

Efectos terapéuticos de la crioterapia con nitrógeno líquido en lesiones por fotodaño, en la consulta dermatológica

Therapeutic effects of cryotherapy with liquid nitrogen in lesions by photo damage in dermatologic consultation

Dra. Cristy Darias Domínguez^{1*}  <https://orcid.org/0000-0001-5529-4999>

Dra. Anabel Roque Enríquez¹  <https://orcid.org/0000-0001-8658-2520>

Dr. Carlos Andrés Torres Carrascal¹  <https://orcid.org/0000-0003-2476-9597>

Dr. Yosiel Oliva Pérez¹  <https://orcid.org/0000-0002-0485-3006>

¹ Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas. Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Comandante Faustino Pérez Hernández. Matanzas, Cuba.

*Autor para la correspondencia: cristydm.tz@infomed.sld.cu

RESUMEN

La crioterapia es el conjunto de procedimientos que utilizan el frío en la terapéutica médica. Emplea diversos sistemas y tiene como resultado la disminución de la temperatura de la piel; produce una destrucción local de tejido de forma eficaz y controlada. El objetivo de este trabajo fue realizar una actualización para exponer los aspectos esenciales sobre formas de empleos, indicaciones, complicaciones y contraindicaciones. Existen varios métodos de aplicación de la crioterapia, que incluyen las técnicas de congelación de *spray* o aerosol y con aplicadores, el método criosonda, y el uso de termoacoplador. Está indicada en varias entidades, entre las que se encuentran la queratosis seborreica y actínica, lentigos solares, carcinoma basocelular y espinocelular *in situ*. Las complicaciones más observadas son vesicoampollas, hiperpigmentación e hipopigmentación, y las contraindicaciones comunes son intolerancia al frío, tumores con bordes no delimitados o con pigmentación muy



oscura, en localizaciones cerca de los márgenes de los ojos, párpados, mucosas, alas nasales y el conducto auditivo. El dominio de los métodos de aplicación e indicaciones es indispensable para elegir la conducta adecuada; de esta forma se evitan complicaciones y efectos colaterales.

Palabras clave: crioterapia; fotodaño; nitrógeno líquido; dermatología.

ABSTRACT

Cryotherapy is the whole of procedures that use cold in medical therapy. It uses various systems and results in a decrease in skin temperature, leading to a local destruction of tissue in an effective and controlled way. The objective of this work is to make an update to expose the essential aspects on the ways of use, indications, complications and contraindications. There are several cryotherapy application methods that include spray or spray freezing techniques and applicators, the cryoprobe method, and the thermocoupler use. It is indicated in several entities, and among the most frequent are seborrheic and actinic keratosis, solar lentigo, basal cell and squamous cell carcinomas in situ. The most observed complications are vesical blisters, hyperpigmentation and hypopigmentation, and the most common complications are: cold intolerance, tumors with non-delimited borders or very dark pigmentation, located near the margins of the eyes, on eyelids, mucous membranes, nasal wings, and on the ear canal. The mastery of the signs and application methods are essential to choose the appropriate behavior against the disease: side effects and complications are avoided that way.

Key words: cryotherapy; photo damage; liquid nitrogen; dermatology.

Recibido: 05/10/2020.

Aceptado: 16/05/2021.

INTRODUCCIÓN

El uso de la crioterapia, aplicación de frío sobre la piel, produce una destrucción local de tejido de forma eficaz y controlada. A nivel celular provoca ruptura de la membrana, desnaturalización de las proteínas y alteraciones metabólicas. En la vasculatura produce vasoconstricción, seguida de vasodilatación, alteraciones endoteliales, aumento de la permeabilidad capilar y formación de trombos, isquemia y necrosis tisular.⁽¹⁻³⁾



Este método ha sido apreciado durante miles de años, en que los griegos, egipcios, y más tarde Hipócrates, Aristóteles y Galeno hacen mención de los tratamientos con el frío para curar las lesiones agudas. Las bebidas y los baños fríos, el hielo natural y la nieve se emplearon como las primeras terapias antes de la introducción del hielo artificial en 1755.^(1,3)

James Arnott (1797-1883), médico inglés, describió los beneficios de la aplicación local del frío en una variedad de entidades, como erisipela, cáncer y otras enfermedades cutáneas. Publicó sobre su uso entre 1819 y 1879, siendo la primera persona en emplear frío extremo para destrucción de tejido. Utilizó una mezcla de sal y granizo helado para paliación de tumores, resultando en disminución de dolor y hemorragia local.^(1,3,4)

Es en 1895 que Carl von Linde, fue responsable de la primera producción comercial de aire líquido, lo que abrió camino a la distribución global de agentes criquirúrgicos. En 1898 el profesor Charles E. Tripler, de la Universidad de Columbia, en común acuerdo con A. Campbell White, de Nueva York, estudiaron y publicaron el primer artículo sobre la utilidad del aire líquido en afecciones cutáneas benignas y premalignas, donde varias técnicas fueron utilizadas, como el método de aplicador para el tratamiento de epitelomas, angiomas y verrugas.⁽¹⁻³⁾

Se han elaborado diversos aparatos que emplean el sistema cerrado con nitrógeno líquido, entre ellos el de Cryoderm, preferido por Douglas Torre, en Nueva York (1990), y el Cryospray (Brymill Corporation), que se usa hasta hoy y es indispensable en la práctica dermatológica a nivel internacional. Durante los últimos cincuenta años, se ha ganado experiencia en los métodos de criocirugía para tratar lesiones producidas por el efecto nocivo de los rayos ultravioleta en la piel.^(2,3)

El fotodaño comprende un grupo de manifestaciones dermatológicas inducidas por la radiación ultravioleta, que si prosigue con su evolución natural, en un porcentaje significativo degenerará en malignización. Las exposiciones repetidas crónicas a la luz solar dan lugar, con el paso del tiempo, a cambios cutáneos polimorfos que se han denominado fotoenvejecimiento.⁽⁵⁻⁷⁾ Estas lesiones aparecen en partes del cuerpo más expuestas (cara, cuello, miembros); su incidencia aumenta con la edad por la actividad solar acumulada, observándose en personas que pasan la mayor parte del tiempo al aire libre. La pigmentación de la piel protege contra el cáncer, por lo que este tiene mayor frecuencia en albinos y pacientes con xeroderma pigmentoso.^(5,6,8,9)

Según datos de 2016, en el mundo hay 160 000 casos de melanoma maligno, con mayor prevalencia en países como Australia y Nueva Zelanda.⁽¹⁰⁻¹⁴⁾ En el *Anuario Estadístico de Salud 2019*, se evidencia un aumento del cáncer de piel en todos los grupos etarios en el sexo masculino, y un incremento en el sexo femenino a partir de los 40 años de edad.⁽¹⁵⁾

En la actualidad se cuenta con una consulta especializada de crioterapia en el Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Comandante Faustino Pérez Hernández, de la provincia de Matanzas, en la cual se utiliza el nitrógeno líquido, tanto por hisopado como por Cryogun, para el tratamiento de diversas entidades dermatológicas, siendo más frecuentes las queratosis actínicas, las queratosis seborreicas y las verrugas vulgares.



El objetivo de este trabajo es realizar una revisión temática para exponer aspectos esenciales del método de aplicación, indicaciones, efectos colaterales, complicaciones y contraindicaciones de la crioterapia. Asimismo, brindar a los profesionales de la salud un documento actualizado que permita conocer y promover la aplicación de la crioterapia en lesiones por fotodaño.

DISCUSIÓN

La crioterapia es el conjunto de procedimientos que utilizan el frío en la terapéutica médica. Emplea muy diversos sistemas y tiene como objetivo la reducción de la temperatura de la piel, llevando esta reducción a una destrucción local de tejido de forma eficaz y controlada. El grado de enfriamiento conseguido dependerá del medio utilizado, del tiempo durante el cual se ha aplicado, de la temperatura inicial, de la técnica empleada, de la localización de la zona concreta en la que se busca el efecto terapéutico, así como de otros factores individuales.^(2,16)

Al aplicar una cantidad media de frío sobre la superficie de la piel, se produce una separación entre la epidermis y la dermis; la membrana basal permanece intacta, y la temperatura de la célula desciende por debajo de cero grados. El agua se transforma en cristales de hielo, y estos, a nivel intra y extracelular, producen un daño físico directo sobre la célula, alteración en la distribución de electrolitos y cambios en el pH, que provocan ruptura de la membrana celular, desnaturalización de las proteínas y alteraciones metabólicas. La mayor destrucción celular se produce al congelarse rápido el tejido y descongelarse de forma paulatina. La reiteración de los ciclos de congelación y descongelación resulta más letal que uno solo prolongado.^(1,2,17)

Varios métodos se han ideado. Estos incluyen la técnica de congelación de *spray* o aerosol, la técnica con aplicadores, el método criosonda, y el de termo-acoplador.^(1,2,4)

El nitrógeno líquido es la fuente de congelación mejor, universal y de elección en dermatología, debido a su bajo punto de ebullición y su factibilidad. Es fácil de almacenar, no contaminante, no inflamable, poco costoso y con sus $-195,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ alcanza las temperaturas más bajas de todos los criógenos habituales. Otras fuentes que se utilizan para congelar, como freón 12, hielo seco, nieve carbónica, dióxido de carbono sólido y óxido nitroso, no son tan eficientes en la destrucción de las lesiones debido a su alto punto de ebullición.^(1,2,17,18)

Antes de la congelación de la lesión, el paciente debe ser informado del procedimiento, y el consentimiento verbal o escrito debe ser obtenido. Se puede utilizar un anestésico local, como lidocaína, o un anestésico tópico —en los niños, casi siempre es necesario antes del tratamiento.^(1,2)

Diversas lesiones benignas, premalignas y malignas son tratadas con nitrógeno líquido. Para la mayoría de estas, no es la única modalidad de tratamiento. Sin embargo, sí representa una valiosa alternativa de entrada para los pacientes seleccionados. En



algunas lesiones, la crioterapia se considera estándar de primera línea, y depende de la naturaleza de la lesión, del tipo de piel y de las expectativas del paciente.^(1,2,19)

La crioterapia se recomienda en personas de fototipo I, II y III. Es de utilidad en pacientes con historia de pobre cicatrización, alto riesgo quirúrgico, anticoagulados, con coagulopatías, movilidad reducida o usuarios de marcapasos. Cualquier área del cuerpo, con las respectivas precauciones, puede tratarse con este proceder. Es un tratamiento efectivo para algunas dermatosis, como manchas melanocíticas, queratosis seborreicas y actínicas, y fibromas blandos. También es útil para eliminar lesiones malignas, como los carcinomas basocelulares y los espinocelulares.^(1,2,18,19)

La dosis de nitrógeno líquido y la elección del método de entrega dependerán del tamaño, el tipo de tejido y la profundidad de la lesión. El área del cuerpo donde esta se encuentra, al igual que la congelación requerida, también debe ser considerada. Otros factores a tener en cuenta son el espesor de la epidermis y las estructuras subyacentes, el contenido de agua de la piel, y el flujo sanguíneo local.^(1,2)

El tiempo de congelación se ajusta de acuerdo al grosor de la piel, vascularización, tipo de tejido y características de la lesión. Por lo general, es más corto en las benignas que en las malignas. En estas últimas se requieren varios ciclos y tiempos más prolongados. Cuando se usan crioconos en el método de aerosol, el tiempo debe reducirse a la mitad del empleado de manera normal.^(1,2)

El tamaño del margen depende del espesor de la lesión, y de si esta es benigna o maligna. En las lesiones premalignas la necesidad de margen es de 2 a 3 mm, mientras que en las malignas se requiere un margen de 5 mm de la piel normal, para asegurar la eliminación adecuada. (Tabla)^(1,2,17,20,21)



Tabla. Tiempos de congelación, descongelación y resultados de la crioterapia

Lesión	Congelación	Descongelación	Halo (mm)	Resultados cosméticos
Carcinoma espinocelular de bajo riesgo	30-90 s	45 s-4 min	5	Aceptable
Carcinoma basocelular nodular	30-90 s	45 s-4 min	5	Aceptable
Carcinoma basocelular superficial	30-60 s	45-90 s.	5	Aceptable
Queratoacantoma	30 s	45 s	5	Aceptable
Queratosis seborreica	10-20 s	30-35 s	2,5	Bueno
Enfermedad de Bowen	15-30 s	20-45 s	4	Aceptable
Lentigo solar	10-15 s	15-20 s	1	Bueno
Hiperplasia seborreica	10-15 s	20-25 s	1-2	Aceptable
Queratosis actínica	10-15 s	20-25 s	2	Excelente
Queilitis actínica	20 s	30 s	2	Aceptable
Leucoplasia	20 s	30 s	2	Bueno

Fuentes: Trujillo I, et al. Criocirugía en dermatología. 2007; 17(3): 163; Olmos Olmos E. Texto de Dermatología. 25 años. Servicio de Dermatología, Hospital de San José. Bogotá: JAVEGRAF; 2007. p. 71-7.

La mayoría de las lesiones benignas de la piel pueden ser tratadas con éxito con las diferentes modalidades de crioterapia. Por estética, costo y comodidad para el paciente, se puede realizar un modo de tratamiento más conveniente que otro.^(2,19) Este proceder presenta ventajas: el tiempo de preparación es corto, el tratamiento no requiere materiales costosos o anestesia inyectable. Además, el riesgo de infección es bajo, el cuidado de la herida es mínimo, y no es necesario el uso de sutura.^(1,2) En



lesiones malignas es útil como tratamiento, independientemente del tamaño, con bordes bien definidos y que invaden cartílago y hueso.⁽²¹⁾

La crioterapia como opción terapéutica en el carcinoma basocelular solo debe quedar en manos de especialistas experimentados; ha resultado eficaz en el tronco y las extremidades, y en lesiones faciales nodulares ulceradas menores de 1 cm. También es un método a ciegas y requiere de un período prolongado para cicatrizar (6 a 8 semanas). En pacientes con piel morena, da lugar a hipopigmentación permanente.⁽¹⁹⁾

Esta técnica es la piedra angular del tratamiento de las queratosis actínicas, pero también se ha usado para tratar los carcinomas basocelulares y los espinocelulares. Tiene la ventaja de ser rápida y es una opción en los pacientes que desean evitar la cirugía.⁽²¹⁾

Generalmente, se obtienen buenos resultados después de la destrucción del cáncer de piel, ya que los componentes celulares son más sensibles a la lesión por el frío que los componentes del estroma; además, el estroma que rodea los tumores brinda una estructura para la reparación de la herida. La relativa resistencia de las fibras de colágeno y el cartílago a la lesión por congelación, es una de las razones para una curación favorable; esto permite una destrucción selectiva de los tumores sobre hueso o cartílago. Se recomienda en el carcinoma basocelular nodular y superficial, palpable, con bordes claramente visibles, de menos de 2 cm de diámetro y sin tratamiento previo. Es especialmente útil en aquellos tumores que se asientan sobre áreas de contornos complicados, sobre el hueso o el cartílago, y en los pacientes seniles o con enfermedades concomitantes.⁽⁴⁾

Entre sus complicaciones pueden estar las cicatrices hipertróficas y los cambios pigmentarios postinflamatorios. Un posible efecto adverso importante es el carcinoma recidivante, que puede hacerse extenso debido a que queda disimulado por el tejido cicatricial fibroso.⁽²¹⁾

Los tumores con bordes mal definidos, así como las recidivas tumorales en una cicatriz o en una zona que se cerró con un injerto de piel, no son buenos candidatos para esta terapia.⁽¹⁾

Los efectos secundarios y complicaciones de esta técnica se han clasificado en inmediatos, mediatos, prolongados temporales y prolongados permanentes.^(1,2,3,18,17)

Inmediatos: dolor, cefalea, edema subcutáneo, hemorragia, edema, síncope y ampollas.

Mediatos: infección, reacciones febriles, hiperplasia pseudoepiteliomatosa, hemorragias.

Prolongados temporales: hiperpigmentación, quistes de milium, cicatrices hipertróficas, daño nervioso, artralgias.

Prolongados permanentes: hipopigmentación, atrofia, alopecia, ectropión.



Hay pocas contraindicaciones para la crioterapia en general, las cuales están relacionadas con enfermedades concomitantes. Por su parte, el exceso de reacciones al frío puede ocurrir o retrasar la cicatrización. A menudo la crioterapia no se realiza en las áreas pretibiales, sobre todo en pacientes de edad avanzada, a causa de la curación lenta de las heridas.^(2,3,17)

Las contraindicaciones se pueden dividir en dos grupos: relativas y absolutas. Las primeras, incluyen intolerancia al frío, urticaria, enfermedad de Raynaud, crioglobulinemia, o tumores con bordes no delimitados o con pigmentación muy oscura; y las absolutas, incluyen el uso de la crioterapia cerca de los márgenes de los ojos, o en lesiones que requieren un examen histopatológico para su diagnóstico, y en los cánceres cutáneos recidivantes (no melanomas).^(1,2,17,21) Existen otros sitios que son propensos a la cicatrización con retracción, como los párpados, las mucosas, las alas nasales y el conducto auditivo, donde no es conveniente la realización de crioterapia.^(3,17,19)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Olmos Olmos E. Texto de Dermatología. 25 años. Servicio de Dermatología, Hospital de San José. Bogotá: JAVEGRAF; 2007. p. 71-7.
2. Mora Armijos, GP. Eficacia de la crioterapia en pacientes diagnosticados de queratosis seborreicas y actínicas en el Servicio de Dermatología del Hospital Regional 2 IESS Dr. Teodoro Maldonado Carbo 2010–2011 [Internet]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2011 [citado 10/06/2020]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/37406>
3. Narvárez Morales VM. Estudio de dos técnicas de criocirugía en el Hospital Faustino Pérez [tesis]. Matanzas: Hospital Clínico Quirúrgico Universitario Comandante Faustino Pérez Hernández; 2018.
4. Tobón MX, Franco VE, Fierro E. Criocirugía. Rev Asoc Colomb Dermatol Cir Dermatol [Internet]. 2014 [citado 10/06/2020]; 22(4): 303-16. Disponible en: <https://revista.asocolderma.org.co/index.php/asocolderma/article/view/267>
5. Amundaray Gómez J. Valoración del fotodaño cutáneo en adultos jóvenes atendidos en la consulta externa de Dermatología [Tesis]. Matanzas: Hospital Clínico Quirúrgico Universitario Comandante. Faustino Pérez Hernández; 2018.
6. Saenz Anduaga EM. Factores asociados a daño solar cutáneo crónico en pacientes adultos mayores. Hospital Militar Geriátrico 2017 [Internet]. Lima: Universidad de San Martín de Porres; 2017 [citado 10/06/2020]. Disponible en: <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/3384>



7. Navas Dávalos CD. Estudio analítico de factores de riesgo para fotodaño en pacientes mayores de cuarenta años que viven en la parroquia de Puéllaro de la ruta escondida de la Mitad del Mundo [Internet]. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2016 [citado 10/06/2020]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/13912>
8. Durán Marrero K, Cruz García KM. Conocimiento sobre fotodaño cutáneo en adultos con riesgo. Invest Médico Quir [Internet]. 2013 [citado 10/06/2020];5(2): 276-88. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/invmed/cmq-2013/cmq132i.pdf>
9. Díaz Suárez E. Valoración de fotodaño cutáneo en pacientes de la consulta externa de Dermatología [Tesis]. Matanzas: Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Comandante Faustino Pérez Hernández; 2011.
10. Alfaro Sánchez A, García Hidalgo L, Casados Vergara R, et al. Cáncer de piel. Epidemiología y variedades histológicas, estudio de cinco años en el noreste de México. Dermatol Rev Mex [Internet]. 2016 [citado 10/06/2020];60(2): 106-13. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/derrevmex/rmd-2016/rmd162c.pdf>
11. Zapater López M. Radiación solar y prevención del cáncer de piel [Internet]. Valladolid: Universidad de Valladolid; 2017 [citado 10/06/2020]. Disponible en: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/28125>
12. Martínez-Amores Martínez B, Vicente Martín FJ, Durán Poveda M, et al. Enfermedades oncológicas (III). Tumores genitourinarios. Melanoma [Internet]. 2017 May [citado 10/07/2020];12(33): 1980-9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.med.2017.04.022>
13. Castanedo-Cázares JP, Torres-Álvarez B, Portales-González B, et al. Análisis de la radiación solar ultravioleta acumulada en México. Rev Med Inst Mex Seguro Soc [Internet]. 2016 [citado 16/08/2020];54(1):26-31. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4577/457745148005.pdf>
14. Mutt Urasaki MB, Muradi M, Teles Silva M, et al. Exposure and sun protection practices of university students. Rev Bras Enferm [Internet]. 2016 [citado 16/08/2020];69(1): 114-21. Disponible en: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1086.4159&rep=rep1&type=pdf>
15. Ministerio de Salud Pública. Dirección de Registros Médicos y Estadísticas de Salud. Anuario Estadístico de Salud 2019 [Internet]. La Habana: MINSAP; 2020 [citado 16/08/2020]. Disponible en: https://salud.msp.gob.cu/wp-content/Anuario/anuario_2019_edicion_2020.pdf
16. Delgado Macías MT. Crioterapia [Internet]. Indonesia: Dokumen; 2019 [citado 16/08/2020]. Disponible en: <https://dokumen.tips/documents/crioterapia-mt-delgado-macias-concepto-entre-los-agentes.html>
17. Fitzpatrick T. Dermatología en Medicina General. 8va ed. T. II. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2016.



18. Manzur J, Díaz Almeida J, Cortés M. Dermatología. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2010.
19. Arenas Guzmán R. Dermatología. Atlas, diagnóstico y tratamiento [Internet]. 7ma ed. México, DF: McGraw Hill Interamericana Editores, S. A.; 2019 [citado 16/08/2020]. Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/book.aspx?bookID=2775>
20. Trujillo Alfonso I, Castillo Oliva AC, Rodríguez García MA, et al. Criocirugía en Dermatología. Experiencia en el Hospital Clínico Quirúrgico Universitario Hermanos Ameijeiras. Dermatología Peruana [Internet]. 2007 [citado 16/08/2020]; 17(3). Disponible en: https://www.dermatologiaperuana.pe/assets/uploads/revista_INAX_Rev_Dermatol_17-3.pdf
21. Bolognia JL, Schaffer JV, Cerroni L. Dermatología. 4ta ed. Madrid: Elsevier España, S. L. U.; 2019.

Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Darias Domínguez C, Roque Enríquez A, Torres Carrascal CA, Oliva Pérez Y. Efectos terapéuticos de la crioterapia con nitrógeno líquido en lesiones por fotodaño, en la consulta dermatológica . Rev Méd Electrón [Internet]. 2021 Jul.-Ago. [citado: fecha de acceso]; 43(4). Disponible en: <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/4133/5223>

