

Fettzerstörung durch Kälte

Kryolipolyse: Wirkungsweise und Anwendung in der Praxis

Tanja C. Fischer

Haut- und Laserzentrum Potsdam und Haut- und Laserzentrum Berlin-Grunewald

Zusammenfassung

Kryolipolyse ist ein nicht-invasives Verfahren zur lokalen Reduktion von Fettgewebe durch eine räumlich und zeitlich umschriebene Kälteeinwirkung. Wirkprinzip ist die durch die Kälte ausgelöste programmierte Zelltod der Fettzelle. Bei sorgfältiger Indikationsstellung und Behandlungsplanung wird die Erfolgsquote mit über 90 Prozent angegeben. Zu den Kontraindikationen zählen insbesondere auch alle lokalen und systemischen kältebezogenen Erkrankungen. Die beobachteten Nebenwirkungen (Hämatome, Verhärtungen, Parästhesien) sind örtlich und zeitlich begrenzt. Die Kryolipolyse hat sich damit als wirksame und sichere Methode unter den nicht-invasiven Verfahren der Fettreduktion etabliert.

Schlüsselwörter: Kryolipolyse, Fettgewebe, Fettreduktion

Abstract

Cryolipolysis is a non-invasive procedure for the local reduction of adipose tissue by a spatiotemporal defined application of coldness. The mode of action involves programmed cell death of the adipocyte induced by low temperature. Treatment success of more than 90% is reported when careful patients selection and therapy schedules are adhered. Contraindications include particularly all local and systemic coldness related disorders. Typical side effects such as hematoma, indurations and paraesthesia are locally and temporally limited. Cryolipolysis is a safe and effective treatment among non-invasive fat reduction therapies.

Key words: Cryolipolysis, adipose tissue, fat reduction

Mehr noch als bei den medizinischen Behandlungsverfahren gilt für die ästhetischen Indikationen, dass die großen chirurgischen Eingriffe durch minimal-invasive Methoden oder nicht-invasive Verfahren abgelöst werden. Diese sanfteren Verfahren setzen sich aber nur dann durch, wenn den geringeren Risiken und Belastungen auch akzeptable Behandlungsergebnisse gegenüberstehen. Für die Behandlung überschüssigen Fettgewebes hat die Liposuktion als minimal-invasives Verfahren die

„große Fettchirurgie“ in den letzten Jahren weitgehend ersetzt und stellt hinsichtlich Sicherheit und Effektivität den Behandlungsstandard dar, an dem sich alle neueren Verfahren messen müssen. Liposuktion ist bis heute eine der effektivsten Therapien zur Reduktion von subkutanem Fettgewebe, die auch ambulant durchgeführt werden kann. Sie wird dennoch vom Patienten als invasives Verfahren wahrgenommen. Das bedeutet, dass neben dem allgemeinen Narkoserisiko auch



Foto: © fotolibx/rendler - Fotolia.com

Abb. 1: Zu den non-invasiven physikalischen Verfahren zur Reduktion von subkutanem Fettgewebe zählen Ultraschall (mit oder ohne Kavitation) und lokale Kälte (Kryolipolyse).

spezielle Risiken wie Infektionen, Narbenbildung, Blutungsrisiken, Thrombosen und Lungenembolien auftreten können.

Daher wurden in den letzten Jahren eine Vielzahl an Methoden vorgestellt, die eine Reduktion des Fettgewebes ohne operativen Eingriff ermöglichen sollen. Viele dieser physikalischen Verfahren erweisen sich in Einzeltherapie als nicht effektiv genug, daher nur als Begleittherapie zur Liposuktion eingesetzt: Endermologie, Radiofrequenz, Laser/LLT (low level light therapy) oder Stoßwellentherapie.

Non-invasive Verfahren

Zu den non-invasiven physikalischen Verfahren, die sich als einzeln anwendbare Methoden

als wirksam erwiesen haben, zählen Ultraschall (mit oder ohne Kavitation) und lokale Kälte (Kryolipolyse). High intensity focused ultrasound (HIFU) gilt jedoch als schmerzhaft und ist wegen der Risiken für benachbarte Organe als nicht völlig harmlos anzusehen.

Damit scheint sich unter diesen neuen physikalisch non-invasiven Verfahren der Fettgewebereduktion insbesondere Fettzerstörung durch Kälte (Kryolipolyse), als besonders vielversprechend zu erweisen.

Wirkprinzip der Kryolipolyse

Das Verfahren der Kryolipolyse wurde 2002 von Manstein und Anderson entwickelt und patentiert. Anekdotische Fallberichte hatten nach lokaler Kälteeinwirkung von einer blanden Entzündung des Fettgewebes mit einer Zerstörung von Fettzellen berichtet. Maßgeblich für die Entwicklung war die lokale Begrenzung des Verfahrens und die größtmögliche Schonung des umgebenden Gewebes (Abb. 3). Aufgrund unterschiedlicher Kristallisationspunkte von Fett und Wasser reagieren Adipozyten mit ihrem hohen Fettanteil empfindlicher auf Kälte als andere Zellen. Tierexperimentelle Ergebnisse an Ratten weisen darauf hin, dass die rasche Abkühlung neben einer starken Drosselung der Blutzufuhr im Fettgewebe und den ausgelösten Reaktionen des Gewebes auch zu einer direkten Kristallisation des Fettes führt, die auch nach Wiedererwärmen noch weiter bestehen kann¹.

Apoptose der Adipozyten

Der Kälteschock setzt eine biochemische Kaskade in Gang, an deren Ende der geordnete Untergang (Apoptose) des Adipozyten steht. Damit unterscheidet sich die Kryolipolyse von anderen physikalischen Fetttherapieverfahren,

die durch eine direkte Einwirkung von Ultraschall, Stoßwellen oder Laserlicht eine direkte Zerstörung der Fettzelle im Sinne einer Nekrose auslösen und eine Umgebungsreaktion im Sinne einer Narbenbildung erzeugen kann.

Im Rahmen der Studie von Ferraro et al. (2012)² wurden auch Untersuchungen zum Wirkmechanismus der Kryolipolyse an

Gewebeproben von Patienten durchgeführt. An Hautbiopsien aus dem behandelten Areal und einem vergleichbaren unbehandelten Hautareal wurden histologische und immunhistochemische Untersuchungen durchgeführt und die von Zelickson et al. (2009)³ im Tiermodell erhobenen Ergebnisse für den Menschen bestätigt. Darüber hinausgehend wurden hier anhand des Biopsiematerials

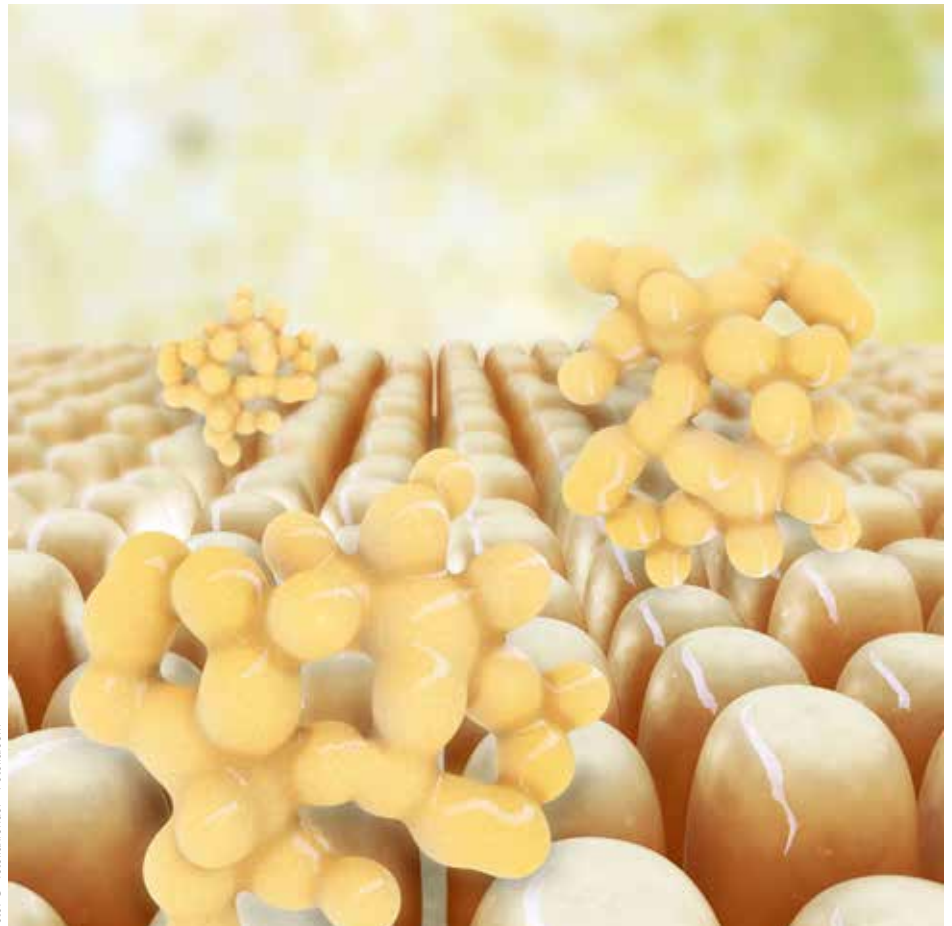


Abb. 2: Adipozyten reagieren mit ihrem hohen Fettanteil aufgrund unterschiedlicher Kristallisationspunkte von Fett und Wasser empfindlicher auf Kälte als andere Zellen.

Daten zum Nachweis der kälteinduzierten Apoptose beim Menschen vorgelegt und mRNA-Expressionsänderungen untersucht.

Tierexperimentelle Grundlagenarbeiten

Die wesentlichen Grundlagenarbeiten wurden tierexperimentell am Schweinemodell entwickelt³. Dabei wurde 90 Tage nach einer einmaligen Kryolipolyse-Behandlung eine Reduktion der oberflächlichen Fettschicht um 50 Prozent und des subkutanen Fettgewebes um 21 Prozent mittels Ultraschall nachgewiesen und histopathologisch bestätigt. Im Rahmen dieser Reduktion des Fettgewebes wurden keine erhöhten Cholesterin- und Triglyceridspiegel gemessen. Ebenfalls wurde hier prinzipiell nachgewiesen, dass eine Einbringung von Kälte in tiefere Schichten unter Schonung der darüber liegenden Haut durch eine gelvermittelte thermische Koppelung möglich ist.

Erste klinische Studien bestätigen diese tierexperimentellen Ergebnisse (Stevens et al. 2013⁴, 528 Patienten; Dierickx et al. 2013⁵, 518 Patienten). In einer Studie mit 40 Probanden, die im Hüftbereich mit Kryolipolyse behandelt wurden, wurden zu verschiedenen Zeitpunkten nach der Behandlung (1 Tag, 1 Woche, 4 Wochen, 8 Wochen, 12 Wochen) keine Auswirkung der Kryolipolyse auf Blutfettwerte (Cholesterin, Triglyceride etc.) und Leberfunktionsparameter nachgewiesen⁶.

In allen genannten Studien wurde das das CoolSculpting™-System (Zeltiq, Pleasanton, CA, USA) verwendet. Bei keinem der Patienten in diesen Studien wurden bisher Hautschäden beobachtet. Ebenso wie für das CoolSculpting™-Gerät beschrieben, wurden bei den Patienten, die mit dem Proshock Ice-Gerät behandelt wurden, keine Gewichtsver-

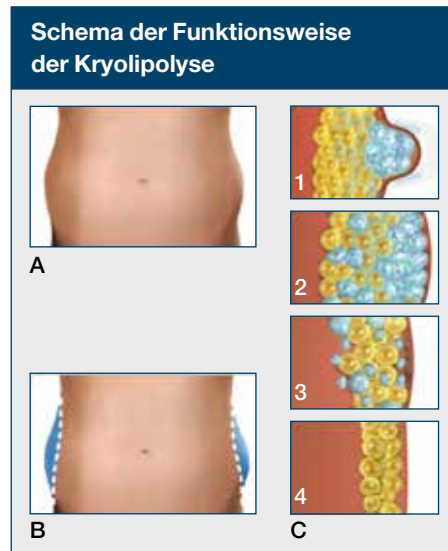


Abb. 3: Ein Behandlungsareal wird nach den Kriterien der Indikationsstellung definiert (A: vor Behandlung, B: nach Behandlung). Für die Behandlung wird das definierte Gewebeareal mit Unterdruck in einen Applikator angesaugt (C1) und über die Kühlplatten heruntergekühlt. Kältegeschädigte Fettzellen sind in der Schemazeichnung blaugrau dargestellt. Nach Ende der Behandlung (C2) verteilt sich das behandelte Gewebe wieder wie vorher. Die durch den Kältereiz geschädigten Adipozyten werden durch Apoptose untergehen und entfernt (C3). Es verbleibt eine reduzierte Zahl an Fettzellen im Behandlungsareal (C4).

änderungen und keine Veränderungen der Serumspiegel für die Blutfette beobachtet².

Nebenwirkungen

Die starke Kühlung des Gewebes birgt ein hohes Nebenwirkungspotenzial, die durch technische Vorkehrungen weitgehend eliminiert werden können. So wird eine Schädigung der Haut durch die Verwendung einer gelvermittelten thermischen Koppelung ver-

mieden: Dabei wird ein Geltpad mit Koppelungsgel auf die Haut aufgelegt. Das darunter liegende Fettdepot wird mit Hilfe von Vakuum in den Applikator eingezogen, das Geldpad liegt nun zwischen der Haut und der Kühlplatte im Applikator.

Zusätzlich verfügt das einzige auf dem Markt befindliche CoolSculpting™-Gerät (Zeltiq) über eine elektronischen Erkennung von Erfrierungen an der Haut („Freeze Detect Sensor“). Alle Angaben zu Nebenwirkungen und zur Sicherheit der Behandlung aus der Literatur und der eigenen praktischen Erfahrung gelten daher nur für dieses Gerät.

Die potenziellen Nebenwirkungen lassen sich im wesentlichen auf das Ansaugen des Fettgewebes im Applikator und die starke umschriebene Kühlung des Gewebes zurückführen. So können Hämatome und Gewebeverhärtungen für einige Tage nach der Behandlung auftreten. Temporäre Parästhesien können ebenfalls auftreten. Nach einer Studie von Coleman et al. (2009)⁷ sind sie jedoch vollständig reversibel. Histologisch ließen sich keine Veränderungen der sensiblen Hautinnervation nachweisen. Eine sehr seltene Nebenwirkung wurde erstmals 2014 beschrieben⁸. Drei Monate nach einmaliger Behandlung eines Patienten (männlich, 45 Jahre) mit Kryolipolyse im abdominalen Bereich trat eine vermehrte Schwellung im Behandlungsbereich auf. Ultraschalluntersuchungen ergaben eine regelrechte Binnenstruktur, so dass eine Fettzellhyperplasie diagnostiziert wurde.

Kontraindikationen

Die Kontraindikationen ergeben sich aus theoretischen Überlegungen und praktischen Erfahrungen. Neben allgemeinen Lebens-

umständen wie Schwangerschafts- oder Stillzeit oder systemischer Behandlung mit Antikoagulanzen lassen sich die Kontraindikationen in drei wesentliche Gruppen einteilen:

1. Kälte-assoziierte Erkrankungen wie Kryoglobulinämie, paroxysmale Kältehämoglobinurie, Kälteurtikaria oder ein Raynaud-Syndrom.
2. Beeinträchtigungen der lokalen Integrität der Hautbarriere, wie offene oder infizierte Wunden Ekzem, Dermatitis oder Ausschlag in dem zu behandelnden Bereich, frische oder alte OP-Narben (auch nach implantierten Geräten) und lokale periphere Durchblutungsstörungen.
3. Periphere neurologische Störungen im zu behandelnden Bereich, zum Beispiel posttherpetische Neuralgie oder diabetesbedingte Neuropathie, Parästhesien etc.

Durchführung der Behandlung

Die hier beschriebenen Angaben beziehen sich auf das derzeit einzige vom Patent abgedeckte und FDA-zugelassene Verfahren (Firma Zeltiq, Pleasanton, CA, USA). Angaben zu anderen Geräten werden explizit erwähnt.

Indikationsstellung

Wie bei vielen medizinischen und insbesondere auch ästhetischen Verfahren wird der Behandlungserfolg wesentlich von der sorgfältigen Indikationsstellung und Voruntersuchung abhängen. Neben der allgemeinen körperlichen Untersuchung kann dazu auch eine Laboruntersuchung (Blutbild, Gerinnung, Leber- oder Blutfettwerte) des Patienten gehören. Zur Auswahl der Patienten für die Kryolipolyse wird in einer neueren Studie darauf hingewiesen, dass insbesondere für abdominelles Fett zwischen adipösen Patienten



Abb. 4: Behandlungsergebnis der Oberschenkelinnenseite vor (links) und neun Wochen nach (rechts) einmaliger Behandlung mit CoolSculpting™.

(BMI>30) und nicht adipösen Patienten (BMI<30) unterschieden werden sollte. Da Adipositas als chronische Systemerkrankung anzusehen ist, sollte hier eine internistische und/oder chirurgische Abklärung erfolgen und ästhetische Verfahren den nicht-adipösen Patienten vorbehalten sein⁹.

Zu den lokalen Therapievorsetzungen des Patienten zählt, dass die Haut im gesamten zu behandelnden Bereich elastisch sein muss. Das zu behandelnde Fettdepot muss definiert sein und sich leicht vom Körper abziehen lassen. Zur Indikationsstellung gehört auch, dass zwischen Arzt und Patient die Erwartungen hinsichtlich der Behandlung und der Zeitpunkt der Ergebnisse detailliert besprochen und festgelegt werden. Die Erfahrung zeigt, dass durch Werbung und unsachgemäße Äußerungen gelegentlich falsche Hoffnungen geweckt werden, die vom Kryolipolyse-Verfahren nicht erfüllt werden können.

Nach Stellen der Indikation sollte eine Fotodokumentation und Umfangsmessung und erfolgen, die für die Bewertung des

Kryolipolyse-Ergebnis im Sinne eines Vorher-Nachher-Vergleichs herangezogen werden kann.

Behandlungsplan

Je nach Anzahl und Umfang der zu reduzierenden Areale empfiehlt sich die Aufstellung eines Behandlungsplans mit mehreren aufeinanderfolgenden Behandlungen. Um ein den Patientenwünschen entsprechendes Resultat zu erzeugen, müssen häufig mehrere Behandlungszonen mit eingeschlossen werden, da einer der häufigsten Fehler die Unterbehandlung des Patienten ist. Wünscht der Patient zum Beispiel die Reduktion eines Fettdepots im unterem Abdomen muss häufig auch das obere Abdomen mit einbezogen werden. Die Bedeutung einer klar strukturierten Behandlungsplanung ist für den Erfolg nicht zu unterschätzen. Eine kleinere Studie mit 33 asiatischen Patienten berichtet, dass eine einzelne Behandlung kalipometrisch und klinisch gemessen zu einer hochsignifikanten Reduktion des subkutanen Fettgewebes am Unterbauch und am seitlichen Hüften („love

handles“) führt. Eine weitere Behandlung im Abstand von drei Monaten soll im Bauchbereich im Gegensatz zum Hüftbereich eine weitere Verbesserung des Behandlungsergebnisses bewirken¹⁰.

Behandlung

Zu Beginn der eigentlichen Behandlung wird ein gelgetränktes Tuch aufgetragen und luftblasenfrei ausgestrichen. Es dient dem Schutz der Haut während der starken Temperaturabsenkung. Anschließend wird der entsprechende Applikator auf das zu behandelnde Areal aufgelegt und mit dem Einschalten zunächst mit Vakuum angesaugt. Die gute Mobilisierbarkeit des Fettdepots ist für ein möglichst effektives Ansaugen in den Applikator von wesentlicher Bedeutung. Da die Fettdepots in den unterschiedlichen Regionen des Körpers verschieden geformt sind, stehen für das CoolSculpting™-Gerät mittlerweile verschiedene Aufsätze für unterschiedlichen Regionen und unterschiedliche Zielsetzungen zur Verfü-

gung. Ein Aufsatz ist für den Einsatz zur Fettreduktion vorgesehen. Bei kleineren Arealen, bei der die Figurformung im Vordergrund steht, sind andere Applikatoren geeigneter. Außerdem steht ein Applikator zur Verfügung, der das Fettdepot nicht wie die anderen Aufsätze mittels Vakuum zwischen zwei Kühlplatten einzieht, sondern sich als flache Platte den individuellen Körperformen des Patienten anpasst.

Die Behandlung dauert je nach Größe des zu behandelnden Areals ein bis zwei Stunden. Nach Ende der Sitzung kann der Patient nach einer kurzen Ruhephase seinen gewohnten Alltagstätigkeiten nachgehen. Nach drei bis fünf Wochen sieht man erste Ergebnisse, das vollständige Behandlungsergebnis liegt meist erst nach drei Monaten vor. Bei dem Kombinationsgerät aus Kälteanwendung und Stoßwellentherapie (Proshock Ice, PromoItalia Group SpA, Milano, Italy) werden über zwei unterschiedliche Handstücke eines Gerätes in derselben Region des Patienten Kälte

(Temperatur: 0 bis -5°C, Dauer: 30 min, ohne Ansaugen des Fettgewebes) und Stoßwellen (Dauer: 10 bis 15 min) appliziert.

Nachbehandlung

Ein eigentliche Nachbehandlung ist bei der Kryolipolyse nicht erforderlich. Ergebnisse einer kürzlich vorgestellten klinischen Studie weisen jedoch darauf hin, dass das Durchführen einer Massage im unmittelbaren Anschluss an die Kryolipolyse das Behandlungsergebnis um bis zu 68 Prozent verbessern soll¹¹. Da sich die Zellmembranen direkt post Behandlung in starrem Aggregatzustand befinden, werden durch eine manuelle Massage zusätzliche Zellmembrane aufgebrochen was zu einer erhöhten Resorption der Fettzellen führt.

Ergebnisse

Zwei größere klinische Studien^{4,5} aus den USA haben die Wirksamkeit und die Sicherheit der Kryolipolyse mit dem CoolSculpting™-Gerät untersucht. Die klinisch und bildgebend erfassbare Reduktion der Fettschicht wurde mit 23 Prozent nach drei Monaten angegeben¹². Sowohl behandelte Patienten als auch Behandler schätzen den Behandlungserfolg zwischen 85 und 90 Prozent positiv ein.

Mittels eines dreidimensionalen Bildokumentationssystems können die Volumenverluste nach Kryolipolyse dargestellt und quantitativ erfasst werden¹³. Zwei Monate nach einer einmaligen Behandlung der Hüfte wurde für den erzielten Fettverlust ein durchschnittliches Volumen von etwa 40 ml errechnet. Die in der eigenen Praxis erhobenen Behandlungsergebnisse (Abb. 4, Abb. 5 und Abb. 6) bestätigen die Resultate der klinischen Studien.

Für andere Kryolipolyse-Geräte sind nur jeweils eine Studie mit kleinen Patienten-



Abb. 5: Behandlungsergebnis des Unterbauchs vor (links) und acht Wochen nach (rechts) einmaliger Behandlung mit CoolSculpting™.

Fotos (2): © Dr. Tanja Fischer, Potsdam-Berlin



Abb. 6: Behandlungsergebnis des Unterbauchs vor (links) und sieben Wochen nach (rechts) einmaliger Behandlung mit CoolSculpting™.

zahlen verfügbar. Eine Studie an 15 Patienten von Kim et al. 2014¹⁴ berichtet über ein Gerät aus Korea, das ebenso wie das CoolSculpting™-Gerät nach dem Vakuum-Ansaug-Verfahren arbeitet (Micool™, Hiro-nic Co., Seongnam, Korea). Eine Studie aus Italien² berichtet von einem Kombinationsgerät aus Kälteanwendung (ohne Vakuum) und Stoßwellentherapie (Proshock Ice, PromoItalia Group SpA, Mailand, Italien). Mit diesem Gerät wurde eine durchschnittliche Reduzierung der Fettschichtdicke um drei Zentimeter und eine Umfangreduzierung von 4,45 cm erreicht². Patienten ohne Therapieerfolg wurden nicht beobachtet. Nebenwirkungen wie Parästhesien, Hämatome oder Schmerzen wurden von keinem der Behandelten angegeben.

Für das CoolSculpting™-Gerät wurde berichtet, dass die Kryolipolyse über die Fettreduktion hinaus möglicherweise auch noch einen hautstraffenden Effekt aufweist¹⁵. Die Kryolipolyse reicht von den Behandlungsergebnissen nicht an minimal-invasive Verfahren, wie die Liposuktion heran.

Fazit

Als Methode ohne Ausfallszeiten und mit einer geringen Nebenwirkungsrate ist sie sicher und im Vergleich zu anderen nicht-invasiven Verfahren als besonders wirksam einzustufen.

Literatur

- Pinto H, Arredondo E, Ricart-Jané D. Evaluation of Adipocytic Changes After a Simil-lipocryolysis Stimulus. *Cryoleters* 34: 100-105, 2013.
- Ferraro GA, De Francesco F, Cataldo C, Rossano F, Nicoletti G, D'Andrea F. Synergistic effects of cryolipolysis and shock waves for noninvasive body contouring. *Aesthetic Plast Surg.* 36: 666-679, 2012.
- Zelickson B, Egbert BM, Preciado J, Allison J, Springer K, Rhoades RW, Manstein D. Cryolipolysis for noninvasive fat cell destruction: initial results from a pig model. *Derm Surg.* 35:146214-70,2009.
- Stevens WG, Pietrzak LK, Spring MA. Broad overview of a clinical and commercial experience with CoolSculpting™. *Aesthet Surg J.* 33: 835-846, 2013.
- Dierickx CC, Mazer JM, Sand M, Koenig S, Arigon V. Safety, tolerance, and patient satisfaction with noninvasive cryolipolysis. *Dermatol Surg.* 39: 1209-1216, 2013.
- Klein K.B., Zelickson B, Riopelle JG, Okamoto E, Bachelor EP, Harry RS, Preciado JA. Non-invasive cryolipolysis for subcutaneous fat reduction does not affect serum lipid levels or liver function tests. *Laser Surg Med* 41: 785-790,2009.
- Coleman SR, Sachdeva K, Egbert BM, Preciado J, Allison J.: Clinical efficacy of noninvasive cryolipolysis and its effects on peripheral nerves, *Aesthetic Plast Surg.* 33: 482-488, 2009.
- Jalian HR, Avram MM, Garibyan L, Mihm MC, Anderson RR. Paradoxical adipose hyperplasia after cryolipolysis. *JAMA Dermatol.* 150: 317-319, 2014.
- Friedmann DP, Avram MM, Cohen SR, Duncan DI, Goldman MP, Weiss ET, Young VL. An evaluation of the patient population for aesthetic treatments targeting abdominal subcutaneous adipose tissue. *J Cosmet Dermatol.* 13: 119-124, 2014.
- Shek SY, Chan NP, Chan H. Non-invasive cryolipolysis for body contouring in Chinese-a first commercial experience. *Lasers Surg Med.* 44: 125-130, 2012.
- Boey GE, Wasilenchuk JL. Enhanced clinical outcome with manual massage following cryolipolysis treatment: a 4-month study of safety and efficacy. *Lasers Surg Med.* 46: 20-26, 2014.
- Dierickx CC, Mazer JM, Sand M, Koenig S, Arigon V. Safety, tolerance, and patient satisfaction with noninvasive cryolipolysis. *Dermatol Surg.* 39: 1209-1216, 2013.
- Garibyan L, Sipprell WH 3rd, Jalian HR, Sakamoto FH, Avram M, Anderson RR. Three-dimensional volumetric quantification of fat loss following cryolipolysis. *Lasers Surg Med.* 46: 75-80, 2014.
- Kim J, Kim DH, Ryu HJ. Clinical effectiveness of non-invasive selective cryolipolysis. *J Cosm Laser Ther* 16: 209-213, 2014.
- Stevens WG. Does Cryolipolysis Lead to Skin Tightening? A First Report of Cryodermadstringo. *Aesthet Surg J.* 34: NP32-NP34, 2014.

Korrespondenzadresse

Dr. med. Tanja Fischer
Haut- und Laserzentrum Potsdam
Kurfürstenstraße 40
14467 Potsdam
E-Mail: fischer@hlcp.de

CME-Fragebogen: Kryolipolyse

(Bitte kreuzen Sie jeweils nur eine Antwort an.)



1. Welche Aussage zur Kältereaktion trifft zu?

- Muskeln reagieren mehr als Haut und Nerven auf Kälte.
- Fettzellen reagieren mehr als Haut, Nerven und Muskeln auf Kälte.
- Haut und Nerven reagieren mehr auf Kälte als Fettzellen und Muskeln.
- Kälte löst keine Reaktion auf Muskeln, Nerven Haut oder Fettzellen aus.
- Fettzellen reagieren nicht auf Kälte.

2. Wie wirkt Kälte auf die Fettzellen?

- Kälte löst eine Nekrose aus.
- Die Kälte führt zu einer selektiven Zerstörung der Fettzelle.
- Kälteeinwirkung führt zur Zerstörung der Zellmembran.
- Nach Kälteeinwirkung entsteht Narbengewebe.
- Die Kälte löst eine Apoptose der Fettzelle aus.

3. Welche Aussage trifft in Bezug auf eine Veränderung des Körpergewichtes zu?

- Bei einer Gewichtsreduktion verringert sich die Anzahl der Fettzellen konstant.
- Bei einer Gewichtsreduktion ändert sich das Volumen der Fettzellen nicht.
- Bei einer Gewichtszunahme erhöhen sich die Anzahl der Fettzellen nicht.

- Bei einer Gewichtszunahme ändert sich nur das Volumen der Fettzellen.
- Überschüssiges, für den Stoffwechselkreislauf nicht benötigtes Fett wird bei einer Gewichtszunahme in Adipozyten (Fettzellen) gelagert.

4. Welche Aussage trifft zu?

- Die Kryolipolyse darf nicht mit anderen Methoden der Fettreduktion kombiniert werden.
- Nach einer Kryolipolyse-Behandlung muss auf Sport verzichtet werden.
- Eine einmalige Behandlung ist ausreichend, um ein zufriedenstellendes Ergebnis zu erreichen.
- Nach einer Kryolipolyse Behandlung ist eine Rekonvaleszenz-Zeit von mindestens 3 Wochen einzuplanen.
- Die Behandlung erfolgt ambulant.

5. Wie verarbeitet der Körper die behandelten Fettzellen?

- Die Fettzellen lösen sich nicht auf.
- Die Fettzellen sterben nicht ab.
- Makrophagen nehmen die abgestorbenen Fettzellen und Lipide innerhalb der Zelle auf – können diese aber nicht verstoffwechseln.
- Abgestorbene Fettzellen und deren Bestandteile werden in der Folgezeit durch das Lymphsystem abtransportiert.
- Nach der Behandlung sind an der behandelten Stelle genauso viele Fettzellen vorhanden.

6. Welches sind keine Kontraindikationen für die Kryolipolyse?

- Schwangerschaft
- Bereits erfolgte Behandlungen zur Fettreduktion (bspw. Liposuktion, Laser, Ultraschall)
- Kälteurtikaria
- Offene Wunden an dem zu behandelnden Areal
- Durchblutungsstörungen des peripheren Gewebes im zu behandelten Bereich

7. Was ist die optimale Indikation für die Kryolipolyse?

- Adipositas
- Cellulite
- Reduktion lokaler Fetttareale
- Hauterschaffung
- Gewebeüberschuss

8. Welche der folgenden Aussagen trifft zu?

- Die Kryolipolyse Behandlung hat langfristige Auswirkungen auf lokale sensorische Funktionen.
- Die Kryolipolyse Behandlung hat Auswirkungen auf die Nervenfasernstruktur.
- Manuelle Massage im Behandlungsanschluss erhöht die Wirksamkeit der Ergebnisse.
- Der Cholesterin- und Triglyceridspiegel verändert sich durch die Kryolipolyse.
- Das subkutane Fettgewebe wird durch die Kryolipolyse geschädigt.

9. Welche der folgenden Aussagen trifft zu?

- Die Kryolipolyse-Behandlung führt zu einer Veränderung des Cholesterinspiegels
- Die Kryolipolyse-Behandlung führt zu einer Veränderung der Leberwerte
- Der Serumlipidspiegel verändert sich nach einer Kryolipolyse-Behandlung nicht.
- Die Kryolipolyse-Behandlung führt zu einer Erhöhung der Triglyceride-Werte.
- Die Blutfettwerte erhöhen sich nach der Kryolipolyse-Behandlung.

10. Welche der Aussagen zur Gewebesituation und sensorischer Fähigkeit nach Kryolipolyse Behandlung trifft zu?

- Bei der Kryolipolyse-Behandlung wird umliegendes Gewebe verletzt.
- Die Kryolipolyse-Behandlung führt zu einer vorübergehenden verminderten sensorischer Funktion.
- Die Behandlung führt zu lang anhaltenden Empfindungsveränderungen.
- Die Nervenfasernstruktur verändert sich.
- Im behandelten Areal zeigen sich langanhaltend Taubheitsgefühle.

Teilnahmebedingungen

Die Landesärztekammer Nordrhein hat die CME-Fortbildung in diesem Heft anerkannt und bewertet die korrekte Beantwortung von mindestens 70 Prozent aller Fragen mit 2 Punkten. Senden Sie den ausgefüllten Fragebogen per Fax an die Viavital Verlag GmbH. Sie erhalten von uns eine Bescheinigung über Ihre Teilnahme, die Sie bitte an Ihre Ärztekammer senden. Datenschutz: Ihre Namens- und Adressangaben dienen ausschließlich dem Versand der Bestätigungen und werden nicht an Dritte weitergegeben.

FAX: 089/75 54 797 bzw. 089/75 96 79 11

Ich versichere, alle Fragen ohne fremde Hilfe beantwortet zu haben.

Diese CME ist gültig bis 16.10.2015.
VNR 2760512014138700116

Name _____

Praxisstempel:

Straße, Hausnr. _____

PLZ, Ort (oder Stempel) _____

E-Mail-Adresse _____

Ort, Datum _____

Tragen Sie hier Ihre EFN ein:

Unterschrift _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Sie können auch online teilnehmen unter www.der-niedergelassene-arzt.de/nc/cme
Bei Online-Teilnahme werden Ihre Punkte direkt an die Ärztekammer gemeldet.

