ineficacia de las temperaturas superiores a 300° C. Sobre su efecto hemostático afirman que con las investigaciones experimentales realizadas hasta ahora supera el efecto del láser.

El objeto de este trabajo es analizar la posibilidad de aplicar este sistema de hemostasia en los traumatismos renales, utilizando dos técnicas diferentes para intentar reducir el tiempo de coagulación de la superficie sangrante, ya que para este órgano los autores consultados (ANSELMY y ASNAGHI, 1983; CASANOVA et al., 1981a) dan unos tiempos muy elevados, pudiendo llegar a producir un sobrecalentamiento en estructuras vecinas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Material

Se ha utilizado material de cirugía general, un disector, dos bull-dogs y un coagulador de aire caliente Leister.

Las experiencias se han realizado en cinco perros, de raza mestiza, con edades comprendidas entre 1 y 5 años, con unos pesos que oscilaban entre los 15 y 25 k.

Antes de iniciar la experiencia eran sometidos a una desparasitación y alimentación adecuada durante diez días. Tras un ayuno de 24 horas, los animales se transportaban a la zona quirúrgica donde eran tranquilizados mediante

la inyección intramuscular de un derivado fenotiazínico (Combelen), a dosis de 0'5 ml/10 k. de peso vivo. La inducción anestésica se hizo con una solución al 2'5% de Pentotal sódico para posteriormente mantenerlos con anestesia inhalatoria (Ethrane).

Después de anestesiado se depila la zona abdominal para realizar la laparotomía media.

Técnica quirúrgica

En el mismo animal se realizaron dos técnicas diferentes, en el riñón izquierdo previamente a la coagulación se hacía un clampado de la arteria y vena renales, y en el derecho sin clampaje previo.

Una vez en la cavidad abdominal se localiza el riñón izquierdo y se pasa a realizar la disección de la arteria y vena renales, cuando están independizadas pinzábamos la arteria, dejando pasar unos 5 minutos para que se produjera el drenaje del flujo sanguíneo; transcurrido este tiempo se pinza la vena (fig. 1). Posteriormente se hace una incisión con el bisturí de unos 2 cm de longitud por 1 cm de profundidad (fig. 2), y en ese momento aplicábamos el coagulador por aire caliente con una tobera de 2 mm de diámetro y 20 mm de longitud, a una distancia de la lesión de 2 cm, a 200° C y con el regulador del aire cerrado, haciendo movimientos de vaivén a lo largo de toda la incisión (fig. 3) hasta que cesara la hemorragia. Después de 5 minutos realizábamos el desclampado de la vena y luego de la arteria. Una vez hechos todos estos pasos, si la incisión sangraba de nuevo, aplicábamos otra vez el coagulador hasta realizar completamente la hemostasia.

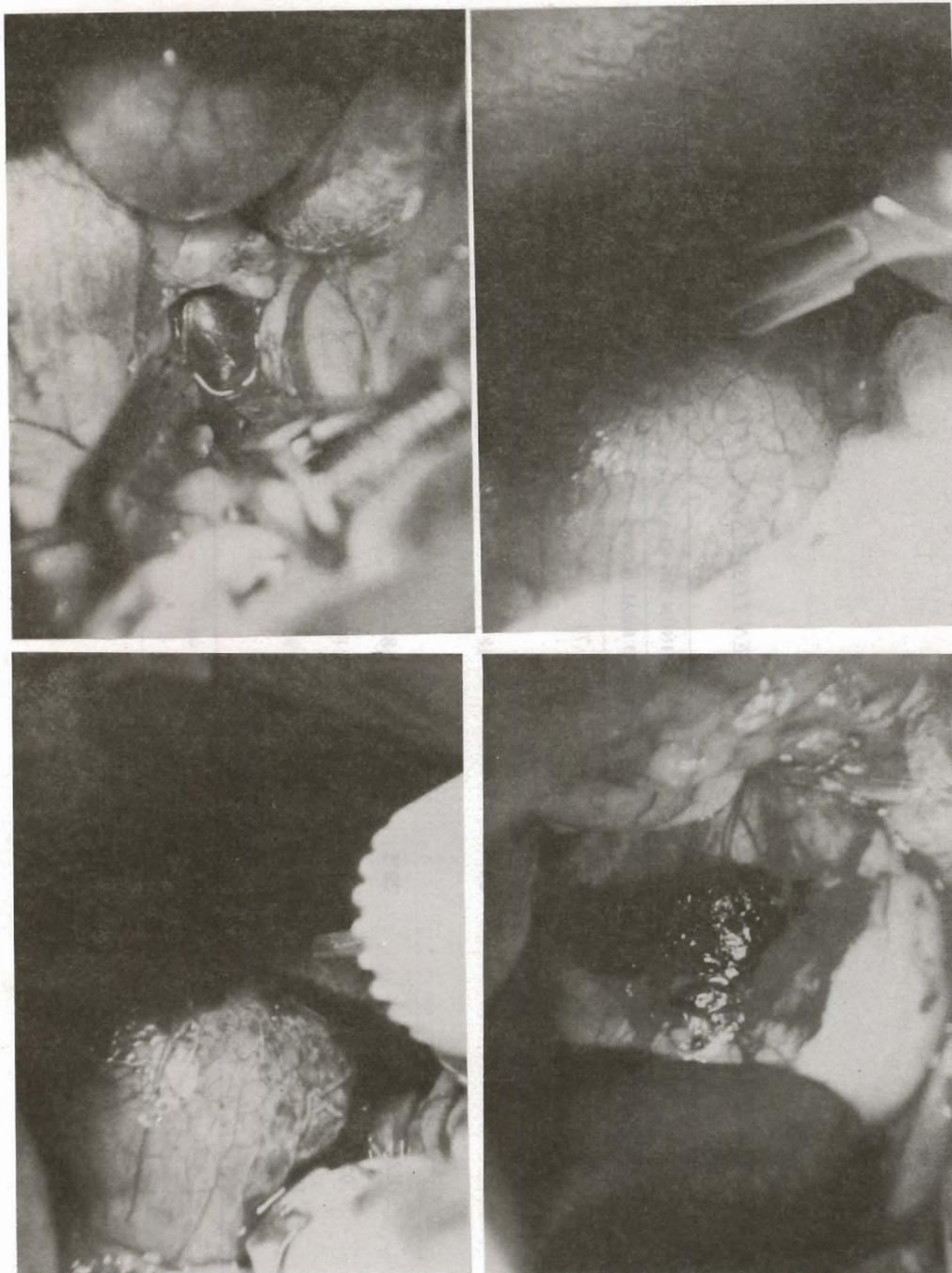
A continuación se pasa a realizar la experiencia en el riñón derecho. La incisión en el parénquima renal tiene las mismas dimensiones que las descritas anteriormente. Se aplica el coagulador de aire caliente con las mismas características que en el riñón izquierdo, haciendo movimientos de vaivén hasta que cesa la hemorragia (fig. 4), y se procede al cierre de la cavidad abdominal de la forma habitual.

Durante el período postoperatorio de cinco días se inyecta intramuscularmente penicilina, estreptomina, y se efectúa un control clínico.

Antes de iniciar la experiencia y al tercer día de postoperatorio se realiza un uroanálisis. Transcurridos los cinco días se hace la necropsia de los animales, observando el aspecto macroscópico de la cicatriz renal y las posibles hemorragias secundarias.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la experiencia se



De derecha a izquierda y de arriba a abajo:

FIGURA 1. Clampaje de la arteria y vena renales antes de aplicar el coagulador por aire caliente.

FIGURA 2. Características de la incisión realizada en el parénquima renal.

FIGURA 3. Aplicación del coagulador por aire caliente.

FIGURA 4. Escara formada por el coagulador de aire caliente.

CUADRO 1

RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS DISTINTOS ANIMALES EN LOS RIÑONES CLAMPADOS Y SIN CLAMPAR

N.º DE ANIMAL	RIÑÓN CLAMPADO		RIÑÓN SIN CLAMPAR		OBSERVACIONES
	TIEMPO REAL (s)	S/cm ²	TIEMPO REAL (s)	S/cm ²	
1	88 $\frac{88}{176}$ (adicionales)	44	71	17'75	Hemorragia después del desclampado. Necropsia: bien
2	136	34	184	46	Necropsia: Hemorragia secundaria en el R. clampado. Con escara
3	82	20'5	185	46'25	Necropsia: bien
4	97	24'25	110	27'5	Necropsia: bien
5	185 $\frac{98}{283}$ (adicionales)	70.75	195	48'75	Necropsia: R. sin clampar hemorragia secundaria
Media (X)	154'8	38'7	149	37'25	«t» Student = 0'13 N.S. «F» Snedecor = 2'11 N.S.

reflejan en el cuadro 1. Los concernientes a los tiempos empleados para la coagulación de la lesión los dividimos en dos grupos, un primer grupo compuesto por los riñones clampados y un segundo por aquellos riñones en los cuales no se realizaba clampaje.

Las medidas se expresan en dos columnas, una en la cual se refleja el tiempo real y otra en la que se indica el tiempo en segundos por cada cm^2 de lesión.

La media del tiempo de coagulación en segundos por cm^2 , en los riñones clampados es de 38'7 observándose que oscila entre 20'5 y 70'75.

De los cinco riñones en los que realizamos el clampaje de la arteria y vena renales previamente a la aplicación de la coagulación por chorro de aire caliente, en dos apareció después del desclampado un levantamiento de la escara formada seguido de hemorragia, aplicábamos entonces de nuevo el coagulador hasta que cesara dicha hemorragia. El tiempo suplementario se sumó al tiempo de coagulación con clampaje tal como se expresa en el cuadro correspondiente (cuadro 1). Sin embargo en los tres restantes se mantuvo la escara después del desclampaje sin observarse ninguna alteración.

En lo que concierne a los riñones sin clampaje el tiempo de coagulación osciló desde

17'75 segundos por cm^2 hasta 48'75 segundos por cm^2 siendo la media de 37'2 segundos por cm^2 .

Por lo que respecta a los análisis de orina, los realizados en el tiempo preoperatorio mostraban que el conjunto de parámetros medidos se encontraban en los límites normales, observándose en los análisis postoperatorios, en tres de los animales, aparición de leucocitos, neutrófilos, hematies y células de descamación de vías urinarias altas y bajas, manteniéndose el resto de los parámetros en situación de normalidad. Pensamos que estas alteraciones observadas son consecuencia natural del traumatismo renal provocado. No obstante, hay que destacar que uno de los animales que presentó estas alteraciones coincidía con uno de aquellos que en necropsia se apreció hemorragia secundaria.

Transcurridos los cinco días se sacrificaban los animales llevándose a cabo la necropsia de los mismos. En el animal número 2 apareció hemorragia secundaria en el riñón clampado con levantamiento de la escara y formando un hematoma inmediatamente debajo de ésta. También apareció hemorragia secundaria en el perro número 5 en el riñón sin clampar pero en contrapartida al caso anterior aquí desapareció la escara.

El aspecto macroscópico que presentaban los

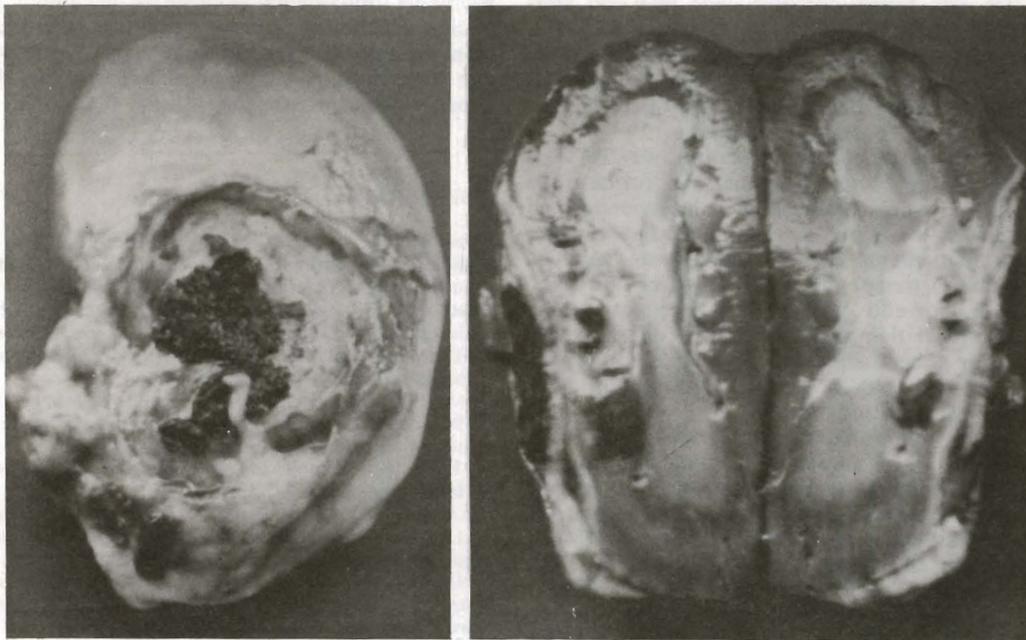


FIGURA 5. Aspecto macroscópico de un riñón en el cual apareció hemorragia secundaria.

FIGURA 6. Corte sagital del riñón, que se muestra en la figura 5.

riñones a los cinco días de la coagulación era el siguiente: formación ovoidea prominente de color negruzco de superficie rugosa con los bordes bien definidos. Al corte sagital dicha zona presentaba una forma de cuña de color rojo negruzco que se introduce en el parénquima renal y está delimitada por un halo rojizo más claro.

Las lesiones macroscópicas en ese mismo período en el animal número 2 en el cual se apreció hemorragia secundaria fueron, zona redondeada decapsulada con formación de una úlcera de color blanquecino que al corte sagital presentaba una forma triangular de color rojo oscuro y un halo periférico rojo claro (figs. 5 y 6).

DISCUSIÓN

Aunque la temperatura recomendada por CASANOVA et al. (1981a) para realizar la coagulación en el parénquima renal es de 500° C, y la utilizada por ANSELMY y ASNAGHI (1983) es de 300° C, realizamos unas experiencias previas de coagulación del parénquima renal a distintas temperaturas y con distinto caudal de aire, para comprobar qué temperatura era la más idónea, basándonos para tal juicio en el tiempo de coagulación y las características de la escara que se formaba encima de la lesión.

De esta forma comprobamos que con altas temperaturas (400° C) y con la tobera de 3 mm de diámetro se formaba una gran escara con un sobrecalentamiento excesivo de la periferia, tal y como apunta FLAGSTAD (1985) para la coagulación del parénquima hepático.

Sin embargo, con la temperatura de 200° C y la tobera de 2 mm de diámetro la forma de la escara era más homogénea y la superficie no estaba tan carbonizada ni tampoco había un sobrecalentamiento de las estructuras vecinas, aunque el tiempo de coagulación era un poco mayor. Por ello se eligió esta temperatura. Sin embargo el tiempo que hemos requerido para realizar la hemostasia es menor que el que describen CASANOVA et al. (1981ab) aún utilizando temperaturas de 500° C.

Se ha comprobado una disminución de la temperatura al aumentar la distancia entre el aparato de hemostasia y el órgano, por lo cual hemos empleado la distancia de 2 cm, que es la recomendada por diversos autores (CASANOVA et al., 1981b; DUMONTIER et al. 1982; FLAGSTAD, 1985; YAMAGIGHI et al. 1985).

Creemos que el mayor tiempo para la coagulación empleado por CASANOVA et al. (1981b) es debido a que con altas temperaturas la escara que se forma es superficial no realizándose la hemostasia de la parte más profunda de la

lesión, lo cual hace que la hemorragia de las zonas más profundas emerja hacia las capas más superficiales, levantando por presión la escara y necesitando más tiempo para la coagulación. Sin embargo, al utilizarse temperaturas más bajas provocamos que la escara se vaya formando desde el interior hacia la parte más superficial abarcando ésta toda la extensión de la lesión.

Tal y como se expresa en el apartado de resultados la media del tiempo de coagulación en la técnica del clampaje es de 38'7 segundos por cm² y en el método sin clampar de 37'2 segundos por cm². Al aplicar el análisis estadístico (cuadro 1), la «t» de Student y la «F» de Snedecor, no aparece ninguna diferencia significativa entre una técnica y otra, por lo tanto somos partidarios de realizar la hemostasia sin previo clampaje de la arteria y vena renales, ya que el tiempo utilizado es prácticamente el mismo y la técnica es más rápida y sencilla.

Esta aproximación inicial a las técnicas de coagulación mediante chorro de aire caliente estéril en el parénquima renal ha servido para descartar el sistema de camplaje vascular previo a la realización de la hemostasia.

El tiempo de supervivencia de los animales permitía tan sólo analizar la calidad de dicha hemostasia, sobre todo con vista a la aparición de hemorragias secundarias; sin embargo, un problema fundamental es observar la calidad de la cicatrización de la lesión renal tras la utilización de este sistema de hemostasia, objetivo que abordaremos con nuevas experiencias de supervivencia prolongada.

BIBLIOGRAFÍA

- ANSELMY, G.; ASNAGHI, F. 1983: Informe sobre la aplicación experimental del aparato Leister-Ghibli en la Cirugía Veterinaria. Ed. Leister, Meiland.
- BERGFELD, C. 1985: Prüfung der Eignung des Heißluftgeätes «Leister-Ghibli-M» zur Hämostase (Thermokoagulation) in der Chirurgie blim Rind. Inaugural-Dokt. Diss., Hannover.
- CASANOVA, M.; UHLSCHMID, G.; LARGIADER, F. 1981a: Hot air coagulation for haemostasis: a new method. *Europ. Surg. Res.* 13: 60-61.
- 1984: Blutstillung mittels Heißluftkoagulation. *Helv. Chir. Acta.* 51: 137-140.
- CASANOVA, M.; UHLSCHMID, G.; BEUKMANN, P.; HOLLINGER, A.; LARGIADER, F. 1981b: Hot air jet coagulation for haemostasis. *World. J. Surg.* 5: 424.
- CASANOVA, M.; BLESSING, H.; DÖRING, M.; AMMANN, J. 1985: Erfahrungen mit der klinischen Anwendung der Heißluftstrahlekoagulation. *Helv. Chir. Acta* 52: 87-90.
- CHRISTIE, B. A. 1985: Kidneys. En: *Textbook of small animal surgery*. D. H. Slatter (ed.). Saunders, Philadelphia.

- DAHM, E. 1984: Elektrisk varmepistol i stedet bræ-noljern. Dansk Vetterinaertidsskr 67: 665-666.
- DUMONTIER, P. H.; BENICHOX, R.; VIDREQUIN, A. 1982: Porous bone thermocoagulation. Langen-becks. Arch. Chir. 357: 56-61.
- FLAGSTAD, A. 1985: Thermal coagulation to control liver bleeding (hot airstream). Dansk Vetterinaer-tidsskr 68: 63-64.
- KÖNIG, H. J. WALTER, A.; KRÄHLING, K. H. 1985: Gewebsveränderungen nach Heißluftstrahekoagu-lation am Hirn. Eine tierexperimentelle Untersu-chung. Biomed. Technik. 30, 99-102.
- YAMAGIGHI, Y.; OGAWA, T.; SASAKI, K.; OHWADA, H. 1985: Aplicación del coagulador de chorro de aire caliente en la cirugía respiratoria. Traducido al español de la Revista Japonesa de Cirugía 39: 4-15. Informe técnico de la casa Leister, 12 pp.