

lek. med. Martyna Kamont
lek. med. Klaudia Dopytalska

Klinika Dermatologii CSK MSW w Warszawie
Kierownik Kliniki: dr n. med. Irena Walecka, MBA

Kriochirurgia w dermatologii i medycynie estetycznej

Kriochirurgia jest metodą leczenia polegającą na celowym, kontrolowanym niszczeniu tkanek przy pomocy niskich temperatur. Procedura ta ma bardzo szeroki zakres zastosowań w dermatologii i medycynie estetycznej, przez co jest bardzo często wykorzystywana w codziennej praktyce lekarskiej. Ze względu na wygodę stosowania, czas zabiegu i niskie ryzyko powikłań stanowi dobrą alternatywę dla leczenia chirurgicznego^[1,2].

Wyróżnia się kilka podstawowych metod stosowanych w kriochirurgii. Skutecznym i zarazem najzwyklejszym wykorzystywanym medium kriogenicznym jest ciekły azot, którego efektywna temperatura terapeutyczna wynosi $-195,8^{\circ}\text{C}$. Innymi często używanymi środkami są podtlenek azotu i dwutlenek węgla. Zabieg można wykonać na kilka sposobów, w zależności od dostępnego sprzętu, rodzaju zmiany, celu oraz preferencji osoby przeprowadzającej procedurę. W metodzie kontaktowej, tzw. aplikacyjnej, stosuje się końcówki kriogeniczne zamknięte o różnych kształtach (m.in. płaska, punktowa, stożkowa) i rozmiarach. Jej zaletą jest precyzyjność oraz ograniczenie pola zamrażania. Konieczne są odkażanie oraz sterylizacja krioaplikatorów po wykonanym zabiegu. Innym często stosowanym sposobem jest metoda natryskowa *spot freeze*, której najlepsze zastosowanie to zmiany o średnicy poniżej 2 cm. Duże, płaskie powierzchnie powinny się podzielić na kilka mniejszych części. Końcówkę dyszy należy ustawić pod kątem prostym do zmiany ok. 1-1,5 cm od skóry i wycelować dokładnie w jej środek. Powstaje wiele modyfikacji tej metody, które pozwalają na lepsze odgraniczenie zamrożonego pola^[3]. Rzadziej już dzisiaj stosowaną metodą jest *deep steak*, która polega na zamrażaniu poprzez tampony nasączone ciekłym azotem^[1,3].

Metoda kriochirurgii oparta jest na destrukcji tkanki poprzez jej zamrażanie (kriodestrukcja). Pod wpływem temperatury $-2,2^{\circ}\text{C}$ komórki zaczynają zamrażać, temperatura -5°C powoduje odwracalne przeschłodzenie tkanek, a do destrukcji dochodzi w zakresie temperatur od -10°C do -20°C . Do całkowitego zniszczenia komórek potrzebna jest natomiast temperatura poniżej -40°C ^[1]. Dzięki wytwarzanym kryształom lodu dochodzi do zmian morfologicznych, biochemicznych i fizjologicznych w tkankach. Na stopień kriodestrukcji tkanki wpływają czas mrożenia, prędkość spadku temperatury, szybkość rozmrażania, rodzaj zamrażanej tkanki i wybrana metoda kriochirurgii. Istotnym pojęciem jest tzw. kula lodowa, czyli strefa wokół zamrażanej zmiany, której wielkość pozwala oszacować głębokość zamrożenia. Jej wielkość jest głównym czynnikiem determinującym czas zamrażania. Dokładny czas zamrażania powinien być dobierany indywidualnie, w zależności od wrażliwości pacjenta, rodzaju i wielkości zmiany chorobowej, okolicy ciała i stosowanej metody. Dłuższy czas konieczny jest w przypadku zmian z grubą warstwą rogową, a także przy mrożeniu tkanek o bogatym unaczynieniu oraz w lokalizacjach uniemożliwiających dobry kontakt z końcówką kriogeniczną. Na czas potrzebny do osiągnięcia zamierzonego celu kriochirurgii wpływa także ciśnienie substancji kriogenicznej w zbiorniku oraz

sposób jej aplikacji – metoda natrysku bezpośredniego wymaga krótszego czasu mrożenia. Nie bez znaczenia są także wiek pacjenta, głębokość zmiany oraz siła nacisku końcówki. Dla zmian łagodnych granica kuli lodowej od brzegów zmiany powinna wynosić około 2-3 mm, co obejmuje tzw. strefę letalną, gdzie temperatura tkanki zamrażanej sięga poniżej -20°C . W stanach przednowotworowych oraz zmianach nowotworowych, z uwagi na głębsze położenie komórek w skórze, odległość pomiędzy brzegiem zmiany a granicą zewnętrzną kuli lodowej powinna osiągnąć 5 mm oraz konieczne jest zastosowanie podwójnego cyklu zamrażania (zamrożenie, rozmrożenie oraz ponowne zamrożenie przy zachowaniu takich samych parametrów)^[1, 3-8]. Oprócz czasu zamrażania istotny jest także czas rozmrażania, który powinien wynosić minimum dwukrotność czasu zamrażania^[9, 10].

Wpływ kriochirurgii na tkanki

Niska temperatura powoduje znaczne zmiany funkcjonalne komórek. Odwodnienie i obkurczenie

komórek wywołane przez zamrażanie może skutkować rozerwaniem fosfolipidów błon komórkowych i rozpadem lizosomów. Dochodzi także do uszkodzenia mitochondriów, retikulum endoplazmatycznego oraz wtórnie do uszkodzeń białek i zahamowania syntezy DNA. Powtórzenie cyklu mrożenie-rozmrażanie zwiększa szansę na śmierć komórki^[3, 4].

Zmiany naczyniowe, do których dochodzi podczas zabiegu kriochirurgii, nasilają rozwijający się efekt kriomartwicy. Niska temperatura powoduje skurcz naczyń (głównie włosniczek), co zmniejsza przepływ krwi przez zamrażane tkanki, potęguje niedotlenienie i zwiększa prawdopodobieństwo śmierci komórek. Kriochirurgia nie wpływa na funkcje większych naczyń krwionośnych i nie dochodzi do ich skurczu. Poprzez mikrouszkodzenia ścian naczyń dochodzi do wzrostu przepuszczalności naczyń i wysięków. Natomiast w tkance bezpośrednio przylegającej do miejsca mrożenia dochodzi do wzrostu przepływu krwi^[3].

Po przeprowadzonym zabiegu kriochirurgii można zaobserwować rumień oraz przekrwienie okolicy mrożonej tkanki. Po upływie kilku godzin od zamra-

żania powstają obrzęk i wysięk, które osiągają szczyt po około 24-48 godzinach i najczęściej zmniejszają się w ciągu 72 godzin. W tym okresie może także powstać pęcherz, w którym gromadzi się krwista wydzielina (utrzymuje się około 7-10 dni). Następnie rozpoczyna się powstawanie strupa, który może utrzymywać się do 2-3 tygodni. Kolejnym etapem jest reepitelializacja, która przebiega od zewnątrz zmiany w kierunku jej środka. Najczęściej w zagojonym miejscu po zabiegu kriochirurgii skóra jest miękka z małym ryzykiem bliznowacenia. W miejscu po zmianie chorobowej może natomiast dochodzić do zmniejszenia ilości barwnika, zniszczenia włosów czy gruczołów potowych^[1, 4, 9].

Wskazania do zabiegu

Kriochirurgia znalazła szerokie zastosowanie w dermatologii i medycynie estetycznej. Wskazaniami do zabiegu są stany przednowotworowe i nowotwory skóry takie jak rogowacenie słoneczne, choroba Bowena, *erythroplasia Queyrat*, rak podstawnokomórkowy czy mięsak Kaposiego. Jeśli podejrzewana jest zmiana o charakterze nowotworowym, zabieg powinien być poprzedzony biopsją, która potwierdzi rozpoznanie i charakter nowotworu. W tych przypadkach należy stosować metodę szybkiego zamrożenia, powolnego rozmrażania i ponownego zamrożenia, najlepiej w kilku cyklach^[1, 3, 11-15]. Do wskazań z grupy chorób infekcyjnych należą brodawki zwykłe i podeszwowe, brodawki okolopaznokciowe, brodawki płaskie, kłykciny kończyste oraz mięczak zakaźny. Przed zamrażaniem brodawek wirusowych zalecane jest wcześniejsze przygotowanie poprzez stosowanie maści salicylowej i mocznikowej. Skuteczność zabiegu zwiększa również uprzednie zmniejszenie grubości warstwy rogowej. W przypadku kłykciny kończystych najlepiej stosować metodę styczną z odpowiednio dobraną końcówką do wielkości zmiany i zamrażać przez 20-45 sekund. Kriochirurgia jest także doskonałą metodą leczenia mięczaków zakaźnych, również w populacji pediatrycznej^[16-18].

Do innych wskazań należą zmiany naczyniowe (naczyniaki jamiste, gwiaździste, starcze). Zmiany te mogą być bardziej oporne na zamrażanie, dlatego zwykle konieczne jest wykonanie kilku następujących

po sobie cykliów o czasie mrożenia ok. 60-120 sekund przy użyciu krioaplikatora^[1, 4, 10].

Dobre efekty zabiegu zostały także potwierdzone w leczeniu ziarniniaka obrączkowatego, blizn przerosłych i bliznowców, *rhinophyma*, trądziku zwyczajnego czy świerzbiczątki ograniczonej^[1, 3, 4, 19, 20].

Przeciwwskazania do kriochirurgii

Zabiegu kriochirurgii bezwzględnie nie powinno się wykonywać u pacjentów ze stwierdzoną nadwrażliwością na tę metodę leczenia, w przypadku zmian skórnych wymagających badania histopatologicznego oraz w czerniaku skóry. Przeciwwskazania do zabiegu kriochirurgii stanowią także schorzenia, w których niska temperatura może prowadzić do nasilenia lub wyzwolenia objawów chorobowych, takie jak pokrzywka z zimna, krioglobulinemia, choroba zimnych aglutynin, rumień z zimna czy choroba i objaw Raynauda. Dodatkowo nie można wykonywać zabiegu w przypadku chorób i stanów, które wpływają na prawidłowe gojenie, np. chorób tkanki łącznej, leczeniu immunosupresyjnym, piodermii zgorzelińowej, trombocytopenii czy szpiczaku mnogim^[1, 3, 4].

Powikłania kriochirurgii

W trakcie zabiegu pacjent może odczuwać nieznaczne dolegliwości bólowe lub pieczenie. Na skutek działania niskich temperatur może powstać obrzęk (szczególnie w okolicy oczodołowej) tkanek otaczających zmianę lub nadmierna reakcja pęcherzowa. Rzadko dochodzi do krwawienia czy wtórnych infekcji. Podczas zabiegu kriochirurgii uszkodzeniu mogą ulec komórki barwnikowe i mieszki włosowe. Nadmierne zamrożenie zmiany może skutkować powstaniem odbarwień w miejscu zabiegu, szczególnie często u pacjentów o wyższym fototypie. Może również pojawić się przebarwiona obwódka wokół pola po zabiegu. W miejscach o słabym ukrwieniu mogą powstawać utrzymujące się niewielkie owrzodzenia, szczególnie u pacjentów w starszym wieku, chorujących na cukrzycę. W wyniku zamrażania miejsc w pobliżu nerwów obwodowych istnieje ryzyko neuropatii obwodowej (okolice łokcia czy bocznych powierzchni palców), nie jest to jednak częste powikłanie

i ustępuje zwykle po upływie 4-6 tygodni. W przypadku niedostatecznego zamrożenia może zachodzić konieczność powtórzenia cykli leczenia^[1, 3-5].

Podsumowanie

Metoda kriochirurgii stosowana jest na szeroką skalę w dermatologii i medycynie estetycznej. Do zalet zabiegu należą niewielkie dolegliwości bólowe w trakcie mrożenia, brak konieczności iniekcji znieczulenia miejscowego, dobre gojenie i niewielkie ryzyko powstania blizn i powikłań. Czas trwania zabiegu jest krótki i charakteryzuje się korzystnym stosunkiem kosztów do efektów leczenia. Do ograniczeń tej metody należą zabiegi u osób z wysokim fototypem (ryzyko odbarwień). Nie zaleca się także wykonywania zabiegów w okolicach owłosionych z uwagi na możliwe uszkodzenie mieszków włosowych.

Aby osiągnąć dobre efekty leczenia, istotne są odpowiednia kwalifikacja pacjentów oraz prawidłowo przeprowadzony zabieg kriochirurgii.

Piśmiennictwo:

1. J. L. Pfenninger, G. C. Fowler et al.: *Procedury zabiegowe i diagnostyczne w dermatologii i medycynie estetycznej*, Wydanie I (polskie), Wydawnictwo Elsevier, Wrocław 2012.
2. Burgdorf W.H. C., Plewig G., Wolff H.H., Landthaler M.: *Dermatologia Braun-Falco*. Wydanie II (polskie), Wydawnictwo Czelej, Lublin 2010.
3. Jakubiak M., Wojnowska D.: Kriochirurgia i jej zastosowanie w dermatologii. *Nowa Medycyna* 1/2003.
4. Kaźmierowski M.: *Kriochirurgia w chorobach skóry*. Wydawnictwo Czelej Lublin 1997.
5. Andrews: *Cryosurgery for common skin condition*. *Am Fam Physician* 69:2365-2372, 2004.
6. American Academy of Dermatology Committee on Guidelines of Care: *Guidelines of care for cryosurgery*. *J Am Acad Dermatol* 31:648-653, 1994.
7. Kuflik EG. *Cryosurgery updated*. *J Am Acad Dermatol*. 1994;31(6):925-944.
8. E. E. Zimmerman, P. Crawford et al.: *Cutaneous Cryosurgery* *Am Fam Physician*. 2012 Dec 15;86(12): 1118-1124.
9. Kaźmierowski M.: *Kriochirurgia w chorobach skóry*. Wydawnictwo Czelej Lublin 1997.
10. Placek W., Michajłowski I., *Kriochirurgia w dermatologii*. *Dermatochirurgia / pod red. Adama Włodarkiewicza*. Wrocław : Cornetis, 2009. 74-84.
11. Cox NH, Eedy DJ, Morton CA: *Therapy Guidelines and Audit Subcommittee, British Association of Dermatologists. Guidelines for management of Bowen's disease: 2006 update*. *Br J Dermatol*. 2007;156(1):11-21.
12. Schmook T, Stockfleth E. *Current treatment patterns in non-melanoma skin cancer across Europe*. *J Dermatolog Treat*. 2003;14(suppl 3):3-10.
13. Galiczynski EM, Vidimos AT. *Nonsurgical treatment of non-melanoma skin cancer*. *Dermatol Clin*. 2011;29(2):297-309.
14. Bath-Hextall FJ, Perkins W, Bong J, Williams HC. *Interventions for basal cell carcinoma of the skin* *Cochrane Database Syst Rev*. 2007;(1): CD003412.
15. Von Roenn JH, Cianfrocca M. *Treatment of Kaposi's sarcoma*. *Cancer Treat Res*. 2001;104: 127-148.
16. Rivera A, Tyring SK. *Therapy of cutaneous human papillomavirus infections*. *Dermatol Ther*. 2004; 17(6):441-448.
17. Smolinski KN, Yan AC. *How and when to treat molluscum contagiosum and warts in children*. *Pediatr Ann*. 2005;34(3):211-221.
18. Gibbs S, Harvey I. *Topical treatments for cutaneous warts* *Cochrane Database Syst Rev*. 2006;(3): CD001781.
19. Juckett G, Hartman-Adams H. *Management of keloids and hypertrophic scars*. *Am Fam Physician*. 2009;80(3):253-260.
20. Kempiak SJ, Jee PW., Pelle MT *Rhinophyma treated with cryosurgery* *Dermatol Surg* 2009, 35, 543-54.