

Dwutlenek węgla w kosmetologii. Efekty oraz kryteria doboru urządzeń do karboksyterapii

*Carbon dioxide in cosmetology. Effects and criteria
for the selection of carboxytherapy devices*

WSTĘP

Karboksyterapia to obecnie jedna z bezpieczniejszych i najskuteczniejszych terapii stosowanych w kosmetologii i dermatologii. Polega na iniekcyjnym podaniu podskórnie lub śródskórnie medycznego, podgrzanego, sterylnego dwutlenku węgla.

Terapia dwutlenkiem węgla wywodzi się z lat trzydziestych poprzedniego stulecia, gdzie iniekcje CO₂ były wykorzystywane w leczeniu

zaburzeń krążenia. Od kilkunastu lat wykorzystywana jest także w kosmetologii i medycynie estetycznej w niwelowaniu wielu defektów skórnych oraz do redukcji lokalnie nagromadzonej tkanki tłuszczowej.

*Żaneta Kabacińska,
Katarzyna
Urtnowska-Joppek*
Wyższa Szkoła
Nauk o Zdrowiu
w Bydgoszczy,
Collegium Medicum
im. L. Rydygiera
w Bydgoszczy
Katedra Położnictwa
Zakład Medycyny
Rozrodo i Andrologii
ul. Jagiellońska 4
85-067 Bydgoszcz
E: zanett_k@op.pl
M: +48 782 963 186

STRESZCZENIE

Karboksyterapia to zabieg, polegający na iniekcyjnym podskórnym lub śródskórnym podaniu medycznego dwutlenku węgla. Dostarczony w ten sposób dwutlenek węgla uruchamia szereg naturalnych procesów metabolicznych zachodzących w organizmie człowieka, które w następstwie przemian wewnątrzkomórkowych przyczyniają się do poprawy wyglądu i kondycji skóry, a także jej lepszego funkcjonowania.

Celem pracy było przedstawienie właściwości zastosowania dwutlenku węgla, jego dwufazowego mechanizmu działania w tkankach, mającego bezpośredni wpływ na stymulację syntezy kolagenu, neoangiogenezę i proces lipolizy adipocytów. Przedstawiono również wymagania dotyczące dwutlenku węgla stosowanego w procedurach i urządzeniach wykorzystywanych do wykonywania zabiegów karboksyterapii.

Słowa kluczowe: dwutlenek węgla, karboksyterapia, kosmetologia

ABSTRACT

Carboxytherapy is a treatment consisting of injection, subcutaneous or intradermal administration of medical carbon dioxide. The carbon dioxide supplied in this way activates a number of natural metabolic processes that occur in the human body, which in the aftermath of intracellular changes, they improve the appearance and skin condition, as well as its better functioning.

The aim of the work was to present the properties of the use of carbon dioxide, its two-phase mechanism of action in tissues, which has a direct impact for stimulation of collagen synthesis, neoangiogenesis and lipolysis of adipocytes. Requirements for carbon dioxide used in procedures and devices used to perform carboxytherapy treatments were also presented.

Keywords: carbon dioxide, carboxytherapy, cosmetology

» 338

otrzymano / received
15.03.2020

poprawiono / corrected
27.03.2020

zaakceptowano / accepted
15.04.2020

DWUTLENEK WĘGLA

Dwutlenek węgla to bezbarwny, niepalny gaz atmosferyczny składający się z dwóch atomów tlenu oraz jednego atomu węgla o wzorze chemicznym CO_2 . Jest gazem cięższym od powietrza i rozpuszczalnym w wodzie. Dwutlenek węgla jest produktem procesów biologicznych – oddychania i spalania, wykorzystywany jest przez rośliny w procesach fotosyntezy, wytwarza się przy utlenianiu i fermentacji substancji organicznych [1].

HISTORIA ZASTOSOWANIA DWUTLENKU WĘGLA

Stosowanie dwutlenku węgla w wielu dziedzinach medycyny m.in. dermatologii, chirurgii plastycznej oraz kosmetologii ma wieloletnią tradycję. Pierwsze doniesienia sięgają już czasów antycznych, kiedy brano kąpiele w wulkanicznych dymach, później stosowano go w skojarzeniu z wodorosiarczkiem. W 1720 roku, w Pymont Spa rozpoczęto celowe, lecznicze stosowanie oczyszczonego dwutlenku węgla. Z czasem, coraz większa liczba uzdrowisk zaczęła wprowadzać tę terapię. We Francji w 1932 r. przeprowadzono pierwsze terapie z zastosowaniem dwutlenku węgla u pacjentów ze schorzeniami krążenia oraz z niewydolnością żylną. Terapia znalazła także zastosowanie wspomagające w leczeniu cukrzycy, wrzodów mogących się pojawiać w jej przebiegu i odleżyn. Z czasem zauważono, iż podawany drogą iniekcji dwutlenek węgla poprawia wygląd i kondycję skóry, co wpłynęło na rozpoczęcie prowadzenia badań nad terapią dwutlenkiem węgla, które potwierdziłyby jej skuteczność w zabiegach estetycznych i kosmetologii. Skuteczność zabiegów karboksyterapii zawdzięczamy dwukierunkowemu działaniu wywołującemu szereg zjawisk w tkankach zarówno o charakterze biochemicznym jak i mechanicznym [1-3, 6, 11, 12].

TERAPIA DWUTLENKIEM WĘGLA

Karboksyterapia nazywana inaczej terapią dwutlenkiem węgla lub „cudownym gazem”, to zabieg polegający na kontrolowanym podawaniu oczyszczonego medycznego dwutlenku węgla w różne obszary ludzkiego ciała, drogą iniekcji podskórnej i śródskórnej oraz do tkanki tłuszczowej. Karboksyterapia stosowana jest w terapii rozstępów, cellulitu, redukcji blizn, zmniejszenia tkanki tłuszczowej, odbudowy i regeneracji skóry, odmładzania skóry i redukcji zmarszczek i w innych problemach skórnych. Terapia dwutlenkiem węgla pomaga również w terapii łysienia, zmian łuszczykowych, a także zaburzeń erekcji i w przywracaniu funkcji fizjologicznych pochwy [1-3, 8-10, 16, 17].

Dwutlenek węgla przy bezpośrednim podaniu działa dwufazowo – biochemicznie i mechanicznie.

Efekt biochemiczny

Po aplikacji dwutlenek węgla łączy się z płynami ustrojowymi organizmu w wyniku czego powstaje niestabilny kwas węglowy, który pod wpływem katalizatora – enzymu anhidrazy węglanowej dysocjuje na jony wodoru H^+ oraz wodorowęglan HCO_3^- . Lokalne środowisko zostaje zakwaszone przez jony H^+ . Wartość pH zostaje obniżona, a hemoglobina wykazuje niższe powinowactwo do tlenu, który w większości zostaje uwolniony do tkanek – wywołany zostaje efekt Bohra. Zwiększona zostaje przepuszczalność ścian naczyń kapilarnych, a także zwiększa się przepływ krwi bogatej w składniki odżywcze i tlen, stymulując jednocześnie powstawanie nowych naczyń krwionośnych. Dodatkowo wzrasta także elastyczność włókien kolagenowych. Natomiast w płynie pozakomórkowym równolegle zachodzi redukcja jonów wapnia, sodu i potasu, pH wraca do swojej normy, czego następstwem jest efekt rozkurczowy i przeciwbólowy. Napięcie mięśniówki tętnic i kapilar zostaje zmniejszone, a temperatura skóry wzrasta o około 1°C , co poprawia parametry troficzne skóry.

Reakcją skóry na podany podczas zabiegu dwutlenek węgla jest inicjacja lokalnego procesu zapalnego, powodującego efekt stymulacji procesu produkcji kolagenu i elastyny. Już po pierwszej iniekcji rozpoczyna się remodeling skóry, mikrokrażenie ulega poprawie, włókna kolagenowe ulegają obkurczeniu, dochodzi do odżywienia i odbudowy komórek. Podany podczas zabiegu dwutlenek węgla zostaje z organizmu wydalony w naturalny sposób jako produkt wymiany gazowej. Ilość podanego podczas jednego zabiegu dwutlenku węgla jest podobna do ilości gazu produkowanego przez organizm podczas wysiłku fizycznego [1, 3, 4, 6, 9, 10, 12].

Efekt mechaniczny

Efekt ten związany jest z ciśnieniem pod jakim dwutlenek węgla zostaje wprowadzony do tkanek, zainicjowany zostaje proces endogennej lipolizy. Podczas podania dużej ilości gazu następuje rozzerwanie zwłóknień kolagenu i błon komórkowych adipocytów. Poprawie ulega także drenaż limfatyczny, co skutkuje zmniejszeniem obrzęków i usunięciem toksyn z tkanek, a zwiększony przepływ krwi w rozszerzonych naczyniach krwionośnych poprawia stymulację metabolizmu z jednoczesnym przyspieszeniem wydalania uwolnionych z adipocytów tłuszczów [3, 4, 9].

Dwukierunkowe działanie dwutlenku węgla w tkankach pozwala więc na uzyskanie niżej opisanych efektów.

Stymulacja syntezy kolagenu

Uraz skóry wywołany iniekcją powoduje uruchomienie procesów gojenia, co w rezultacie inicjuje proces uwalniania czynników wzrostu, jednocześnie poprawiając skuteczność fazy regeneracji przez zwiększoną ilość tlenu, dzięki czemu sprawdza się jako skuteczna metoda biorewitalizacji skóry [3, 4, 6, 7].

Neoangiogeneza

Proces nowotworzenia naczyń włosowatych. Za jego aktywację odpowiada m.in. naczyniowo-śródbłonkowy czynnik wzrostu VEGF (*vascular endothelial growth factor*). Przez zwiększenie przepuszczalności naczyń wpływa on na migrację białek z osocza do przestrzeni zewnątrzkomórkowej przyczyniając się do polepszenia unaczynienia tkanek. Zwiększona ilość naczyń ułatwia usuwanie toksyn (związków nagromadzonych w organizmie człowieka m.in. na skutek zanieczyszczeń środowiska, złego odżywiania, nadmiaru spożywanych leków, przyjmowania używek) z tkanki podskórnej szczególnie w przypadku redukcji cellulitu [3, 4, 6, 7].

Lipoliza

W procesie lipolizy pobudzony zostaje naturalny proces redukcji tkanki tłuszczowej. Uraz oraz ciśnienie z jakim podany zostaje gaz do tkanki stymulują w niej baroreceptory (receptory, które są odpowiedzialne za stałą wielkość ciśnienia krwi), co prowadzi do syntezy i uwalniania histaminy, serotoniny, bradykininy oraz katecholamin. Mediatorzy te aktywują receptory w tkance powodując uaktywnienie lipazy – enzymu, którego zadaniem jest trawienie lipidów [4, 6, 7].

KARBOKSYTERAPIA

– WYMOGI I KRYTERIA DOBORU URZĄDZEŃ

Wymogi i przepisy dotyczące dwutlenku węgla stosowanego w karboksyterapii są restrykcyjne, a medyczny dwutlenek węgla dostarczają tylko firmy, które posiadają odpowiednie licencje na jego dystrybucję. Gaz stosowany w urządzeniach do karboksyterapii:

- musi zawierać powyżej 95% dwutlenku węgla,
- musi być sterylny,
- musi być nieszkodliwy biologicznie i chemicznie,
- nie może zawierać więcej niż 1% tlenu,
- nie może zawierać więcej niż 4% azotu [1].

Na rynku dostępnych jest wiele urządzeń do zabiegu karboksyterapii. Wyróżniane są trzy podstawowe kategorie aparatów:

1. Urządzenia do pracy manualnej. Igła podczas zabiegu wprowadzana jest ręcznie.
2. Urządzenia „2 w 1” do pracy manualnej oraz pneumatycznej, gdzie dodatkowo używany jest pistolet.
3. Peny i pistolety wyposażone w naboje tzw. kartridże z dwutlenkiem węgla.

Urządzenia z dwóch pierwszych kategorii są polecane ze względu na możliwości dostosowania trybu pracy do poszczególnych partii ciała, ponadto umożliwiają regulowanie przepływu gazu, czas zabiegu oraz ilość podawanych na minutę jednostek dwutlenku węgla (mierzonych w centymetrach sześciennych – cm^3), wyposażone są również w funkcję podgrzewania gazu, której celem jest zmniejszenie odczuć bólowych podczas zabiegu.

Aparaty z trzeciej kategorii często nie posiadają pełnej regulacji przepływu dwutlenku węgla, butli z gazem medycznym oraz modułu podgrzewania gazu, co jest warunkiem do wykonania skutecznego i bezpiecznego zabiegu.

Urządzenie do wykonywania zabiegów karboksyterapii powinno być urządzeniem medycznym. Podstawowym kryterium wyboru urządzenia do zabiegów karboksyterapii jest tzw. regulowany przepływ dwutlenku węgla, który umożliwia regulację przepływu od 10 do 200 cm^3/min dla osiągnięcia prawidłowych efektów zabiegowych w poszczególnych obszarach poddanych zabiegowi.

Kolejnym kryterium wyboru urządzenia jest funkcja podgrzewania dwutlenku węgla, która ma na celu zminimalizować odczucia bólowe podczas wykonywania zabiegu. W dostępnych na rynku urządzeniach występują dwie grupy systemów podgrzewania gazu: wewnętrzne oraz zewnętrzne. System wewnętrzny podgrzewania gazu jest to tzw. system elektroniczny znajdujący się wewnątrz urządzenia, a jego główną zaletą jest możliwość zmiany temperatury podawanego gazu – najczęściej 30-50°C. W przypadku podgrzewania dużych ilości gazu jednorazowo z wysokim przepływem czyli 100-150 cm^3/min , zabieg na cellulit lub tkankę tłuszczową może być bardziej nieprzyjemny. Dzieje się tak z powodu niewystarczającej wydajności grzałki, której zadaniem jest podgrzanie dwutlenku węgla do odpowiedniej temperatury. Zewnętrzny system podgrzewania wzorowany jest na branży przemysłowej. Mocowany jest bezpośrednio do reduktora z osobnym podłączeniem do zasilania, przez co doskonale podgrzewa duże ilości dwutlenku węgla podawane z najwyższym przepływem – 200 cm^3/min , lecz nie posiada możliwości regulacji temperatury podawanego gazu. Innowacją na rynku jest hybrydowy tryb podgrzewania dwutlenku węgla wykorzystywany w urządzeniach. Stanowi on połączenie wewnętrznego oraz zewnętrznego systemu grzewczego, które mogą działać niezależnie lub jednocześnie. Synchronizacja tych systemów pozwala na uzyskanie wysokiej temperatury podawanego gazu z jednoczesnym jego wysokim przepływem, jaki jest wymagany przy zabiegach na ciało.

Podjęmując decyzję o zakupie urządzenia do karboksyterapii należy sprawdzić czy posiada ono wymagane certyfikaty medyczne: certyfikat kontroli jakości dwutlenku węgla, CE (*Conformité Européenne*) certyfikat zgodności potwierdzający spełnienie wymagań dyrektyw Unii Europejskiej oraz parametry przepływu podawanego dwutlenku węgla. Należy również zwrócić uwagę na koszty eksploatacji urządzenia, a także kierować się dobrem klientów, tak by zapewnić najwyższy komfort zabiegu [1, 5, 7, 14, 17].

PODSUMOWANIE

Istotą zabiegu karboksyterapii jest precyzyjna aplikacja medycznego dwutlenku węgla w odpowiedniej dawce za pomocą cienkiej igły, przy użyciu medycznego urządzenia dobrej jakości, zapewniającego jednocześnie bezpieczeństwo zabiegowe klienta oraz uzyskanie jak najlepszych efektów w obszarach zabiegowych.

Reakcją organizmu na śródskórne podanie dwutlenku węgla jest dwukierunkowe działanie wywołujące szereg zjawisk w tkankach, zarówno o charakterze mechanicznym jak i biochemicznym. Są to m.in. rozszerzenie naczyń krwionośnych i w konsekwencji zwiększenie przepływu krwi, inicjacja procesu uwalniania czynników wzrostu wpływająca na proces regeneracji skóry oraz aktywację procesu angiogenezy, a w przypadku podania podskórnego także pobudzenie naturalnego procesu redukcji tkanki tłuszczowej.

Natomiast śródskórne podanie dwutlenku węgla wywołuje kontrolowany stan zapalny oraz natychmiastowe uniesienie tkanek. Wywołanie tego stanu wpływa na stymulację procesu gojenia oraz produkcję nowego kolagenu i elastyny, przez co skóra staje się bardziej sprężysta elastyczna i jędrna.

LITERATURA

1. Zelenkova H. Karboksyterapia. Medyczne procedury stosowania CO₂. Svidnik 2016: 95.
2. Zelenkova H, Stracenska J. Karboksyterapia – nieinwazyjna metoda w medycynie estetycznej i dermatologii. *Dermatologia Estetyczna* 2010, vol. 12(3): 153-156.
3. Daniel M. Karboksyterapia wg metody prof. Hany Zelenkowej. *LNE* 2017, vol. 1: 72-74.
4. Paul-Samojedyny M. Mechanizmy działania i efekty kliniczne karboksyterapii. *Aesthetica* 2016, vol. 18(11/12): 21-24.
5. Stosik A. Karboksyterapia – wszystko co musisz wiedzieć o urządzeniach. *LNE* 2016, vol. 5: 38-40.
6. Borowska M. Karboksyterapia – potencjał CO₂. *Kosmetologia Estetyczna* 2015, vol. 4(4): 375-378.
7. Ring E. Praktyczne aspekty zabiegu karboksyterapii. *Aesthetica*, 2017, vol. 19: 12-16.
8. Padlewska K. *Medycyna estetyczna i kosmetologia*. Wyd. PZWL, Warszawa 2016: 185-186.
9. Lesiak A. Karboksyterapia – spektrum możliwości, wysoka skuteczność. *Kosmetologia Estetyczna* 2016, vol. 5(2): 535.
10. Molski M. *Nowoczesna kosmetologia – tom II*. Wyd. PZWL, Warszawa 2015: 243-244.
11. Czerwonka W. Karboksyterapia w terapii łysienia i wypadania włosów. *Kosmetologia Estetyczna* 2018, vol. 7(1): 61.
12. Trzyna I. Karboksyterapia w schorzeniach skórnych i kosmetyce estetycznej. *Kosmetologia Estetyczna* 2015, vol. 4(2): 164-166.
13. Noszczyk M. (red.) *Kosmetologia pielęgnacyjna i lekarska*. Wyd. PZWL, Warszawa 2010: 380.
14. Rybicka E. Praktyczne aspekty karboksyterapii. *Aesthetica* 2016, vol. 15(05/06): 36-37.
15. Owczarczyk-Saczonek A, Zbrzeźny A. Zastosowanie dwutlenku węgla – karboksyterapia. *Termedia*, Poznań 2016: 199-204.
16. Lesiak A. Karboksyterapia – odżywczy dwutlenek węgla. *Aesthetica* 2016, vol. 17(09/10): 66.
17. MaxMedik. Karboksyterapia. *Terapia cudownym gazem*. *Kosmetologia Estetyczna* 2015, vol. 4(4): 380-381.

CITE / SPOSÓB CYTOWANIA

Kabacińska Ż, Urtnowska-Joppek K. Dwutlenek węgla w kosmetologii. Efekty oraz kryteria doboru urządzeń do karboksyterapii. *Aesth Cosmetol Med*. 2020;9(3):337-340.