

# Ketamin

(2-(2-chlorofenyl)-2-(methylamino)-cyklohexanon)

Přehled základních informací o látce



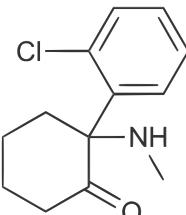
ČESKÁ  
PSYCHEDELICKÁ  
SPOLEČNOST

## Slangové názvy

Káčko, keták, vitamin K, Kalypso

## Způsob užití

Perorálně (pozitím) se vstřebá 20 % celkové dávky, nasálně (šnupnutí nosem) 45 %, intramuskulárně (injekčně do svalu) 93 %, intravenózně (injekčně do žily) 100 %.



Chemická struktura ketaminu.  
Mrgreen71, Wikimedia Commons  
(CC BY-SA 3.0)

## Obvyklá dávka a průběh

Účinky se dostavují a přetrvávají dle způsobu aplikace (viz tabulka). Při orální aplikaci jsou poněkud odlišné – vzniklé metabolity více tlumí bolest a psychoaktivní účinky jsou slabší, i když o něco delší [3].

	intra-venózně	intra-musku-lárně	nasálně	perorálně
<b>slabá</b>	7-15 mg	15-30 mg	15-35 mg	60-100 mg
<b>střední</b>	12-25 mg	25-50 mg	30-75 mg	75-300 mg
<b>silná</b>	20-50 mg	40-100 mg	60-185 mg	250-450 mg
<b>K-hole</b>	40-60 mg	80-125 mg	170-250 mg	> 500 mg
<b>aneste-tická</b>	50-100 mg	110-200 mg	> 200 mg	> 700 mg
<b>nástup</b>	10-20 s	1-5 min	5-10 min	± 20 min
<b>trvání</b>	10-30 min	30-50 min	45-60 min	90 min

## Účinky na psychiku

- útlum bolesti
- uvolnění stresu a napětí
- snížení zábran
- zesílení emočního prožívání
- změněné vnímání času
- narušení paměti
- změna vnímání vlastního já (častá reflexe v roli cizí osoby, po vymizení účinku návrat do reality a ztotožnění se s vlastní identitou)
- změna smyslového vnímání
- bujná představivost a snové vize
- ztráta kontaktu s vlastním tělem a okolní realitou
- zážitky rozpuštění hranic těla a mimotělní zážitky

## Tělesné účinky

- zvýšení krevního tlaku a pulzu
- narušení smyslového vnímání (mizí chutě, vůně,...)
- zvýšené pocení
- narušení motoriky, až po neschopnost se pohybovat při vyšších dávkách
- nevolnost (zejména při nástupu účinku)

## Nebezpečné kombinace

Ketamin by neměl být užíván především v kombinaci s alkoholem a jinými tlumivými látkami (benzodiazepiny, barbituráty, opioidy, GHB, atd.).

Současné užití ketaminu a alkoholu výrazně zvyšuje incidenci nauzy a zvracení a vzhledem k silnému sedativnímu účinku obou látek hrozí např. nebezpečné vdechnutí zvratků. Ne-doporučuje se ani užití se stimulanty (kokain, amfetamin) nebo antidepresivy ze skupiny inhibitorů monoaminooxidázy (IMAO).

**Některé kombinace s ketaminem mohou končit smrtí!**

## Stav v ČR

Ketamin je oficiálně používán jako anestetikum ve veterinární i humánní medicíně.

Výroba, přechovávání nebo předávání jiné osobě mimo schválený lékařský personál je trestné.

Závažnost je posuzována dle množství držené látky.

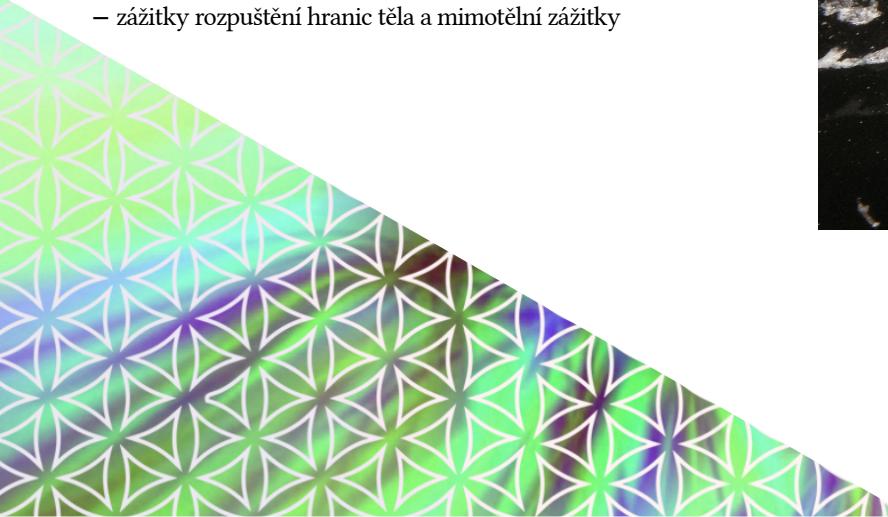
Za množství „větší než malé“ je v ČR považováno nad 0,3 g ketamINU. Držení většího než malého množství již může být posuzováno ne jako přestupek, ale jako trestný čin.



Autor: Čestmír Vejmola <cestmir.vejmola@czeps.org>



Krystaly ketaminu. Coaster420, Wikimedia commons (public domain)



Ketamin, chemicky 2-(2-chlorofenyl)-2-(metylamino)-cyklohexanon, je derivát cyklohexanu, stejně jako fencyklidin (PCP). Je to bílá rozpustná krystalická látka připravená v roce 1962 v laboratoři profesora Calvina Stevensona v Detroitu. Zpočátku se masivně používal (např. ve Vietnamské válce) jako anestetikum pro své výborné analgetické účinky a rychlý nástup. Zřídka se u pacientů při návratu k vědomí objeví tzv. emergenční syndrom: halucinace, zmatení, vzuření a iracionální jednání [1]. V současné době se proto využívá pouze v pediatrii, stomatochirurgii, popáleninové a především veterinární medicíně. Vývolává stav nazývaný disociativní anestezie (oddělení vyšších mozkových center od nižších). Jako rekreační droga je zneužíván od 70. let bud ve formě krystalického prášku (šňupáním nebo požitím), nebo v kapalné formě (injekčně). Občas se také kouří. Jako důvody uživatelé uvádějí psychedelické účinky, uvolnění stresu a snížení zábran, ale často bývá brán v nízkých dávkách pro zábavu, stimulaci, nebo zvýšení prožitku při sexu [2].

## Účinky

Po aplikaci ketaminu stoupá krevní tlak a zrychluje se srdeční činnost, mizí chutě a vůně, dochází ke zvýšenému pocení [4]. Intenzita a především charakter intoxikace závisí na dávce. Ve slabých dávkách převažuje pocit nabuzení, dochází pouze k nepatrné změně smyslového vnímání a často k pocitu palení kůže. Objevuje se euporie a chvění po těle, dochází k narušení krátkodobé paměti. Při středních dávkách dochází k narušení motoriky, útlumu pohybu, dostavují se mírné pocity vznášení mimo tělo, vize při zavřených očích (zpočátku ploché, dvojrozměrné, nebarevné, po několika minutách trojrozměrné, barevné a pohyblivé), otupělost, necitlivost koncentin a někdy nevolnost. Mohou se vynořovat dávné vzpomínky. Silné dávky vyvolávají plnohodnotný halucinogenní tript. Je již nemožné se pohybovat a mluvit, uživatel ve svých představách opouští tělo (předpětě zapomene, že ho má), cestuje do jiných světů či rozměrů (předpobíráno k zážitkům blízkým smrti) a okolní svět vnímá jen minimálně nebo vůbec. Má pocit klidu, míru, spokojnosti, nevykole jasněho myšlení, bezčasovosti a nepopsatelnosti celého prožitku. Časté jsou vize krajin, andělské existence, partnerů, rodičů, učitelů, přátel, známých, náboženských nebo mystických postav a pocit propojení všeho se vším. Mnohdy dochází k „navázání styku a komunikace“ s neznámými mimozemskými, netělesnými bytostmi. Z tohoto stavu je blízkou do prožitku nazývaného *K-Hole*, který většinou mívá svou posloupnost: vstup do přechodného světa tmy, rychlý let tmavým tunelem, vynoření se z tmavého tunelu do jasného světla a vstoupení do tohoto světa. Uživatelé popisují transcendentální mystické stavu – prožitek Ryzího Vědomí účastníčího se koloběhu vesmíru v bezčasovém prostoru volitelných dimenzi, vstup do jakýchkoli kybernetických „metakomunikačních“ informačních sítí, či účast na dění v alternativních realitách. Nejdé vásak o hlboké empatové prožitky, spíše o reflexi v roli nezáúčastně osoby. Vymizení účinku je popisováno jako postupný návrat do naší reality a ztožnění se s vlastní identitou [5, 6]. Vyšší dávky působí výhradně anesteticky. Známý profesor psychologie a propagátor LSD, Timothy Leary, vylíčil svou zkušenosť s ketaminem jako experiment s dobrovolnou smrtí.

Právě disociativní účinky jsou to, co ketamin odlišuje od klasických psychedelik, jako je např. LSD, které působí mentální stavy velmi odlišné. Pro ty je charakteristické velké zvýšení vstupu senzorických informací z okolí a přehlcení jimi, což značně kontrastuje s disociací způsobenou ketaminem, kdy dochází až k úplné ztrátě kontaktu s okolním světem.

Maximálních hodnot v krevní plazmě je dosaženo do minuty při intravenózním podání, 10 min při podání do svalu a po 30 min orálně. Ketamin se metabolizuje v játrech přes meziprodukt norketamin na dehydronorketamin, detekovatelný v moči. Většina se vyloučí během 3 hodin, do 24 hodin témeř 100 % [7], nicméně, nepatrně měřitelné množství dehydronorketaminu zůstává v krvi ještě týden [8].

## Rizika

Intoxikace je vždy spojena s poruchami motoriky, slabostí a omezeným slovním projevem, občas se závratěmi, nevolností až zvracením. Smrtelná dávka je pro lidi minimálně 100krát vyšší než dávka účinná, nicméně dva (úmyslné) smrtelné případů předávkování zaznamenaný byly. Rizika užití ketamINU jsou spojená s jeho psychickými účinky, nikoliv fyzickými. Může dojít k prožití tzv. bad tripu, který kvalitativně odpovídá popsaným stavům – lícený bývají „propady“ do podsoustě, pekla, nepráteleckého mimozemského světa, apod. Vzhledem ke krátkému trvání prožitku a omezené či úplné neschopnosti se v tomto stavu pohybovat není tento jev tak nebezpečný jako např.

u LSD. Někdy bývá popisována nemožnost integrovat prožitky do reálného života pro nepřístupnost zkušenosti běžnému vědomí [2]. Nejčastěji zaznamenaná úmrť jsou spojena s disociativními účinky snižujícími povědomí o okolním dění – např. pád, sražení autem, utonutí, umrznutí... Zvláštním nebezpečím je však schopnost vyvolat při soustavném užívání silnou psychickou závislost, čímž se výrazně liší od klasických psychedelik. To se týká výhradně silných psychedelických dávek, podávaných většinou intramuskulárně. Uživatelé v těchto případech začnou vnitřním prožitkům přisuzovat větší hodnotu než věncí skutečnosti. Ketamin se proto přezdívá „heroin mezi halucinogeny.“ Některí uživatelé mohou se závislosti bojovat mnoho let. Dvě ze tří osob, které byly s ketaminem ve veřejném povědomí nejčastěji spojované, zemřely v důsledku jeho užívání (Marcia Moore umrzla v lese, D. M. Turner utonul ve vaně) a John Lilly ho užíval až do konce svého života [9]. Při časté konzumaci dochází k budování tolerance – účinnost dávky se snižuje a musí se tak pro kyžený efekt zvyšovat. Lidé chronicky užívající tu tu látku jsou nervózní, popudliví, mají sklon k depresi, agresi, zhoršenou pamětí (verbální, krátkodobou a vizuální), trpí třesem, nespavostí, občas bludy. Tyto jevy přetrvávají pouze po čas zneužívání [10, 11]. S chronickým užíváním také bývají spojeny záňety močových cest, zhoršená funkce ledvin a jater a v případě intramuskulární aplikace rhabdomyolyza (rozpad svalových vláken) [3].

## Terapeutické využití

Samotný fakt, že ketamin je v medicíně využíván již padesát let, jednoznačně vypovídá o jeho bezpečnosti. Ketamin vykazuje silné, okamžité antidepresivní účinky i u jinak farmakorezistentních pacientů s unipolární i bipolární depresivní poruchou [12–14]. Byl úspěšně využit k léčbě závislosti na heroinu [15] a alkoholu [16], k potlačení epileptických záchvatů [17] a také chronických neuropsychiatrických bolestí [18] a bolesti spojených s rakovinou [19, 20]. Stejně jako ostatní psychedelika byl využíván v psychoterapii. U zúčastněných pacientů byly popsány dlouhodobé pozitivní změny v osobním životě, např. osobní růst a sebeopoznání, vhlasy do existenčních problémů a významu života, přehodnocení žebříčku hodnot, nárůst kreativity, vztah k ostatním lidem a přirodě, jiné nahlížení smrti [21].

## Stav v ČR

V novele z roku 2011 k zákonu č. 167/1998 Sb. byl ketamin zařazen na seznam návykových látek a jeho výroba, přechovávání nebo předávání jiné osobě bez povolení ministerstva zdravotnictví je tedy trestné. Pro posouzení závažnosti trestné činnosti se stanovuje množství držené látky. Množství větší než malé bylo pro ČR stanoveno nad 0,3 g. Prevalence aktuálního užívání ketamINU v ČR sice roste, nicméně je stále na minimální úrovni [22]. Zdá se, že v naší zemi teprve vstupuje v známost, zatímco v Anglii, Francii, Španělsku a Maďarsku je již běžně zneužíván jako rekreační droga [23]. Ve většině zemí stále nebyvá zahrnut v každoročních průzkumech drogové situace. Největšího zneužití ketamin našel v jihovýchodní Asii; v Hong Kongu je dokonce nejpopulárnější drogou vůbec [24]. Ketamin nebyvá součástí běžně prováděných drogových testů, nicméně spolehlivé testy na jeho detekci existují volně k prodeji a jsou součástí rozšířených drogových testů. Ty jsou schopny ketamin detektovat (dle dávky) cca den po užití. Náročnejšími analytickými metodami lze jeho hladinu, resp. metabolitu dehydronorketamin detektovat v moči i týden po požití [8].

## Doporučení

Průběh intoxikace předurčuje dávka a osobnost jedince. V případě ketamINU je nepostradatelná přítomnost neintoxikované osoby nebo zkušeného sittera (průvodce). Zásadní je také nekombinovat ho s jinými drogami, především s alkoholem. Po aplikaci vysoké dávky zůstávají oči většinou otevřené s nepřítomným pohledem, je patrný nystagmus (rychlé, trhavé pohyby očí). Často jsou pozorovatelné grimasy, polýkání a bezděčné pohyby končetin nebo prstů [9]. Obecně je v průběhu intoxikace psychedelickými látkami vhodná přítomnost osoby, která je obeznámena s množstvím a typem užívání látky a dohlíží na intoxikované. Je vhodné, aby tato osoba měla s užitím psychedeliků pokud možno vlastní zkušenosť. Zejména u výšších dávek je vhodné tiché prostředí s bezpečným zázemím a přítomnost asistenta (sittera), který se plně věnuje jednomu intoxikovanému jedinci. Pro případ silných úzkostních reakcí je vhodné prostředí s minimem okolních podnětů a psychoterapeutická pomoc. Až v druhé řadě je vhodné přistoupit k nouzové první pomoci podáním anxiolytika diazepamu či antipsychotika que tiapinu lékařem (antipsychotikum haloperidol naopak úzkostní reakci zesiluje).

- ### Použitá literatura
- [1] R.J. Strayer and L.S. Nelson, "Adverse events associated with ketamine for procedural sedation in adults," *Am. J. Emerg. Med.*, vol. 26, no. 9, pp. 985–1028, 2008.
  - [2] K.L.R. Jansen, "A review of the nonmedical use of ketamine: Use, users and consequences," *J. Psychoactive Drugs*, vol. 32, no. 4, pp. 419–433, 2000.
  - [3] S.S. Kalsi, D.M. Wood, and P.I. Dargan, "The epidemiology and patterns of acute and chronic toxicity associated with recreational ketamine use," *Emerg. Health Threats J.*, vol. 4, no. 1, 2011.
  - [4] E.F. Domingo, P. Chodoff, and G. Corssen, "Pharmacologic Effects of Ci-581, a New Dissociative Anesthetic, in Man," *Clin. Pharmacol. Ther.*, vol. 6, pp. 279–91, 1965.
  - [5] J.C. Lilly, *Vědec metafyzický životopis*. Praha: DharmaGaia, 2000.
  - [6] K. Wolff and A.R. Winstock, "Ketamine: From medicine to misuse," *CNS Drugs*, vol. 20, no. 3, pp. 199–218, 2006.
  - [7] B. Sinner and B.M. Graf, "Ketamine" *Mod. Anesth.*, pp. 313–333, 2008.
  - [8] M.C. Parkin, S.C. Turfus, N.W. Smith, J.M. Halket, R.A. Braithwaite, S.P. Elliott, M.D. Osselton, D.A. Cowan, and A.T. Kiernan, "Detection of ketamine and its metabolites in urine by ultra high pressure liquid chromatography-tandem mass spectrometry," *J. Chromatogr. B Anal. Technol. Biomed. Life Sci.*, vol. 876, no. 1, pp. 137–142, 2008.
  - [9] K.L.R. Jansen, "Ketamine: Dreams and Realities." *Multidisciplinary Association for Psychedelic Studies*, 2004.
  - [10] R.B. Price, M.K. Nock, D.S. Charney, and S.J. Mathew, "Effects of Intravenous Ketamine on Explicit and Implicit Measures of Suicidality in Treatment-Resistant Depression," *Biol. Psychiatry*, vol. 66, no. 5, pp. 522–526, 2009.
  - [11] C.J.A. Morgan, L. Muetzelfeldt, and H.V. Curran, "Consequences of chronic ketamine self-administration upon neurocognitive function and psychological wellbeing: A 1-year longitudinal study," *Addiction*, vol. 105, no. 1, pp. 121–133, 2010.
  - [12] R.M. Berman, A. Cappiello, A. Anand, D. A. Oren, G.R. Heninger, D.S. Charney, and J.H. Krystal, "Antidepressant effects of ketamine in depressed patients," *Soc. Biol. Psychiatry*, vol. 47, no. 4, pp. 351–354, 2000.
  - [13] G. Serafini, R.H. Howland, F. Rovedi, P. Girardi, and M. Amore, "The Role of Ketamine in Treatment-Resistant Depression: A Systematic Review," *Curr. Neuropharmacol.*, vol. 12, pp. 444–461, 2014.
  - [14] M. Liebrenz, A. Borgeat, R. Leisinger, and R. Stohler, "Intravenous ketamine therapy in a patient with a treatment-resistant major depression," *Swiss Med. Wkly.*, vol. 137, no. 15–16, pp. 234–236, 2007.
  - [15] E. Krupitsky, A. Burakov, T. Romanova, I. Dunaevsky, R. Strassman, and A. Grinenko, "Ketamine psychotherapy for heroin addiction: Immediate effects and two-year follow-up," *J. Subst. Abuse Treat.*, vol. 23, no. 4, pp. 273–283, 2002.
  - [16] E.M. Krupitsky, D.Ph. and A.Y. Grinenko, "Ten Year Study of Ketamine Psychedelic Therapy of Alcohol Dependence," *Hefter Rev. Psychedelic Res.*, vol. 1, pp. 56–61, 1998.
  - [17] A.S. Synowiec, D.S. Singh, V. Yenugadhati, J.P. Valeriano, C.J. Schramke, and K.M. Kelly, "Ketamine use in the treatment of refractory status epilepticus," *Epilepsy Res.*, vol. 105, no. 1–2, pp. 183–188, 2013.
  - [18] G. Hocking and M.J. Cousins, "Ketamine in Chronic Pain Management: An Evidence-Based Review," *Anesth. Analg.*, vol. 97, no. 6, pp. 1730–1739, 2003.
  - [19] M. Lloyd-Williams, "Ketamine for Cancer Pain," *J. Pain Symptom Manage.*, vol. 19, no. 2, pp. 79–80, 2000.
  - [20] S. Mercadante, E. Arcuri, W. Tirelli, and A. Casuccio, "Analgesic effect of intravenous ketamine in cancer patients on morphine therapy: A randomized, controlled, double-blind, crossover, double-dose study," *J. Pain Symptom Manage.*, vol. 20, no. 4, pp. 246–252, 2000.
  - [21] E.M. Krupitsky and A.Y. Grinenko, "Ketamine psychedelic therapy (KPT): a review of the results of ten years of research," *J. Psychoactive Drugs*, vol. 29, no. 2, pp. 165–183, 2011.
  - [22] V. Mravíček, P. Chomynová, V. Grohmanová, V. Nečas, L. Gromlusová, L. Kíšsová, and B. Nechanská, "Výroční zpráva o stavu ve věcech drog v České republice v roce 2014," 2015.
  - [23] World Drug Report, no. 1. UNITED NATIONS OFFICE ON DRUGS AND CRIME, 2015.
  - [24] Central registry of drug abuse: Selected drug abuse statistics, Hong Kong: Narcotics Division, Security Bureau, 2016.