



# Medyczne konopie

Wprowadzenie i metody stosowania



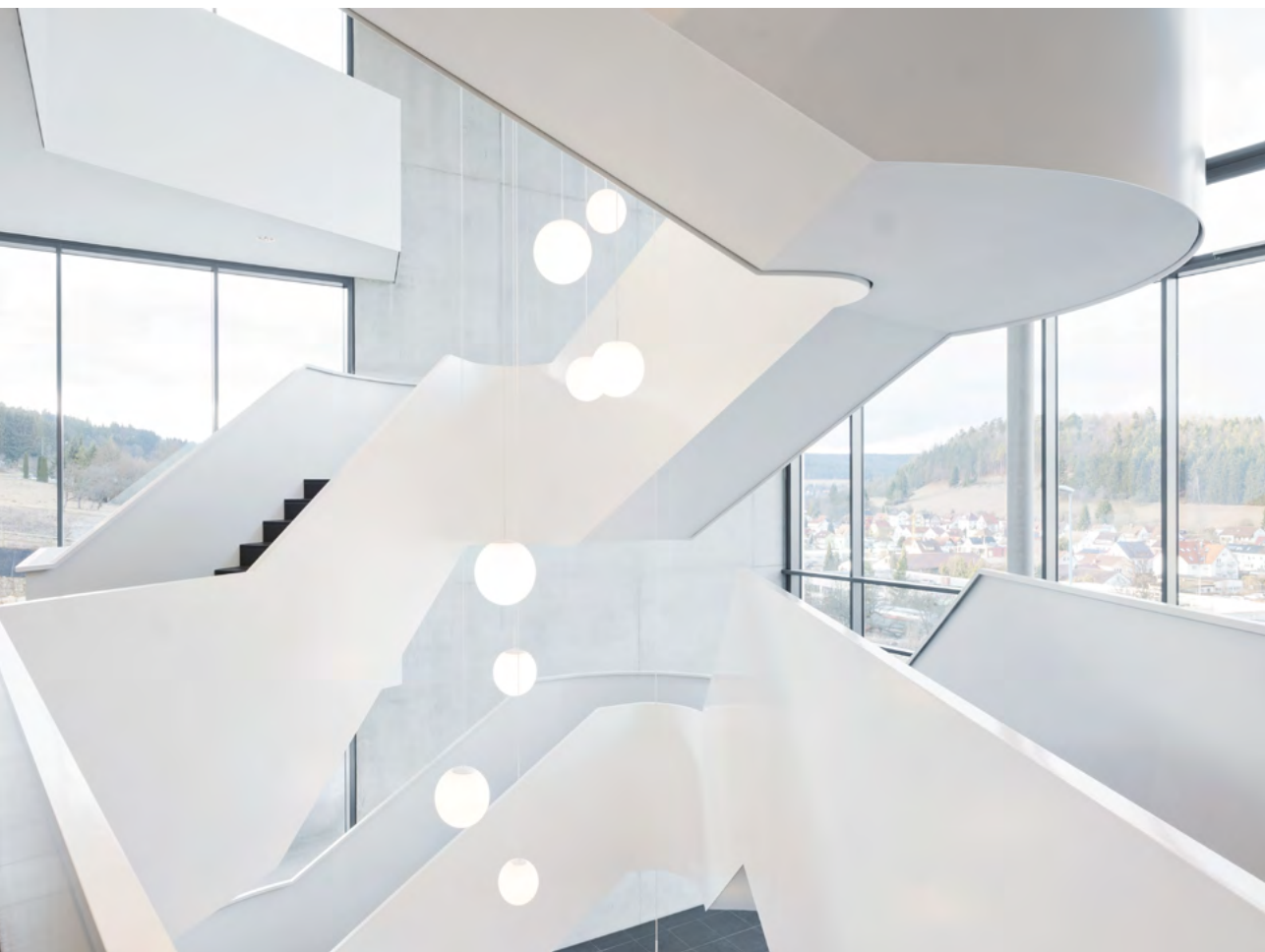
## O firmie STORZ & BICKEL

STORZ & BICKEL jest pierwszym na świecie i aktualnie wiodącym producentem Waporyzatorów z atestem medycznym do wydajnej i sprawdzonej aplikacji kannabinoidów bez substancji szkodliwych.

Firma zapoczątkowała swoją działalność ponad 20 lat temu, kiedy w 1996 roku Markus Storz stworzył pierwszy prototyp znanego dziś na całym świecie Waporyzatora VOLCANO. Gdy w roku 2002 jako partner dołączył Jürgen Bickel, powstała firma STORZ & BICKEL. Nowatorskie podejście oraz wizja innowacyjnych produktów na ciągle rozwijającym się rynku to główne aspekty, które przyczyniły się do obecnego sukcesu firmy STORZ & BICKEL.

Waporyzatory STORZ & BICKEL są produkowane w Niemczech, a dokładniej w Tuttlingen, w fabryce S&B Vapor Factory o powierzchni 9000 m<sup>2</sup>. S&B Vapor Factory jest przyszłościowym symbolem dalszych możliwości rozwoju, a nowoczesne stanowiska pracy i koncepcja „open space” odzwierciedlają doskonale otwartą kulturę organizacyjną firmy.

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| Wprowadzenie .....                       | 7  |
| 1. Czym są konopie? .....                | 8  |
| 1.1. Kannabinoidy i terpeny .....        | 10 |
| 1.2. Układ endokannabinoidowy .....      | 12 |
| 2. Leczenie konopiami .....              | 14 |
| 2.1. Wskazania i działanie .....         | 16 |
| 2.2. Ryzyka .....                        | 18 |
| 3. Metody stosowania .....               | 20 |
| 3.1. Aplikacja doustna .....             | 21 |
| 3.2. Aplikacja inhalacyjna .....         | 22 |
| 3.3. Metoda waporyzacji .....            | 23 |
| 4. Medyczne waporyzatory do konopi ..... | 26 |
| 4.1. VOLCANO MEDIC 2 .....               | 26 |
| 4.2. MIGHTY+ MEDIC .....                 | 31 |
| 5. Informacje szczegółowe .....          | 36 |



## Wprowadzenie

Historia konopi jako jednej z najstarszych roślin uprawnych świata, a także jej zastosowania, sięga tysięcy lat wstecz. Przez długi czas konopie były wykorzystywane przez wysoko rozwinięte kultury Azji, Indii, Afryki i Europy Środkowej. Do początku XX wieku włókna tej rośliny służyły jako cenny surowiec do produkcji odzieży, lin i innych tekstyliów. W połowie XX wieku, poczynając od USA, roślina została zakazana i od tego czasu jest znana głównie jako nielegalny narkotyk.

W ostatnich latach konopie z powodu ich terapeutycznego działania znalazły się w centrum zainteresowania nauki i mediów. Kraje takie jak Kanada, Australia i Niemcy, uznały konopie za lek, podobnie zdecydowało też kilka stanów w USA, a np. w Urugwaju całkowicie zalegalizowano konopie. Powstały liczne organizacje i ruchy społeczne, których celem jest wspieranie legalizacji konopi do celów medycznych. Badania, nauka i medycyna wykazują rosnące zainteresowanie działaniem konopi, zapowiadając tym samym nadejście nowej ery dla kwiatów konopi i ich pochodnych.

Działanie, ryzyka i możliwości, jakie wynikają ze stosowania tej rośliny, są dzięki temu intensywniej badane, co daje szansę na znalezienie odpowiedzi na wiele otwartych pytań ze strony pacjentów i użytkowników. Niniejsza broszura jest pomocą w stworzeniu opartej na faktach podstawy do obiektywnego i racjonalnego oraz wolnego od uprzedzeń dyskursu na ten temat. Podany tu syntetyczny przegląd informacji o konopiach w medycynie, ich działaniu i metodach aplikacji ze szczególnym uwzględnieniem inhalowania ma ułatwić oswojenie się z tą rozległą tematyką.



# Czym są konopie?

## 1. Czym są konopie?

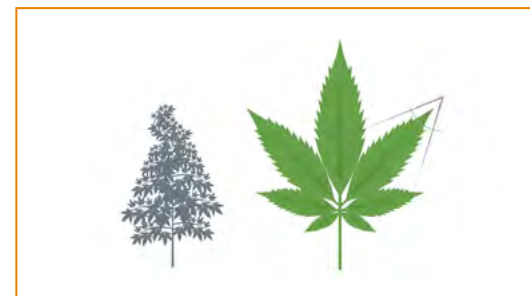
Łaciński odpowiednik polskiego słowa konopie to cannabis. Konopie znane są również jako zioło, marihuana, ganja, maryśka, trawka itd. Wszystkie te nazwy dotyczą jednej i tej samej rośliny. Marihuana jest meksykańskim słowem slangowym oznaczającym suszone kwiatostany konopi, natomiast haszysz to sprasowana żywica konopi.

Konopie to rodzaj roślin konopiowatych, który w historii ludzkości był przez tysiąclecia hodowany i wykorzystywany jako ważna roślina użytkowa. Oprócz narkotyku roślina ta dostarcza też włókien na liny, odzież i papier, a także nasion, z których można uzyskać cenny olej jadalny.

Dwa główne gatunki konopi to Cannabis sativa [ryc. 1] i Cannabis indica [ryc. 2]. Gatunki sativa z uwagi na ich mocne włókna stosowane były na Zachodzie głównie jako roślina użytkowa wyróżniająca się wysokim wzrostem. Boczne pędy rośliny są bardziej rozrośnięte, kwiatostany są natomiast stosunkowo długie i wąskie. Kwiatostany gatunku Cannabis indica są rozkrzewione, niższe, bardziej rozgałęzione i szybciej dojrzewają.



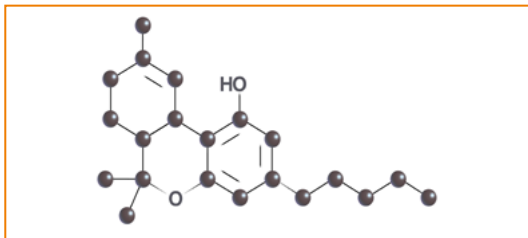
Ryc. 1 - Cannabis Sativa



Ryc. 2 - Cannabis Indica

## Kannabinoidy i terpeny

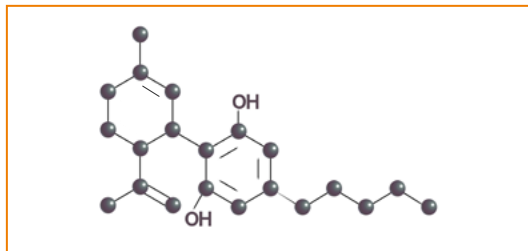
Kannabinoidy to substancje występujące wyłącznie w konopiach i uzyskiwane z żywicy tej rośliny. Obecnie znanych jest ok. 80 różnych kannabinoidów, przy czym zgodnie z obecnym stanem wiedzy do stosowania w medycynie nadają się w pierwszej linii  $\Delta$ 9-THC (tetrahydrokannabinol) [ryc. 3] oraz CBD (kannabidiol) [ryc. 4].

Ryc. 3 -  $\Delta$ 9-THC (Tetrahydrocannabinol)

THC występuje w roślinie w postaci kwasu THC (THCA) głównie w jej osłonkach żeńskich. W tej formie kannabinoid nie jest psychoaktywny.

Zanim uzyska swoją farmaceutyczną skuteczność, kwas THC musi zostać najpierw podgrzany i dopiero

w wyniku dekarboksylacji przekształca się w aktywną substancję  $\Delta$ 9-THC. Swoje psychoaktywne działanie konopie zawdzięczają w znacznej mierze kannabinoidowi THC.



Ryc. 4 - CBD (Cannabidiol)

Obecnie wiadomo już jednak, że dla działania konopi istotny jest nie tylko THC czy zawartość THC – równie ważny jest stosunek THC do CBD w kwiatostanie. CBD nie jest substancją psychoaktywną i ma działanie rozluźniające oraz zmniejszające napięcie mięśni. Badania wykazały, że czyste THC może wywoływać u niektórych pacjentów stany lękowe, stres i depresję. Dopiero przy aplikowaniu

THC w kombinacji z CBD wielu użytkowników odczuwa działanie jako przyjemne.

W roślinie znajdują się również terpeny. Są to substancje, które odpowiadają za zapach konopi. Dotychczas wykryto ok. 120 różnych terpenów w roślinie konopi. W związku z dużą ilością kannabinoidów i terpenów w konopiach w każdym gatunku tej rośliny dochodzi do indywidualnej interakcji, która może mieć wpływ na jej działanie.



## Układ endokannabinoidowy

Odkrycie układu endokannabinoidowego zrewolucjonizowało badania dotyczące konopi. Stanowiło ono nie tylko ogromny postęp w badaniu działania konopi, lecz zasadniczo zmieniło obraz kannabinoidów w głowach wielu naukowców. Do lat 90. uważano, że konopie mają podobne działanie jak alkohol i że kannabinoidy rozpuszczają się w membranach komórek mózgowych. Dzisiaj natomiast wiadomo już, że ludzki organizm sam wytwarza podobne substancje – endokannabinoidy i posiada receptory kannabinoidów.

Układ endokannabinoidowy składa się z receptorów kannabinoidowych, ich endogenicznych ligandów oraz enzymów do syntezy endokannabinoidów. Stanowi on własny system regulacji organizmu i modeluje takie procesy, jak sen, apetyt, depresja i procesy poznawcze. Jedno z głównych zadań układu endokannabinoidowego polega na ochronie układu nerwowego. W ostatnich latach badania wykazały, że ma on również znaczenie dla rozwoju chorób nowotworowych i osteogenezy.

Dotychczas zidentyfikowano dwa rodzaje receptorów kannabinoidów, receptor CB1 i receptor CB2. Obydwa receptory są receptorami sprzężonymi z białkami G (GPCR). Receptor CB1 znajduje się na komórkach w całym organizmie, jak również w wielu organach. Można go jednak znaleźć głównie na neuronach, najwięcej w obszarach mózdzku, hipokampie oraz korze mózgu. Receptory CB1 to najliczniejsze receptory GPCR w mózgu. Receptor CB2 zlokalizowany jest głównie na komórkach systemu immunologicznego.

Endogenne oraz egzogenne kannabinoidy dokują na receptorach CB1/2, powodując w ten sposób ich aktywację. THC jest częściowym agonistą receptora CB1, tzn. przy przyjmowaniu THC aktywowane są receptory CB1 znajdujące się w mózgu. W związku z tym, że receptory CB1 występują głównie w obszarach odpowiadających za postrzeganie sensoryczne, przyjmowanie THC sprawia, że intensywniej działają np. zmysły dotyku, węchu i smaku

oraz słuchu. Ponadto receptory CB1 mają działanie ochronne dla neuronów w układzie nerwowym, ponieważ zapewniają hamowanie zbyt silnych sygnałów między komórkami nerwowymi, ograniczając nadczynność substancji semiochemicznych, takich jak glutaminian, serotonina, dopamina, noradrenalina itd.

Pień mózgu, który odpowiada między innymi za wegetatywny układ nerwowy i ważne funkcje życiowe, takie jak oddychanie i układ krążenia, nie wykazuje natomiast żadnej obecności receptorów CB1. Z tego właśnie powodu nadmierna dawka konopi w normalnych warunkach nie może prowadzić do śmierci, ponieważ ich przyjmowanie nie zakłóca wymienionych wyżej, ważnych funkcji życiowych.

THC jest także agonistą receptora CB2. W związku z tym, że receptor ten zlokalizowany jest w tkankach obwodowych układu odpornościowego i białych krwinkach, odgrywa on istotną rolę w funk-

cjach immunologicznych, takich jak osłabienie stanów zapalnych i alergii.

Badania w tej dziedzinie znajdują się wciąż jeszcze na wczesnym etapie rozwoju, ponieważ układ endokannabinoidowy został odkryty dopiero we wczesnych latach 90. Dotychczasowe wyniki są jednak zadziwiające i wytyczają drogę farmakologicznych i biomedycznych prac badawczych nad konopiami.



## Leczenie konopiami

### 2. Leczenie konopiami

W krajach takich jak Kanada, Włochy, Holandia czy Izrael, a także w wielu stanach USA, leczenie konopiami jest możliwe już od kilku lat. W Polsce w listopadzie 2017 roku weszła w życie nowelizacja ustawy o przeciwdziałaniu narkomanii. Gwarantuje ona lekarzowi możliwość legalnego i kontrolowanego stosowania produktów z konopi. Zalegalizowano surowce w postaci ziela, żywicy i wyciągów z konopi innych niż włókniste. Nie ma określonej listy specjalizacji, której lekarze mogą przepisać pacjentowi surowiec farmaceutyczny w postaci konopi medycznych. Nie ma również listy schorzeń, w przypadku których lekarz może zastosować terapię z użyciem konopi.

Aplikowanie konopi do celów terapeutycznych warunkowane jest tym, aby kwiatostany konopi pochodziły ze standaryzowanej i kontrolowanej uprawy. Lekarz prowadzący leczenie czy farmaceuta, podobnie jak sam pacjent, muszą polegać na zawartości substancji aktywnych w tym leku. W przypadku kwiatostanów konopi bez standaryzowanego procesu uprawy może to być trudne, ponieważ konopie występują w różnych rodzajach i wielkościach. Zawartość THC

i CBD różni się zależnie od łodygi rośliny, co może prowadzić do trudności przy przepisywaniu i dawkowaniu leku. Ponadto poprzez regularne kontrole jakości konieczne jest wykluczenie zanieczyszczenia kwiatostanów bakteriami, pleśnią, środkami grzybobójczymi i pestycydami. Dlatego do stosowania medycznego nadają się wyłącznie kwiatostany konopi z kontrolowanej, standaryzowanej i zbadanej uprawy.

Dzisiaj istnieje już kilku dostępnych międzynarodowych producentów standaryzowanych kwiatostanów konopi. Na przykład firma Canopy Growth Corporation z Kanady - producent konopi medycznych Spectrum Therapeutics. Dostarczany przez firmę surowiec spełnia normy zgodne z GMP (Good Manufacturing Practice - Dobra Praktyka Wytwarzania), spółka jest ponadto licencjonowana przez ACMPR (Access to Cannabis for Medical Purposes Regulations).



## Wskazania i działanie

|                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Konopie wykazują szerokie spektrum działania, które może być wykorzystywane terapeutycznie. Najważniejsze wskazania to: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Ból przewlekły</b>                                                                                                   | Potwierdzono, że kannabinoidy przyczyniają się do łagodzenia bólu, przy czym konopie wydają się być szczególnie skuteczne w przypadku bólów przewlekłych i neuropatycznych. Na ból ostry konopie wykazują natomiast niewielką skuteczność. Podawanie konopi może zatem łagodzić bóle neuropatyczne w przypadku stwardnienia rozsianego, uszkodzenia splotu barkowego, bólu przy reumatoidalnym zapaleniu stawów, bólów nowotworowych, bólu głowy, bólów menstruacyjnych, przewlekłego zapalenia jelit itp. |
| <b>Spasticiteit en spierkrampen</b>                                                                                     | W 2011 roku w obszernym badaniu z udziałem 572 pacjentów ze spastycznością u 272 pacjentów (47,6%) wykazano pozytywne działanie konopi. Spastyczność u tych pacjentów została zmniejszona o ponad 20%. Także w przypadku stwardnienia rozsianego, poprzecznego zapalenia rdzenia kręgowego oraz objawów, takich jak drżenie i ataksja, obserwowano pozytywne wyniki przy podawaniu konopi.                                                                                                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nudności i wymioty</b>                                                                                                                                                                                                                | Szereg badań przeprowadzono przede wszystkim w przypadku pacjentów nowotworowych w celu ustalenia działania konopi na skutki uboczne chemioterapii. Pozytywne efekty stwierdzono przy redukcji nudności i wymiotów. Konopie wykazują w tym przypadku działanie podobne lub silniejsze niż powszechnie znane leki przeciwwymiotne.              |
| <b>Brak apetytu i chudnięcie</b>                                                                                                                                                                                                         | Konopie, w szczególności THC mogą mieć pozytywne działania w przypadku braku apetytu i niedożywienia. THC jest znany ze swojego działania pobudzającego apetyt. W chorobach takich jak anoreksja i brak apetytu u chorych z wirusem HIV leczenie z zastosowaniem konopi bogatych w THC może wspomagać utrzymanie wagi lub przyrost wagi ciała. |
| Inne wskazania z mniejszą ilością dostępnych danych:<br>zespół Tourette'a, zespół nadpobudliwości psychoruchowej z deficytem uwagi (ADHD), zespół stresu pourazowego, swędzenie, zaburzenia zachowania w chorobie Alzheimera, epilepsja. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## Ryzyka

Mimo że pozytywne działanie konopi przy określonych wskazaniach jest bardzo obiecujące, nie należy – podobnie jak w przypadku innych leków – lekceważyć ryzyka i skutków ubocznych zwią-

zanych z ich aplikowaniem. Konopie mogą wykazywać różne działanie u różnych pacjentów. W określonych warunkach ryzyko może przybierać ponadprzeciętne rozmiary.

## Krótkotrwałe ryzyka i skutki uboczne

Psychoaktywne działanie konopi (THC) odczuwane jest przez wielu użytkowników jako przyjemne, ponieważ postrzeganie sensoryczne staje się intensywniejsze i pojawia się uczucie lekkości. W niektórych przypadkach psychoaktywne działanie może się przerodzić w dysfориę, której mogą towarzyszyć stany lękowe i panika.

U osób ze skłonnościami do chorób psychicznych konopie mogą powodować lub sprzyjać atakom psychicznym. U pacjentów z choro-

bami serca i naczyniowymi konopie powinny być stosowane z rozwagą i tylko pod opieką lekarza, ponieważ podnoszą częstotliwość uderzeń serca i mogą wpływać na ciśnienie krwi.

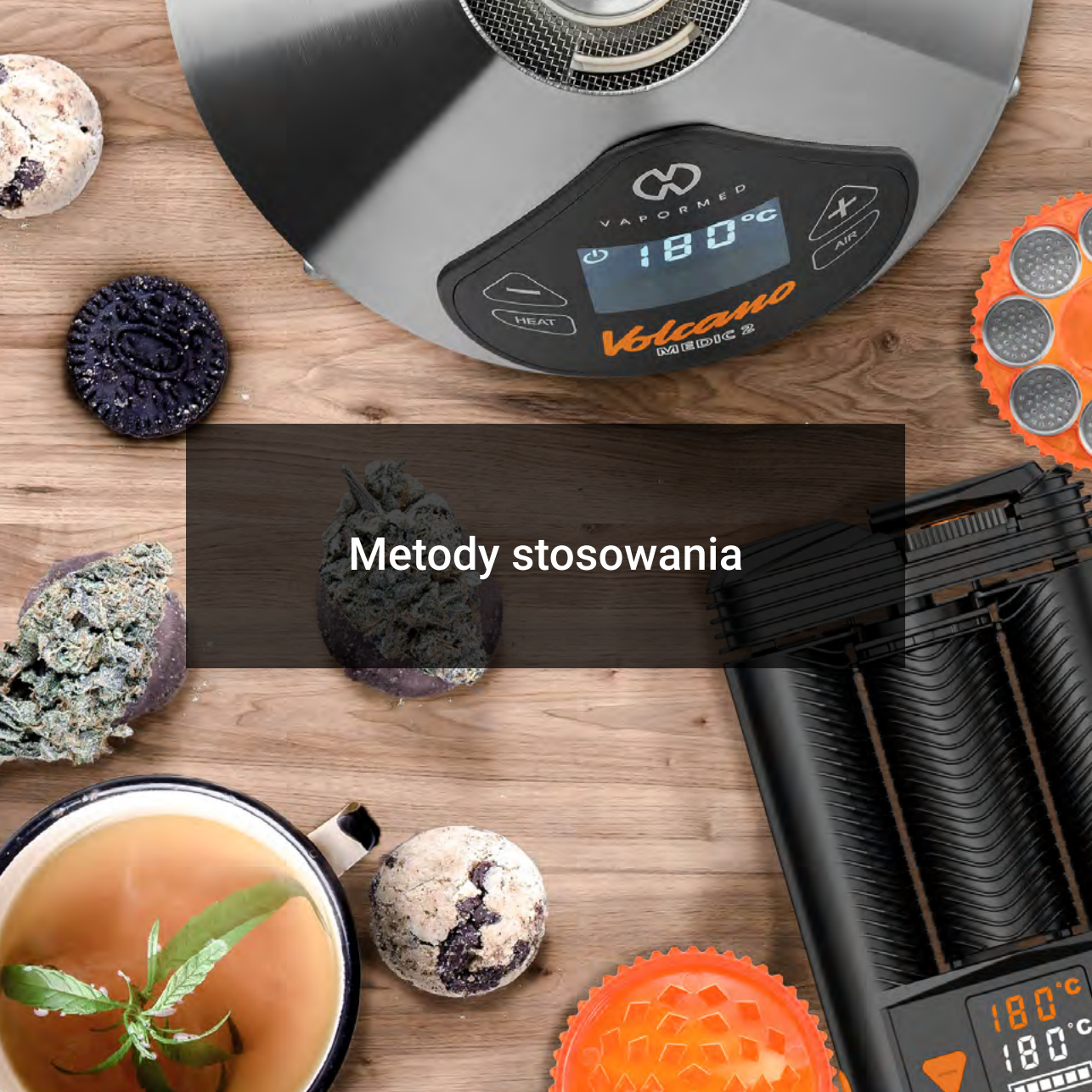
Inne krótkotrwałe skutki uboczne to uczucie zmęczenia, zawroty głowy, suchość w ustach oraz osłabienie pamięci i zdolności poznawczych, a także poczucie czasu. W normalnej sytuacji większość krótkotrwałych skutków ubocznych ustępuje po kilku dniach.

## Długotrwałe ryzyka i skutki uboczne

Dyskusje pełne kontrowersji toczą się obecnie na temat długotrwałych skutków przyjmowania konopi dla zdolności poznawczych i pamięci. Wychodzi się przy tym z założenia, że do negatywnych skutków dochodzi pod tym względem tylko w przypadku znacznego i długotrwałego przyjmowania konopi. Nie stwierdza się natomiast uszkodzeń mózgu, jakie występują przy intensywnym spożywaniu alkoholu. Stwierdzono też jednak, że przyjmowanie konopi w okresie dojrzewania może mieć negatywny wpływ na rozwój.

Dlatego zaleca się rzetelne rozważenie długoterminowego leczenia u pacjentów w wieku dojrzewania. Terapia z zastosowaniem konopi nie jest też wskazana dla kobiet w ciąży czy kobiet karmiących piersią.

Długoterminowe przyjmowanie konopi może również prowadzić do uzależnienia psychicznego i łagodnego uzależnienia fizycznego. W przypadku medycznej terapii z użyciem konopi w niewielkich dawkach jest to wprawdzie mało prawdopodobne, jednak nie jest wykluczone.



## Metody stosowania

### 3. Metody stosowania

#### 3.1. Aplikacja doustna

W odniesieniu do aplikowania kannabinoidów istnieją różne metody, które w dużym stopniu zależą od właściwości preparatu kannabinoidowego. Na przykład kannabinoidy rozpuszczone w oleju nadają się wyłącznie do przyjmowania doustnie. W przypadku kwiatostanów konopi sprawa wygląda inaczej, można je przyjmować doustnie w postaci dodatku do wypieków, herbat itd. lub w formie inhalacji. Obie metody aplikacji podlegają przy tym zasadzie dekarboksylacji – kannabinoidy istnieją bowiem w roślinie jako kwasy nieaktywne i substancje czynne muszą zostać najpierw zaktywizowane poprzez działanie ciepła (patrz 1.1).

#### Aplikacja doustna

Chociaż przy przyjmowaniu potraw z dodatkiem konopi itp. może pojawić się ich lecznicze działanie, to jednak ten rodzaj podawania nie stanowi optymalnej metody medycznej aplikacji, ponieważ w odniesieniu do ciastek czy herbaty nie istnieje dotychczas sprawdzona receptura, którą mogliby kierować się pacjenci czy apteki. Ponadto przy do-

ustnym przyjmowaniu konopi (samodzielne) dawkowanie jest utrudnione, ponieważ ich działanie rozpoczyna się dopiero nawet po 90 minutach.

W przypadku niedoświadczonych pacjentów nie można w tej sytuacji wykluczyć przyjmowania przy pierwszych aplikacjach zawyżonych dawek: w przypadku długiego braku działania rośnie prawdopodobieństwo, że dawka zostanie zwiększona.



**Przy aplikacji doustnej działanie może wystąpić nawet w czasie trwającym do 90 minut**



## Aplikacja inhalacyjna

Najbardziej znanym i lubianym sposobem przyjmowania konopi jest metoda inhalacji, ponieważ w porównaniu z przyjmowaniem doustnym oferuje ona szybkie działanie następujące po ok. 1-2 minutach. Dlatego dla wielu pacjentów cierpiących na ostre dolegliwości ten rodzaj aplikacji stanowi dużą zaletę w stosunku do aplikacji doustnej. Szybki efekt działania oznacza też dla pacjentów ułatwienie w ustaleniu odpowiedniej dawki. Jeżeli po pierwszych minutach nie odczuwa się działania leku, można wykonać następne wdechy z inhalatora, dopóki lek nie zadziała.

Istnieją dwie możliwości inhalowania konopi. Najbardziej rozpowszechnioną metodą inhalacji jest palenie. Dla wielu osób jest to metoda najprostsza i najtańsza, ponieważ nie wymaga żadnych środków pomocniczych. Wadą tej metody są jednak substancje szkodliwe, które powstają przy spalaniu suszonych kwiatostanów. Toksyczne substancje szkodliwe ze spalania, takie jak np. wielopierście-

niowe węglowodory aromatyczne (WWA), amoniak i tlenek węgla mogą poważnie szkodzić zdrowiu pacjentów. Dlatego do medycznego zastosowania metoda ta się nie nadaje, zwłaszcza jeżeli dostępne są bezdymne inhalatory waporyzacyjne.

Korzystną metodą, która oferuje krótkoterminowe rozpoczęcie działania leku przy jednoczesnym uniknięciu substancji szkodliwych ze spalania, jest waporyzacja.



## Metoda waporyzacji

Podczas waporyzacji kwiatostany konopi, ekstrakty konopi czy substancje w czystej postaci, takie jak THC czy CBD, są podgrzewane w waporyzatorze. Kannabinoidy ulegają waporyzacji zasadniczo w temperaturach powyżej 180°C. Przy temperaturze 210°C THCA, CBDA oraz terpeny zostają prawie całkowicie wyekstrahowane, lecz nie dochodzi do ich spalania. Substancje czynne zostają w metodzie waporyzacji przekształcone w aerozol łatwy do wdychania, który podczas aplikacji inhalowany jest przez pacjenta. Kropelki wchłaniane są przez pęcherzyki płucne i w ten sposób szybko dostają się do krwiobiegu, w wyniku czego działanie leku

rozpoczyna się po 1-2 minutach. Efekt działania w przypadku aplikacji przez inhalację może utrzymywać się od 2 do 4 godzin. Pierwsze w skali całego świata medycznie dopuszczone Waporyzatory do inhalacyjnej aplikacji kannabinoidów to VOLCANO MEDIC 2 [rys. 1] i MIGHTY+ MEDIC [rys. 2] firmy STORZ & BICKEL GmbH. Waporyzatory są produkowane i rozwijane w południowych Niemczech (Tuttlingen).

VOLCANO stosowany jest w badaniach dotyczących konopi już od ponad 15 lat.



Ryc. 1 - VOLCANO MEDIC 2



Ryc. 2 - MIGHTY+ MEDIC



*Volcano*  
MEDIC 2



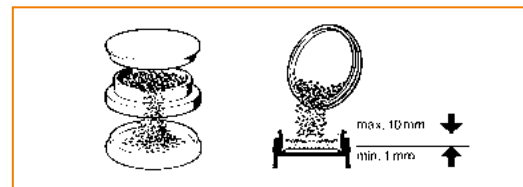
Niecałe 10 lat temu kilka krajów znacznie wyprzedzało Niemcy w tej dziedzinie: konopie do użytku medycznego uprawiane i dystrybuowane były już w tym czasie w Kanadzie, Izraelu, Holandii itd. Pacjentów zostawiano jednak często samych z problemem aplikacji. Z braku alternatywy pacjenci palili kwiatostany konopi ze szkodą dla swojego zdrowia. Lekarze usprawiedliwiali to, jeżeli ich zdaniem korzyści przewyższały ryzyko.

Odpowiednio duże było zapotrzebowanie na akceptowalne medycznie rozwiązanie aplikacji inhalacyjnej. Z tego powodu dwaj przedsiębiorcy Markus Storz i Jürgen Bickel stworzyli pierwszy na świecie medyczny waporyzator do konopi VOLCANO MEDIC. W 2010 roku VOLCANO MEDIC został wprowadzony do obrotu. Wykonano go specjalnie pod kątem medycznego aplikowania kannabinoidów. Składa się głównie z generatora gorącego powietrza i zdejmowanego balonu z zaworem.

#### VOLCANO MEDIC 2

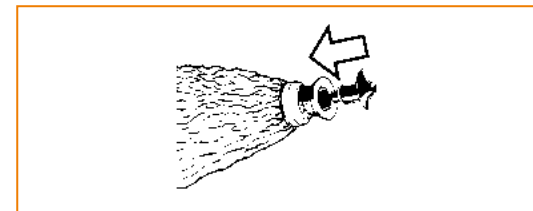
W 2019 roku wprowadzono do obrotu ulepszoną wersję waporyzatora VOLCANO MEDIC – waporyzator VOLCANO MEDIC 2. Oferuje on między innymi drugą metodę inhalacji poprzez wąż, z którego można bezpośrednio inhalować.

Najpierw, w celu możliwie efektywnej aplikacji kwiatostany konopi zostają wstępnie rozdrobnione za pomocą załączonego młynka do suszu, aby stworzyć dużą powierzchnię materiału podlegającego waporyzacji.



Następnie komora napełniania wypełniona zostaje produktem waporyzacji. Wypełniona komora napełniania zostaje ustawiona na generatorze gorącego powietrza, a pusty balon z zaworem nałożony na komorę napełniania. Za pomocą pompy membranowej przez komorę napełniania pompowane jest powietrze, które zostało wcześniej rozgrzane we wnętrzu waporyzatora do nastawionej temperatury. Gorące powietrze przepływa przez suszone kwiatostany, dekarboksyluje kwasy kannabinoidowe i waporyzuje czynne już kannabinoidy do aerozolu łatwego do wdychania. Aerosol przedstawia się do balonu z zaworem i ulega tam schłodzeniu. Balon z zaworem zdejmuje się z komory napełniania i nakłada ustnik. Do aplikacji używa się teraz tylko balonu z zaworem bez konieczności przemieszczania go do źródła prądu czy ciepła.

Balon może być bezpiecznie używany np. także w łóżku, a nawet w wannie.



#### Stosowanie kwiatostanów konopi z użyciem waporyzatora VOLCANO MEDIC 2

W przypadku przestrzegania instrukcji dotyczących VOLCANO MEDIC 2 układowa biodostępność waporyzowanych kannabinoidów z kwiatostanów konopi wynosi w balonie z zaworem ok. 50%, a w wężu ok. 43%. Dla porównania: układowa biodostępność kannabinoidów przyjmowanych doustnie wynosi poniżej 15%.



| W przypadku stosowania balonu z zaworem i przy temperaturze waporyzacji wynoszącej 210°C waporyzator VOLCANO MEDIC 2 wykazuje następujące, potwierdzone badaniami, orientacyjne wskaźniki:                           |                                |                                                                    |                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Lek<br>(zawartość komory napełniania)                                                                                                                                                                                | Zawartość kannabinoidów w leku | Zawartość kannabinoidów w balonie z zaworem po waporyzacji w 210°C | Zawartość kannabinoidów w układzie krwionośnym po inhalacji |
| substancja A (100 mg)                                                                                                                                                                                                | THC: ok.19 mg                  | ok. 15 mg                                                          | ok. 10 mg                                                   |
| substancja B (100 mg)                                                                                                                                                                                                | THC: ok. 6 mg                  | ok. 5 mg                                                           | ok. 3 mg                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                      | CBD: ok. 7,5 mg                | ok. 6 mg                                                           | ok. 4 mg                                                    |
| Aby otrzymać odtwarzalną dawkę przy dobrej wydajności, zaleca się waporyzowanie niewielkich ilości napełnienia (100 mg) w komorze napełniania przy temperaturze maksymalnej 210°C tylko do jednego balonu z zaworem. |                                |                                                                    |                                                             |

| W przypadku stosowania zespołu węży i przy temperaturze waporyzacji wynoszącej 210°C waporyzator VOLCANO MEDIC 2 wykazuje następujące, potwierdzone badaniami, orientacyjne wskaźniki: |                                |                                                                    |                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Lek<br>(zawartość komory napełniania)                                                                                                                                                  | Zawartość kannabinoidów w leku | Zawartość kannabinoidów w balonie z zaworem po waporyzacji w 210°C | Zawartość kannabinoidów w układzie krwionośnym po inhalacji |
| substancja A (100 mg)                                                                                                                                                                  | THC: ok.19 mg                  | ok. 12 mg                                                          | ok. 8,25 mg                                                 |
| substancja B (100 mg)                                                                                                                                                                  | THC: ok. 6 mg                  | ok. 4 mg                                                           | ok. 2,75 mg                                                 |
|                                                                                                                                                                                        | CBD: ok. 7,5 mg                | ok. 5 mg                                                           | ok. 3,4 mg                                                  |
| Aby otrzymać odtwarzalną dawkę przy dobrej wydajności, zaleca się jednorazowe waporyzowanie niewielkich ilości (100 mg) w komorze napełniania przy temperaturze maksymalnej 210°C.     |                                |                                                                    |                                                             |

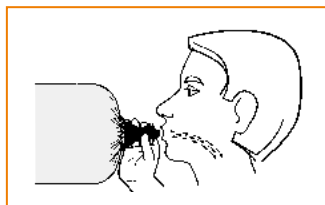
### Stosowanie dronabinolu rozpuszczonego w alkoholu z użyciem systemu VOLCANO MEDIC 2

Przy stosowaniu dronabinolu lub ekstraktu konopi (rozpuszczonego w alkoholu) jako nośnik używa się Podkładki Napęlniającej z włókien ze stali szlachetnej, wkładanej do komory napęlniania. W związku z tym, że alkohol zawarty w roztworze nie powinien być inhalowany, można go odseparować poprzez wcześniejsze odparowanie w temperaturze do 100°C. W tym obszarze temperaturowym nie dojdzie jeszcze do waporyzacji kannabinoidów, natomiast alkohol szybko się ulotni (maksymalnie w ciągu 30 s). W związku z tym, że alkohol ma charakterystyczny zapach, łatwo stwierdzić poprzez powąchanie, czy w komorze napęlniania nie ma już alkoholu. Dronabinol ma neutralny zapach i smak.

Po odparowaniu alkoholu urządzenie zostaje nagrzane do 210°C. Duży cyfrowy wyświetlacz ze wskaźnikiem temperatury zadanej i rzeczywistej umożliwia pacjentowi ustawianie temperatury.

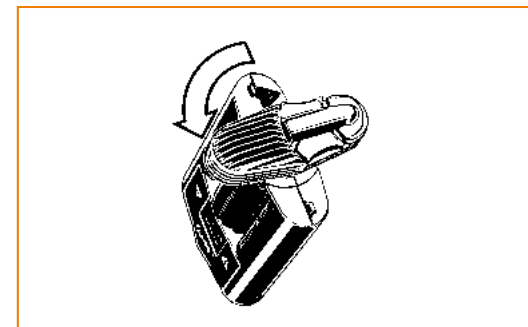


Następnie można waporyzować i inhalować kannabinoidy z Podkładki Napęlniającej.



### MIGHTY+ MEDIC

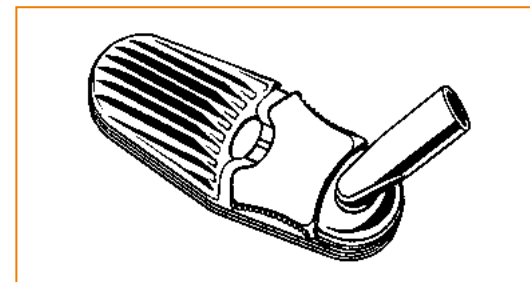
MIGHTY+ MEDIC należy w skali całego świata do pierwszych dopuszczonych medycznie przenośnych Waporyzatorów do kannabinoidów. Waporyzator ten jest ręcznym urządzeniem napędzanym akumulatorem, który składa się z generatora gorącego powietrza i modułu chłodzącego.



W tym przypadku, podobnie jak w VOLCANO MEDIC 2 (4.1.), także używa się suszonych i rozdrobionych kwiatostanów konopi. Napęlnia się nimi Kapsułki Dozujące, które wkładane są następnie do Komory Napęlniania. Następnie nakłada się moduł chłodzący i włącza waporyzator przez naciśnięcie

przycisku. Generator gorącego powietrza zaczyna rozgrzewać urządzenie do ustawionej temperatury. MIGHTY+ MEDIC wyposażony jest w cyfrowy wyświetlacz ze wskaźnikiem temperatury zadanej i rzeczywistej oraz wskaźnik naładowania akumulatora.

Po osiągnięciu temperatury zadanej można zacząć inhalację przez ustnik.



Stosowanie kwiatostanów konopi z użyciem  
waporyzatora MIGHTY+ MEDIC

Orientacyjne wartości potwierdzone badaniami wskazują, że ok. 50% kannabinoidów zawartych w kwiatostanach konopi znajduje się w aerozolu wytworzonym przez waporyzator MIGHTY+ MEDIC. Kiedy inhułuje się ten aerozol, z kolei ok. 65% przedostaje się przez pęcherzyki płucne do krwiobiegu. Reszta jest wydychana. Medycznie czynne kannabinoidy THC i CBD zachowują się przy tym identycznie.

| Przy temperaturze waporyzacji wynoszącej 210°C uzyskuje się dla kwiatostanów konopi, np. o zawartości kannabinoidów 19% THC i 0% CBD, następujące, przykładowe wartości orientacyjne: |                                |                                    |                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Ilość kwiatostanów konopi                                                                                                                                                             | Zawartość kannabinoidów w leku | Zawartość kannabinoidów w aerozolu | Zawartość kannabinoidów w układzie krwionośnym po inhalacji |
| 50 mg                                                                                                                                                                                 | THC: 9,5 mg                    | ca. 5 mg                           | ca. 3 mg                                                    |
| 100 mg                                                                                                                                                                                | THC: 19 mg                     | ca. 9,5 mg                         | ca. 6 mg                                                    |
| 150 mg                                                                                                                                                                                | THC: 28,5 mg                   | ca. 14 mg                          | ca. 9,5 mg                                                  |

| Wartości orientacyjne dla kwiatostanów konopi z przykładową zawartością kannabinoidów 6% THC i 7,5% CBD:                                                           |                                |                                    |                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Ilość kwiatostanów konopi                                                                                                                                          | Zawartość kannabinoidów w leku | Zawartość kannabinoidów w aerozolu | Zawartość kannabinoidów w układzie krwionośnym po inhalacji |
| 50 mg                                                                                                                                                              | THC: 3 mg<br>CBD: ok. 3,2 mg   | ok. 1,5 mg<br>ok. 1,6 mg           | ok. 1 mg<br>ok. 1,1 mg                                      |
| 100 mg                                                                                                                                                             | THC: 6 mg<br>CBD: ok. 7,5 mg   | ok. 3 mg<br>ok. 3,7 mg             | ok. 2 mg<br>ok. 2,3 mg                                      |
| 150 mg                                                                                                                                                             | THC: 9 mg<br>CBD: ok. 11 mg    | ok. 4,5 mg<br>ok. 5,5 mg           | ok. 3 mg<br>ok. 3,5 mg                                      |
| Aby uzyskać te wartości, należy wykonywać inhalację do momentu, w którym podczas wydechu nie widać już aerozolu. Zawartość komory napełniania jest wówczas zużyta. |                                |                                    |                                                             |

Ważne wskazówki

Waporyzatorów VOLCANO MEDIC 2 i MIGHTY+ MEDIC nie wolno używać osobom ze schorzenia- mi dróg oddechowych czy płuc. W zależności od gęstości opary mogą drażnić układ oddechowy i



#### 4. Medyczne waporyzatory do konopi

płuca, co może spowodować kaszel. Pomimo, że inhalacja waporyzowanych konopi powoduje w porównaniu do palenia tytoniu znacznie mniejsze podrażnienie dróg oddechowych, niedoświadczeni użytkownicy potrzebują na początku okresu przyzwyczajania się, aby znaleźć optymalną temperaturę aplikacji. Użytkownik powinien dokonywać inhalacji w sposób skoncentrowany i świadomy. Należy unikać śmiania się, ziewania i rozmawiania podczas aplikacji, ponieważ może to wywołać kaszel.

##### Kapsułki dozujące (do jednorazowego użytku)

Dla ułatwienia posługiwania się i przygotowywania pojedynczych dawek przez apteki i pacjentów, oferowane są kapsułki dozujące, które mogą być wcześniej napełnione przez pracowników opieki, członków rodziny czy samego pacjenta. W ten sposób można ułatwić pacjentowi aplikację zgodną z zaleceniami. Kapsułek dozujących można używać zarówno w przypadku waporyzatora VOLCANO MEDIC 2 (wkładając kapsułkę dozującą

do adaptera kapsułek), jak i w przypadku waporyzatora MIGHTY+ MEDIC.

Do stosowania dronabinolu rozpuszczonego w alkoholu w VOLCANO MEDIC 2 dostępne są kapsułki dozujące z włożonymi już Podkładkami Napełniającymi.



#### 4. Medyczne waporyzatory do konopi

VOLCANO MEDIC 2 i MIGHTY+ MEDIC oferują naukowo zweryfikowane metody inhalacji kannabinoidów. MIGHTY+ MEDIC pozwala używać kwiatostanów konopi wszystkich producentów. VOLCANO MEDIC 2 umożliwia używanie dodatkowo oprócz kwiatostanów konopi także ekstraktów konopi, dronabinolu (THC) i CBD wszystkich producentów, o ile podstawę ekstraktów stanowi alkohol. W odniesieniu do parzenia herbat, pieczenia ciastek czy palenia kwiatostanów nie istnieją według naszej wiedzy żadne, w udokumentowany sposób potwierdzone receptury i sposoby aplikacji. Liczne badania naukowe, przeprowadzone z użyciem waporyzatorów firmy STORZ & BICKEL, można znaleźć pod adresem [www.vapormed.com](http://www.vapormed.com).

## 5. Informacje szczegółowe

### Polecana literatura

- Barth Wilsey MD et al: Low Dose Vaporized Cannabis Significantly Improves Neuropathic Pain. In: J Pain. 14(2):136-48.
- Prof. Donald Abrams et al., Clinical Pharmacology & Therapeutics (2007), Evaluation of a vaporizing device (VOLCANO).
- Franjo Grotenhermen, Klaus Häußermann, Eva Milz (2017), Cannabis: Verordnungshilfe für Ärzte. Auflage 1. Stuttgart.
- Lineke Zuurman et al.:Effect of intrapulmonary THC administration in humans. In Journal of Psychopharmacology. 2008, 22(7), 707-716.
- Arno Hazekamp, Leiden, (2009),The VOLCANO MEDIC cannabis Vaporizer: Effect of repeated use of a single filling.
- J.T. Fishedick, F. van der Koy and R: CB 1 Binding Activity and Quantitative Analysis of Cannabis. In: Chem. Pharm. 2010, 58(2), 201–207.
- Arno Hazekamp et al. (2006), Evaluation of a vaporizing device (Volcano®) for the pulmonary administration of tetrahydrocannabinol. J. Pharm. Sci., 95, 1308–1317. doi:10.1002/jps.20574
- Dale Gieringer et al.: Cannabis vaporizer combines efficient delivery of THC. In Journal of Cannabis Therapeutics, 2004 ,4(1), 7-27.
- F. Van der Kooy, B. Pomahacova, and R. Verpoorte, Institute of Biology, Leiden University; May, 2008, Vaporization as a smokeless cannabis delivery system.

## Czy mają Państwo pytania?

Z chęcią osobiście doradzimy w wyborze odpowiedniego rozwiązania.  
Zapraszamy do kontaktu:



In Grubenäcker 5-9 · 78532 Tuttlingen · Niemcy  
+49 7461 9697070 · [info@vapormed.com](mailto:info@vapormed.com)

[www.vapormed.com](http://www.vapormed.com)



© by STORZ & BICKEL GmbH · VMAL-40-041 06-2023 · Zmiany zastrzeżone · Wszelkie prawa zastrzeżone  
In Grubenäcker 5-9 · 78532 Tuttlingen · Niemcy  
+49 7461 9697070 · [info@vapormed.com](mailto:info@vapormed.com)

**[www.vapormed.com](http://www.vapormed.com)**