

ELECTROCOAGULACION CON PLASMA DE ARGON EN GASTROENTEROLOGIA

* Ivar Mauricio Jensen Balcázar.

** José Luis Laserna King.

*** Patricia Padilla Barba.

*** Mery Rocabado.

RESUMEN

El presente trabajo, es una revisión retrospectiva del uso y aplicación de la coagulación con argón plasma (APC) en Gastroenterología, como terapia endoscópica realizado en el Instituto de Gastroenterología Boliviano Japonés (I.G.B.J.) de Cochabamba, en el periodo comprendido entre enero de 2001 a diciembre de 2004. La coagulación con argón plasma (APC), es un nuevo método de electrocoagulación, de múltiples usos y aplicaciones. Como resultado, permite la aplicación del contacto de energía eléctrica para lograr la destrucción del tejido o realizar una hemostasia. El APC usa una frecuencia alta de corriente eléctrica entregada por el ion de gas del argón. Este gas, mientras ioniza, permite la conducción de electricidad.

Nuestro objetivo es analizar la utilidad, efectividad y frecuencia del tratamiento con APC. Se revisaron un total de 76 historias clínicas de pacientes sometidos a endoscopia más aplicación de argón plasma, observamos 96% de éxito terapéutico general, y 95.5% como tratamiento terapéutico hemostático sólo o combinado. Es una alternativa terapéutica útil en los pacientes con esófago de Barret y la utilidad en la proctitis actínica está en aumento con resultados satisfactorios en caso de hemorragia digestiva baja.

Palabras claves: coagulación argón plasma, hemostasia, endoscopio.

ABSTRACT

The present work, is a retrospective review about use and application of the argon plasm coagulation (APC) in Gastroenterology, as endoscopic therapy; made in the Japanese Institute of Bolivian Gastroenterology (I.G.B.J.) of Cochabamba, in the period between January of 2001 to December of 2004. The APC is a new method of electrocoagulación, and has multiple uses and applications. It allows the application of electrical energy in order to obtain tissue destruction or to make haemostasis. The APC uses a high frequency of electrical current given by the gas ion of argon. This gas, while it ionizes, allows the conduction of electricity. Our objective was to analyze the utility, effectiveness and frequency of the APC treatment. 76 clinical histories of patients treated with endoscope and APC were reviewed. We observed 96% of general therapeutic success, and 95.5% as therapeutic haemostatic treatment alone or combined. It is a useful therapeutic alternative in patients with esophagus of Barret and its utility is increasing for actinic proctitis, and it have satisfactory results in case of low digestive hemorrhage.

Key words: argon plasm coagulation, haemostasia, endoscope.

* Gastroenterólogo, I.G.B.J., Docente Facultad de Medicina UMSS.

** Gastroenterólogo y Director I.G.B.J., Docente Facultad de Medicina UMSS.

*** Médico general.

INTRODUCCION

La ablación o coagulación con argón plasma (APC), ha sido utilizada en la endoscopia digestiva desde 1991 cuando un electrodo específico fue diseñado para ser introducido a través del canal de trabajo del endoscopio. Este dispositivo electroquirúrgico monopolar no necesita del contacto con el tejido para la transmisión de una corriente eléctrica de alta energía a través del gas argón ionizado. El APC produce una quemadura térmica superficial de unos 2 a 3 mm de profundidad dependiendo de la energía de salida, y el flujo y tiempo aplicados. Esto sólo compromete la mucosa y los vasos superficiales, aberrantes o expuestos a este nivel, de ello deriva su espectro de utilidad en las lesiones vasculares.^{8, 13, 14, 24, 25.}

Lo habitual es usar una potencia de 50 a 60 watts y el flujo de gas argón debe ser alrededor de 1,4 l/min. Del mismo modo, se coagula de distal a proximal todo el segmento comprometido.^{1, 2, 4, 8, 13, 14, 22, 24, 25.}

La APC como terapia endoscópica ha sido utilizada en diferentes patologías del tubo digestivo superior como las lesiones vasculares difusas o localizadas tipo angiodisplasias o el estómago "en sandía", el esófago de Barrett, la colitis rádica o actínica, la hemorragia por úlcera péptica, el divertículo de Zenker, el tratamiento de tumores malignos y especialmente en la reepitelización de prótesis metálicas, colocadas con indicación paliativa con crecimiento tumoral intraluminal del cáncer esofágico.^{1, 2, 4, 8, 10, 11, 12, 16, 17, 18, 25.}

Esta técnica también puede usarse durante una colonoscopia endoscópica para evitar el sangrado resultante de una variedad de lesiones. Además, es útil para la destrucción de tejido que no puede quitarse fácilmente, como ciertos pólipos o fragmentos de tejido que permanecen después de un polipectomía. También se ha reportado, ayuda para aliviar la obstrucción del tracto gastrointestinal, (Figuras 2 y 3).^{2, 3, 5, 8, 9, 11, 18, 19, 23, 24.}

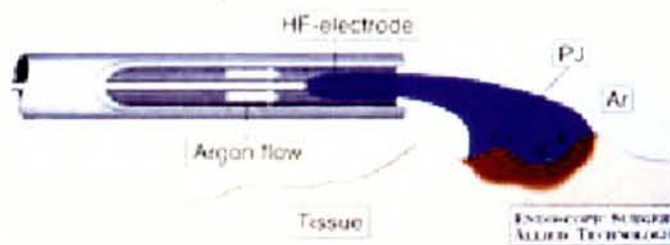


Figura 1: APC: (HF = la frecuencia alta; PJ = el motor de reacción del plasma; Ar = el Argón)

El equipo usado es portátil y consiste en una fuente de argón automáticamente controlada y con una frecuencia alta del generador eléctrico (Figura 4). La corriente se entrega por un extremo-encendido (Figura 5) o lado-de encender (Figura 6) que es el catéter. La corriente puede entregarse por una variedad de ángulos (Figura 7), dada la naturaleza de la lesión y el tratamiento requerido.^{8, 13, 14, 24, 25.}



Figura 4: el Generador de APC

El objetivo de este estudio fue analizar la utilidad, efectividad y la frecuencia del uso de APC en la Unidad de Endoscopia del Instituto Gastroenterológico Boliviano Japonés y evaluar el éxito y seguridad en su utilización en la práctica clínica, según grupo etáreo y la etiología de la patología.



Figura 2: Esófago (Cáncer-APC)

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo es un estudio Retrospectivo y Descriptivo, realizado en el periodo de tiempo comprendido entre enero de 2001 a diciembre de 2004 en el Instituto de Gastroenterología Boliviano Japonés (I.G.B.J.) de Cochabamba.

El universo de estudio lo componen todos aquellos pacientes a los cuales se les realizó tratamiento de APC hemostático y tratamiento terapéutico no hemostático en nuestro Servicio, tanto en pacientes hospitalizados como pacientes atendidos por consulta externa (ambulatorios).

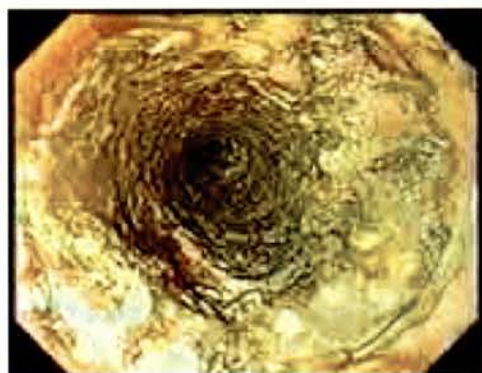


Figura 3: Esófago (Después de completar la terapia de APC).

El criterio de inclusión corresponde a todos aquellos pacientes que recibieron algún tipo de tratamiento endoscópico hemostático o terapéutico con APC. Se excluyeron, todos aquellos pacientes derivados de otros centros de los cuales no se tiene acceso a la historia clínica, o falta de algún dato en la historia clínica según el protocolo de estudio.

El método de recolección de datos fue a través de la revisión de historias clínicas de los pacientes en los que se realizó endoscopia, de éstos, se seleccionó los que recibieron tratamiento endoscópico con APC, en esófago, estómago, duodeno, recto o colon; ya sea de carácter hemostático o terapéutico en lesiones vasculares sobre la mucosa o ante la presencia de un vaso visible protruyente dentro de una pequeña área de la mucosa denudada, rodeada de mucosa sana (lesión de Dieulafoy), úlcera en el trayecto gastrointestinal con estigmas de sangrado activo o reciente, o ablación de tejido columnar, etc. En los

casos de hemorragia digestiva alta y según las características de la lesión visualizada e identificada endoscópicamente, se procedió a cohibir la hemorragia con APC solamente o en caso contrario en combinación con infiltración de sustancia esclerosante (adrenalina).



Figura 5: el Catéter de APC



Figura 6: el Lado el Catéter de APC

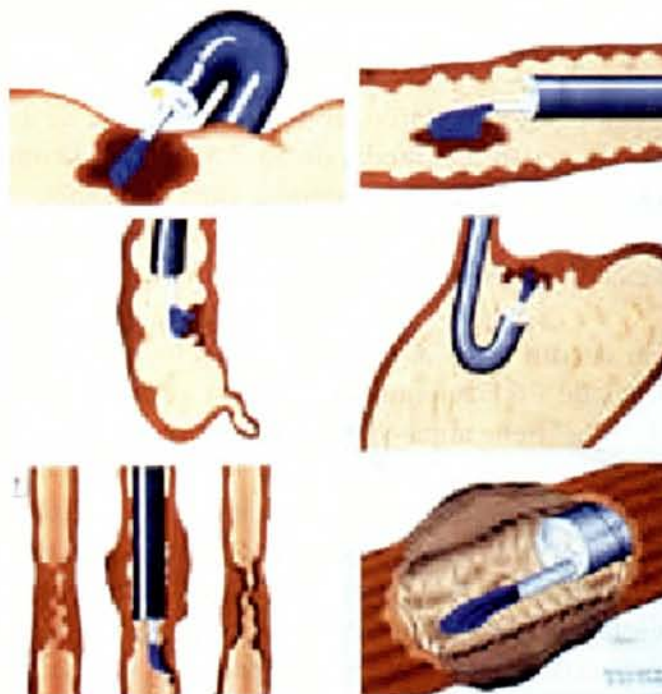


Figura 7: Técnicas de Aplicación de APC.

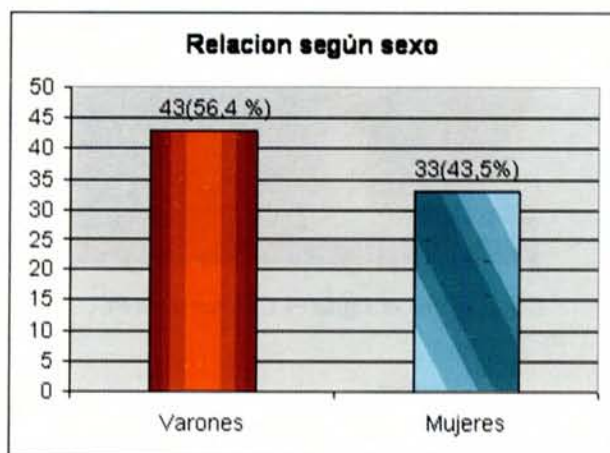


Figura 8: Ejemplo de APC en Tejido (Destrucción)

RESULTADOS

Se revisaron un total de 76 historias clínicas de pacientes sometidos a tratamiento endoscópico con APC, el 56,5 % fueron varones (43 pacientes), y el 43,5% fueron mujeres (33 pacientes). (Gráfico 1)

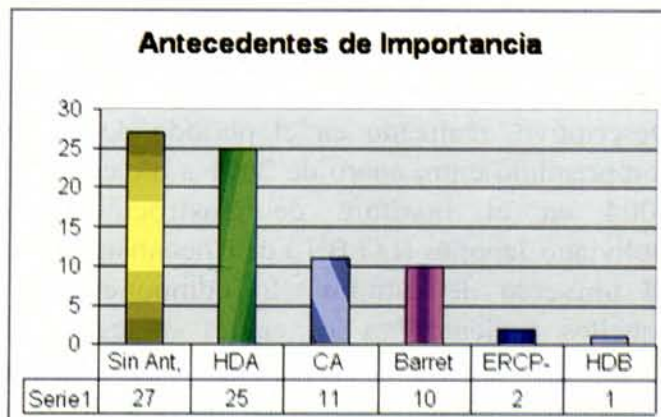
GRAFICO 1



Según el grupo etáreo, el rango de edad es de 29 a 90 años, con una media de 53,7 años. Se encontró el mayor índice de incidencia entre los rangos de edad de 70 - 79 años y en general entre la cuarta y sexta décadas de la vida.

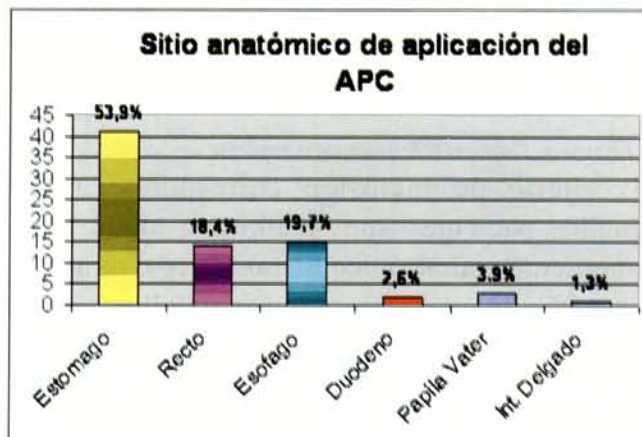
En cuanto a los antecedentes de importancia, del total de 76 pacientes en los que se aplicó APC, 32,9%²⁵ tiene antecedente de hemorragia digestiva alta, esófago de Barret 13,1%¹⁰, hemorragia como complicación de esfinterotomía en ERCP 2,6%² y HDB el 1,3 %¹. Con antecedente de cáncer, se encontró 14,4%¹¹ en dos pacientes localizadas en esófago, en 6 pacientes en cérvix, en 2 en próstata y en un paciente en colon; de éste grupo las 6 pacientes con cáncer de cérvix realizaron radioterapia. (Gráfico 2).

GRAFICO 2



Según el sitio anatómico y el tratamiento endoscópico con APC, encontramos que en 41 pacientes (53,9%) se ubicó en estómago, 14 (18,4% pacientes) en recto; en esófago, 15 (19,7%) pacientes; en duodeno 2 (2,6%) pacientes; en papila de vater 3 (3,9%) pacientes y en intestino delgado, uno (1,3%). (Gráfico 3)

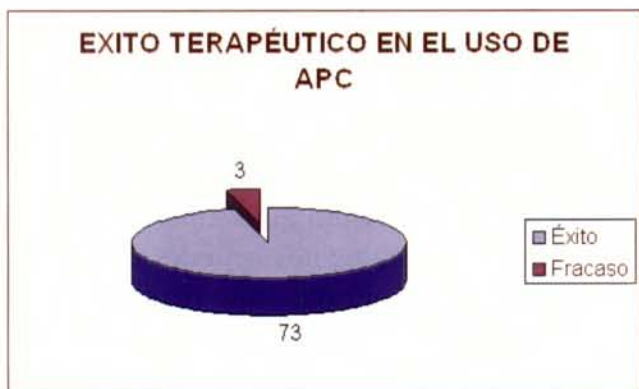
GRAFICO 3



En 46 pacientes (60,5%) se aplicó APC con objetivo terapéutico hemostático combinado con sustancia esclerosante (adrenalina), debido a lesiones ulcerosas o vasculares; en el resto de los pacientes en los que se usó el APC como único agente terapéutico, en 22 (28,9%) la APC se aplicó como tratamiento hemostático (ulcera con estigmas de sangrado o lesión vascular de Dieulafoy), y en 8 (10,5%) para tratamiento terapéutico no hemostático (2 tunelizaciones en cáncer de esófago y 6 ablaciones de mucosa en esófago de Barret).

En cuanto al éxito en el tratamiento endoscópico con APC, en el 96% (73 pacientes) se obtuvo éxito según el objetivo del uso del argón plasma. Teniendo en cuenta que en los pacientes con ablación de mucosa de esófago⁶ y tunelización de cáncer de esófago², se consiguió el objetivo terapéutico propuesto. Tenemos otro grupo de 68 pacientes (89,4%) cuyo objetivo del uso del APC era el hemostático, consiguiendo éxito en 65 pacientes (95,5%), con un fracaso terapéutico por resangrado en tres pacientes que representa el 4,5% (3,9 % del total); uno de ellos que ingresó con hemorragia digestiva alta de úlcera péptica y shock hipovolémico asociado a cirrosis hepática, otro paciente con sangrado recidivante que ingresa a cirugía diagnosticado con tumor carcinoide y otro paciente con hemorragia digestiva alta de intestino delgado al cual se aplicó APC en el transoperatorio que fallece por persistencia de sangrado y otras complicaciones sistémica. (Gráfico 4).

GRAFICO 4

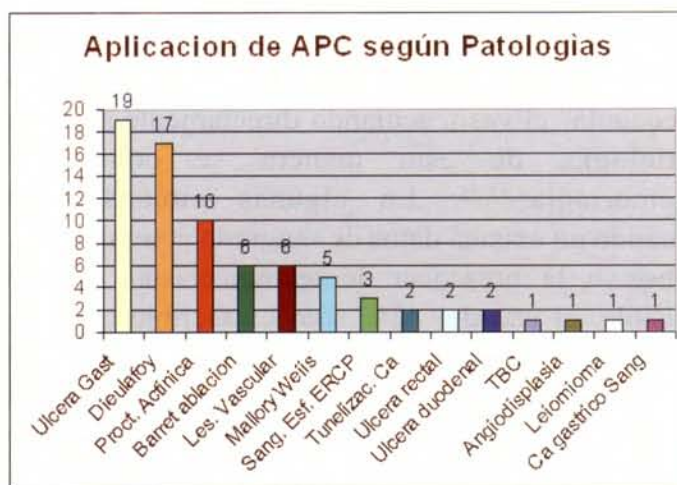


En el 80,2% (61 pacientes) se realizó una sesión, dos o más sesiones en el 19,7 % (15 pacientes), dentro de éste grupo se encuentran los pacientes con esófago de Barret quienes según protocolo, necesitan más de una sesión.

El uso y/o utilidad del APC según los diagnósticos endoscópicos son: Úlcera gástrica, diagnosticada en 19 pacientes que representan el 25%, lesión vascular de Dieulafoy en 17 pacientes (22,3%); proctitis actínica en 10 pacientes (13,1%); esófago de Barret (ablación) 6 pacientes (6,5%); desgarro de Mallory Weiss en 5 pacientes (6,5%); lesión vascular de estómago y sangrado por

esfinterotomía endoscópica de ampolla de Vater en 3 pacientes cada una (3,9%); lesión vascular de esófago, úlcera rectal, úlcera duodenal y cáncer de esófago en 2 pacientes cada uno (2,6%); lesión vascular en recto, TBC intestinal sangrante (recto), angiodisplasia de intestino delgado, leiomioma sangrante (tumor carcinoide) y cáncer gástrico con sangrado activo, en 1 paciente (1,3%). (Gráfico 5)

GRAFICO 5



La relación de defunciones en la serie, corresponde a 2 pacientes (2,6%), uno de ellos por resangrado de úlcera péptica con shock hipovolémico, asociado a cirrosis hepática y el otro paciente con hemorragia digestiva baja de intestino delgado por persistencia de sangrado y complicaciones sistémicas.

DISCUSION

Como se mencionó, la coagulación con argón plasma está basada en la transmisión de una corriente de gas argón de alta frecuencia que produce un daño térmico en la mucosa sobre la que se aplica, por lo tanto su utilidad básicamente se centra en la hemostasia puesto que produce una quemadura térmica superficial de unos 2 a 3 mm de profundidad suficiente para comprometer los vasos que se encuentran expuestos y que son la causa de la hemorragia, por lo tanto no se ven afectados planos profundos de la pared esofágica, gástrica o intestinal (no riesgo de perforación) y

tampoco compromete la vascularización a profundidad importante para la reepitelización de la lesión en cuestión.^{8, 13, 14, 24, 25.}

En la hemorragia digestiva alta no varicosa, el tratamiento hemostático incluye una serie de alternativas, entre las cuales las sustancias esclerosantes inyectables son tal vez las más importantes cuyo mecanismo de acción es la compresión por "volumen" y la "esclerosis" del vaso sangrante⁸. Grandes series demuestran que el uso combinado de escleroterapia con APC es más eficaz y seguro, puesto que el argón plasma "coagula" el vaso, actuando directamente sobre la etiología, de esta manera se cohibe la hemorragia^{8,13,25}. En algunas circunstancias cuando no existen datos de sangrado activo pero se observa la presencia de telangiectasias o vaso visible, el uso del APC sólo es factible con alta eficacia, dejando en todo caso a criterio del endoscopista la conducta combinada o única. La experiencia en el I.G.B.J. demuestra un éxito elevado como método hemostático combinado o sólo, resaltando que desde su aplicación, el número de pacientes transferidos a cirugía ha disminuido considerablemente con cifras cercanas al 2% en los últimos años. De ésta forma, en la serie presentada observamos su mayor utilidad en episodios de hemorragia digestiva alta cuya etiología son las lesiones vasculares de Dieulafoy (22,3%) y la úlcera péptica (25%), con sangrado activo o con vaso visible e inclusive coágulos adheridos según la clasificación de Forrest, cuyo éxito hemostático llega al 95,5%, y se ve reflejado por la baja tasa de resangrado (4,5%) asociado principalmente a pacientes con cirrosis hepática con la consecuente alteración del tiempo de protrombina y otro paciente con un tumor carcinoide cuyo manejo y pronóstico no quirúrgico es de por sí complicado y con elevada tasa de resangrado según lo reporta la literatura; además demostramos una baja mortalidad la cual se relaciona principalmente a complicaciones de tipo sistémico.

La colitis actínica es una patología frecuente en nuestro medio, consecuencia de la radioterapia en pacientes con cáncer de cérvix cuya complicación

resultante es la hemorragia digestiva baja debida a la hipervascularización en forma de "arañas vasculares" que proliferan en la mucosa rectal; la electrocoagulación endoscópica con plasma de argón supone, una alternativa segura, eficaz y bien tolerada en el tratamiento del sangrado rectal asociado a la proctitis por radioterapia, con respecto a los tratamientos farmacológicos y endoscópicos tradicionales. Estos resultados favorables parecen mantenerse incluso tras periodos prolongados de seguimiento. En nuestra serie se trató a 10 pacientes (13,1%) portadores de proctitis actínica, en todos ellos se realizó la aplicación del APC sin complicaciones y con éxito hemostático del 100% en el episodio agudo, lastimosamente en nuestro medio todavía no está funcionando adecuadamente el sistema de referencia y contrarreferencia de pacientes, pues esta patología requiere de varias sesiones de APC para lograr "erradicar" adecuadamente las lesiones vasculares que producen el sangrado en la mucosa del intestino, por lo tanto no contamos con datos a largo plazo.

A través del tiempo se ha visto la gran utilidad en la ablación de la mucosa del esófago de Barret "quemadura" con el argón plasma que luego permite la reepitelización con mucosa "normal"²². No vamos a entrar a discutir aquí sobre si esto es o no aceptado en los protocolos actuales de manejo de esta patología, porque sus detractores la rechazan por una serie de razones, pero en general es aceptada por muchas escuelas y se incluye en muchos de los protocolos de manejo del esófago de Barret, en el entendido que destruye la mucosa columnar con displasia permitiendo la reepitelización con mucosa normal. La experiencia del I.G.B.J. va en aumento, en el presente trabajo se incluyen a seis pacientes (6,5%) demostrando éxito en el uso de argón plasma en todos ellos, sin evidencia de complicaciones relacionadas a la técnica, sin embargo a la fecha estamos seguros que son muchos más los pacientes que se benefician y muchos otros más que no fueron incluidos por corresponder a pacientes transferidos de otras instituciones o de consultorios particulares.

Actualmente la base racional en el tratamiento de

pólipos colorrectales es la ablación del tejido adenomatoso tras la polipectomía fragmentada de pólipos de colon de gran tamaño o la realización de hemostasia de la base del pólipo tras la misma, es una práctica que va tomando motivación de su uso en nuestro medio, existiendo algunos casos realizados en el I.G.B.J. pero que por razones de criterios de inclusión no figuran en el presente trabajo, sin embargo la experiencia va en aumento y creemos que puede ser motivo de futuros estudios.

La edad no es una limitante para el uso de ésta técnica, se han reportado casos de aplicación de APC en lactantes con hemorragia digestiva secundaria a lesiones vasculares del tubo digestivo, en el I.G.B.J. la edad promedio es de 53,7 años, sin embargo la utilidad según la edad del paciente vemos a la patología ulceropéptica en pacientes jóvenes y adultos, las lesiones vasculares en adultos mayores y las patologías neoplásicas (proctitis actínica post radioterapia en cáncer de cérvix) o preneoplásica (esófago de Barret) en pacientes adultos mayores y ancianos, sin embargo recalamos que la edad no es una limitante, y su uso y utilidad se valora de acuerdo a la patología. El estómago como órgano blanco de múltiples patologías, reporta la mayor cantidad de aplicaciones con el Argón Plasma (53,9%), pudiendo ser utilizado en cualquier segmento donde exista una lesión susceptible de su uso y donde el endoscopio tenga acceso, se aplicó APC a dos pacientes que sangraron después de una esfinterotomía endoscópica, o en el empleo como "tunelización" en neoplasia obstructivas de la luz intestinal en circunstancias en la cual existe contraindicación quirúrgica.

La literatura menciona el uso del APC en otro tipo de patologías, por ejemplo en el divertículo de Zenker¹⁷, al momento no se ha tenido oportunidad de hacer uso de esta opción terapéutica por ser una patología de poca prevalencia.

Por último, la experiencia en el uso del argón plasma en el I.G.B.J. de Cochabamba no reporta defunciones como complicaciones directas de su aplicación, las mismas se deben a complicaciones de la patología de base.

CONCLUSIONES

La aplicación de APC para el tratamiento hemostático es seguro y efectivo (95,5%), sólo o combinado con otras sustancia hemostáticas, en lesiones vasculares del tubo digestivo y la enfermedad ulceropéptica

El uso del argón plasma en el esófago de Barret permite la ablación del epitelio con displasia, con resultados alentadores aunque controvertidos según series mundiales y algunos autores.

En la colitis actínica tiene resultados satisfactorios en caso de hemorragia activa o "erradicación de la hipervascularización", si se aplica en forma protocolizada.

El uso de APC en la polipectomía está en aumento demostrando importancia en la aplicación de tipo hemostático o "quemadura" de tejido difícil de extirpar.

La mortalidad en el uso de APC como complicación directa es de cero. En la serie la mortalidad relacionada a complicaciones o consecuencias de la patología de base es baja (2,6%).

BIBLIOGRAFIA

1. Akhtar K, Byrne JP, Bancewicz J, et al. Argon beam plasma coagulation in the management of cancers of the esophagus and stomach. *Surg Endosc* 2000; 14 (12): 1127-30.
2. Babb RR. Radiation proctitis: a review. *Am J Gastroenterol* 1996; 91: 1309-11.
3. Bonis PA, Nostrant TT. Diagnosis and treatment of chronic radiation proctitis. *UpToDate* 2003; 11.1: CD 2.
4. Cipolleta L, Bianco MA, Rotondano G, et al. Prospective comparison of argon plasma coagulator and heater probe in the endoscopic treatment of major peptic ulcer bleeding. *Gastrointest Endosc* 1998; 48 (2): 191-5.
5. Chutkan R, Lipp A, Wayne J. The plasma argon coagulator: a new and effective modality for treatment of radiation proctitis. *Gastrointest Endosc* 1997; 45: AB 27.
6. Denton A, Forbes A, Andreyev J, Maher EJ. Non surgical interventions for late radiation proctitis in patients who have received radical radiotherapy to the pelvis (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library*; 1: 2003. Oxford: Update Software.
7. Fantin AC, Binek J, Suter WR, Meyerberger C. Argon



- beam coagulation for treatment of symptomatic radiation-induced proctitis. *Gastrointest Endosc* 1999; 49: 515-8.
8. Farin G, Grund KE. Technology of argon plasma coagulation with particular regard to endoscopic applications. *Endoscop Surg* 1994; 2: 71-7.
 9. Glinsky NH, Burns DG, Barbezat GO, Lewin W, Myers HS, Marks IN. The natural history of radiation-induced proctosigmoiditis: an analysis of 88 patients. *Q J Med* 1983; 205: 40-53.
 10. Grade AJ, Shah IA, Medlin SM, et al. The efficacy and safety of argon plasma coagulation therapy in Barrett's esophagus. *Gastrointest Endosc* 1999; 50 (1): 18-22.
 11. Grund KE, Storek D, Becker HD. Highly flexible self-expanding meshed metal stents for palliation of malignant esophagogastric obstruction. *Endoscopy* 1995; 27 (7): 486-94.
 12. Jensen DM, Machicado JA, Cheng S, et al. A randomized prospective study of endoscopy bipolar electrocoagulation and heater probe treatment of chronic rectal bleeding from radiation telangiectasia. *Gastrointest Endosc* 1997; 45: 20-5.
 13. Johanns W, Luis W, Janssen J, et al. Argon plasma coagulation (APC) in gastroenterology: experimental and clinical experiences. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 1997; 9 (6): 581-7.
 14. Kaasis M, Oberti F, Burtin P, Boyer J. Plasma coagulation for the treatment of hemorrhagic radiation proctitis. *Endoscopy* 2000; 32: 673-679.
 15. Kochman ML. Eradication of Barrett's mucosa with argon plasma coagulation and acid suppression: immediate and mid-term results. *Gastrointest Endosc* 1999; 50 (6): 884-16.
 16. May A, Gossner L, Gunter E, et al. Local treatment of early cancer in short Barrett's esophagus by means of argon plasma coagulation: initial experience. *Endoscopy* 1999; 31 (6): 497-500.
 17. Mulder CJ. Zapping Zenker's diverticulum: gastroscopic treatment. *Can J Gastroenterol* 1999; 13 (5): 405-7.
 18. Saurin JC, Cohelo J, Lepetre J. Argon plasma coagulation efficiently controls bleeding in patients with watermelon stomach or radiation proctitis (abstract). *Gastrointest Endosc* 1999; 49: AB 169.
 19. Silva RA, Correia AJ, Moreira L, Lomba H, Lomba R. Argon plasma coagulation therapy for hemorrhagic radiation proctosigmoiditis. *Gastrointest Endosc* 1999; 50 (2): 221-4.
 20. Taylor JG, Di Sario JA, Buchi KN. Argon laser therapy for hemorrhagic radiation proctitis: long-term results. *Gastrointest Endosc* 1993; 39: 641-4.
 21. Tjandra JJ, Sensupta S. Argon plasma coagulation is an effective treatment for refractory hemorrhagic radiation proctopathy. *Dis Colon Rectum* 2001; 44: 1759-65.
 22. Van den Boogert J, Van Hillegersberg R, Siersema PD, et al. Endoscopic ablation therapy for Barrett's esophagus with high-grade dysplasia: a review. *Am J Gastroenterol* 1999; 94 (5): 1153-60.
 23. Villavicencio RT, Rex DK, Rahmani E. Efficacy and complications of argon plasma coagulation for hematochezia related to radiation proctopathy. *Gastrointest Endosc* 2002; 55: 70-4.
 24. Wahab PJ, Mulder CJ, den Hartog G, et al. Argon plasma coagulation in flexible gastrointestinal endoscopy: pilot experiences. *Endoscopy* 1997; 29 (3): 176-81.
 25. Watson JP, Bennett MK, Griffin SM, et al. The tissue effect of argon plasma coagulation on esophageal and gastric mucosa. *Gastrointest Endosc* 2000; 52: 342-5.