

 <b>Folkhälsomyndigheten</b>	Dnr: 04805-2022
	Förslag överlämnat: 2022-12-16
<b>KLASSIFICERINGSdokUMENT</b>  <b>Narkotika</b>  <b>Lag (1992:860) om kontroll av narkotika</b> <b>Narkotikastrafflagen (1968:64)</b> <b>Förordning (1992:1554) om kontroll av narkotika</b>	

## AVSER

### 1-(4-metylfenyl)-2-(pyrrolidin-1-yl)hexan-1-on med kortnamn MPHP

#### 1. Namn, CAS-nr

*IUPAC:* 1-(4-metylfenyl)-2-(pyrrolidin-1-yl)hexan-1-one

*Kemiskt namn:* 1-(4-metylfenyl)-2-(pyrrolidin-1-yl)hexan-1-on

*Kortnamn:* MPHP

*CAS:* 34138-58-4

*Övriga namn:* Pv4, PV-4, 4-Methyl- $\alpha$ -pyrrolidinohexanophenone, 4-MePHP, 4-MPHP, R,S-4-Methyl-alpha-pyrrolidinohexanophenone.

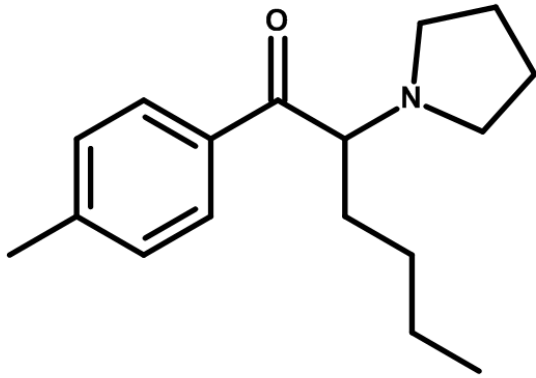
Observera att samma kortnamn och övriga icke kemiska namn även kan förekomma för andra substanser.

(Drogforum, 2022; EMCDDA, 2022; Gatch & Forster, 2020; Rojkiewicz et al., 2022; SciFinder, 2022)

#### 2. Summaformel, kemisk struktur, strukturlika substanser

*Summaformel:* C<sub>17</sub>H<sub>25</sub>NO

*Kemisk struktur:*



*Grupptillhörighet:* Syntetiska katinoner

*Strukturlika substanser:* Pyrovaleron (1-(4-metylfenyl)-2-(1-pyrrolidinyl)pentan-1-on) och alfa-PHP (1-fenyl-2-(pyrrolidin-1-yl)hexan-1-on) som är reglerade enligt 1971 års psykotropkonvention samt de i Sverige narkotikaklassade p-MePPP (1-(p-tolyl)-2-pyrrolidin-1-yl-propan-1-on) och 4-metyl-alfa-PiHP (4-metyl-1-(4-metylfenyl)-2-(pyrrolidin-1-yl)pentan-1-on). MPHP skiljer sig mot pyrovaleron, p-MePPP och 4-metyl-alfa-PiHP i alkylkedjan. Från position 2 har MPHP en butankedja medan p-MePPP har en metankedja, pyrovaleron en pentankedja och alfa-PiHP en 2-metylpropylkedja. Skillnaden mot alfa-PHP utgörs av att MPHPs metylgrupp på fenylingen vilken alfa-PHP saknar.

(EMCDDA, 2022; *Förordning (1992:1554) om kontroll av narkotika (t.o.m. SFS 2022:1343)*; Läkemedelsverket, 2022)

### 3. Fysikaliska data

---

*Fysikaliskt tillstånd:* Fast form. MPHP har identifierats i pulver.

*Molekylvikt (g/mol):* 259,39

*Kokpunkt (°C):*  $377 \pm 25,0$

*Densitet (g/cm<sup>3</sup>):*  $1,008 \pm 0,06$

*Föreningar/blandningar:*

(EMCDDA, 2022; NFC, 2022; SciFinder, 2022; TVL, 2022)

### 4. Framställning

---

-

### 5. Verkningsmekanismer, effekter

---

#### a) Substansspecifika

Det finns vetenskaplig dokumentation angående verkningsmekanism, farmakologiska och toxiska effekter för MPHP.

- En *in vitro* studie undersökte MPHPs förmåga att hämma transportörer för serotonin (SERT), dopamin (DAT) och noradrenalin (NET). Försöken utfördes i tre olika cellinjer som uttryckte varsin transportör. Studien visade att MPHP har kapacitet att inhiberar DAT och NET

fullständigt, för SERT uppgick maximal inhibition till  $\geq 91\%$ . Även koncentrationen som resulterade i 50 % av maximal hämning ( $IC_{50}$ ) bestämdes och utgör ett mått för potensen. MPHP uppvisade starkast hämning av DAT ( $IC_{50} = 4,5$  nM), följt av NET ( $IC_{50} = 86$  nM) och betydligt svagare hämning av SERT ( $IC_{50} = 1900$  nM). Kokain användes som jämförelsesubstans. Kokain kan inhibera alla transportörerna fullständigt och dess  $IC_{50}$ -värden har uppmätts till 160 nM (DAT), 560 nM (NET) och 200 nM (SERT). Utifrån  $IC_{50}$  värdena beräknades även inhiberingskvoten DAT/SERT där ett högre värde representerar större dopaminaktivitet och är associerat med ökad psykostimulation och missbrukspotential. För MPHP var kvoten 430. Som jämförelse hade kokain en inhiberingskvot på 1,2 (RMV, 2022).

- En annan *in vitro* studie undersökte MPHPs förmåga att både hämma (1) och agera substrat (2) för transportörerna DAT, NET och SERT. Även inbindning och aktivering av serotoninreceptorer undersöktes (3).

### 1. Hämning av transportörerna DAT, NET och SERT

Studien undersökte samma sak som ovan nämnda försök av RMV. Metodiken och resultatet skiljde sig något men visade samma trend, dvs. starkast hämning av DAT följt av NET samt betydligt högre aktivitet på DAT är SERT. De uppmätta  $IC_{50}$ -värdena för MPHP var 60 nM (DAT), 70 nM (NET) och 11000 nM (SERT). Den beräknade inhiberingskvoten (DAT/SERT) för MPHP blev 169. Som jämförelse var  $IC_{50}$ -värdena för referenssubstansen MDMA 13000 nM (DAT) 410 nM (NET) och 1600 (SERT). Inhiberingskvoten (DAT/SERT) för MDMA blev 0,12. Även pyrovaleron som undersöktes i studien kan användas som jämförelse. Dess  $IC_{50}$ -värden blev 50 nM (DAT), 60 nM (NET) och 13000 nM (SERT). Inhiberingskvoten (DAT/SERT) för pyrovaleron blev 256.

### 2. MPHPs förmåga att agera substrat för DAT, NET och SERT

Detta försök undersökte MPHPs förmåga att agera substrat för DAT, NET samt SERT och utfördes i cellkulturer som uttryckte varsin transportör. Utsöndring av monoaminerna mättes indirekt genom att mäta hur mycket mer av monoaminerna som försvann ur cellerna i närvaro av både MPHP och känd maximal transportörhämmare (fluoxetin, nisoxetin eller mazindol) jämfört med enbart den kända hämmaren. MPHP agerade inte substrat, dvs. ökade inte utsöndring för någon av monoaminerna, vid den testade koncentrationerna 100  $\mu$ M. Som jämförelse gav MDMA upphov till ca 50 % ökad utsöndring av samtliga monoaminer vid 100  $\mu$ M.

### 3. Inbindning och aktivering av serotoninreceptorer

Som kontroll i detta delförsök användes MDMA. Alla resultat för MDMA som presenterades för detta delförsök kommer dock från tidigare studier varför direkt jämförelse blir vansklig. Först undersöktes MPHPs förmåga att binda till de humana serotonerga receptorerna 5-HT<sub>1A</sub>, 5-HT<sub>2A</sub> och 5-HT<sub>2C</sub>. Detta genom bestämning av koncentrationen som konkurrerade ut 50 % av inbundet serotonin ( $K_i$ ) i cellkulturer som uttryckte varsin receptor. MPHPs  $K_i$  för 5-HT<sub>1A</sub> och 5-HT<sub>2</sub> var 13  $\mu$ M respektive 7,3  $\mu$ M. MDMAs  $K_i$  för dessa receptorer har uppmätts till 11  $\mu$ M respektive 6,3  $\mu$ M. Varken MPHP eller MDMA uppvisade bindning till 5-HT<sub>2c</sub> vid koncentrationer upp till 15  $\mu$ M. Vidare undersöktes hur väl MPHP aktiverar de humana serotoninreceptorerna 5-HT<sub>2A</sub> och 5-HT<sub>2B</sub>. Vid koncentrationer upp till 20  $\mu$ M skedde ingen aktivering av någon av receptorerna. Som jämförelse (från tidigare försök) aktiverade MDMA 5-HT<sub>2A</sub> till 50 % vid koncentrationen 6,1  $\mu$ M, men visade ingen aktivering av 5-HT<sub>2B</sub> i koncentrationer upp till 20  $\mu$ M. Sammantaget är resultaten för MPHPs serotoninreceptorprofil inte heltäckande men påvisar ingen agonism.

(Kolaczynska et al., 2021)

- En studie utförde två *in vivo* försök i gnagare:

### 1. Lokomotionstest i mus

Lokomotion mättes som antal horisontella korsningar över en ljusstråle när musen befann sig i en kammare efter injektion av metamfetamin (0,25-4 mg/kg), kokain (5-40 mg/kg) eller MPHP (2,5-50 mg/kg). Vid doser upp till 25 mg/kg uppvisade MPHP en dosberoende lokomotionökning med liknande potens som kokainets. Maxeffekt av MPHP uppnåddes inom 10 minuter och effekten kvarstod under 240 minuter. Ökad lokomotion är typiskt för psykostimulerande substanser som katinoner varför resultaten stödjer att MPHP verkar som en sådan.

### 2. Substitutionstest i råttor ("drug discrimination study" på engelska)

MPHPs förmåga att ge upphov till samma beteende som råttan lärt sig utföra vid kokain, metamfetamin respektive MDMA-intag undersöktes. I försöket hade man en matbehållare med en hävstång på varsin sida. Först tränades råttorna till att associera respektive hävstång med koksaltlösning eller referensdrog genom belöning av en matbit efter 10 korrekta tryckningar. Därefter substituerades referensdrogerna med MPHP. MPHP kunde fullt substituera (definierat som > 80 % korrekta hävstångstryck) för metamfetamin och kokain vid dosnivån 10 mg/kg respektive 25 mg/kg. MPHP substituerade inte fullt för MDMA utan uppnådde som mest 67 % korrekta hävstångstryck. Dessa resultat visar att MPHP ger upphov till psykoaktiva effekter i råttor som påminner om kokainets och metamfetaminets. Även hävstångstryck per sekund (respons hastighet) beräknades. MPHP ökade respons hastigheten över kontroll vid vissa doser. Ökningen var som högst ca 35 %, 37 % och 75 % för metamfetamintränade, kokaintränade respektive MDMA-tränade råttor (Gatch et al., 2021).

- Det finns en vetenskaplig rapport av ett allvarligt förgiftningsfall. Det rör en 27-årig man med flerårigt kokainmissbruk som snortade vad han trodde var kokain men som senare identifierades som MPHP. Han fick kraftiga hallucinationer, hade sönder möbler i sin lägenhet och hoppade från ett fönster. Dagen efter ankom han till sjukhus med båda händerna brutna, agitation, takykardi, hypertension, rabdomyolys och förhöjda leverenzymerna i blod (tecken på leverskada). Rabdomyolysen försämrades under inläggningen och ledde till njursvikt som krävde upprepad dialys. Kokain kunde varken identifieras i pulvret eller urin. MPHP kunde identifieras i pulvret. Det fanns svårigheter med att detektera MPHP i blod och urin vilket kan förklaras av att proverna togs sent i förloppet (dag 2 respektive 3). Men med begränsad signalstyrka kunde man identifiera MPHP i blod samt en av dess metaboliter i urin som sammanvägt bestyrker MPHP-intaget. Efter en månad på sjukhus skrevs patienten ut med fortsatt ambulering vård (Sauer et al., 2011).

Det finns ett sjukhusfall med uppgivet intag av MPHP med takykardi och lätt agitation. Motorisk oro har rapporterats i ett annat sjukhusfall där utöver MPHP även 3 andra katinoner (3-CMC, BK-etyl, alfa-PiHP) samt ketamin uppgavs ha intagits (GIC, 2022).

Användare på drogforum beskriver att MPHP ger effekter som ökat libido, stimulering, välbehagskänslor och hallucinationer (Drogforum, 2022).

### *b) Grupp-specifika*

Syntetiska katinoner är derivat av katinon som är en psykoaktiv substans i växten khat (*Catha edulis*). Katinoner verkar psykostimulerande genom att öka koncentrationerna av monoaminerna dopamin,

serotonin och noradrenalin i synapsklyftorna mellan neuron. Detta åstadkoms huvudsakligen genom att hämma monoamintransportörerna DAT, NET samt SERT och/eller agera substrat för desamma. Som följd stimuleras framförallt det centrala nervsystemet och det kardiovaskulära systemet. Vidare förekommer det skillnader mellan olika kationers selektivitet för olika monoamintransportörer vilket påverkar effektprofilen. Kationer som hämmar DAT mer än SERT är till exempel associerade med starkare psykostimulerande effekt och beroendepotential medan motsatt förhållande ofta är förenad med större empatogena effekter. Kationernas effekter inkluderar ökad energi, kognition och könsdrift samt eufori. Vanliga oönskade effekter är bland annat ångest, agitation, psykos, takykardi och hypertension. Allvarliga symtom/tillstånd som epileptiska anfall, rabdomyolys, hypertensiv kris, hypertermi, rabdomyolys och hjärtstopp förekommer vilka bland annat kan leda till multiorgansvikt, hjärndöd och död.

(Luethi & Liechti, 2020; Soares et al., 2021; Weng et al., 2022; Zaami et al., 2018).

## 6. Dokumenterad förekomst

---

### a) Rapporterad förekomst (antal ärenden) i Sverige

Uppgiftslämnare	2012-2017	2018	2019	2020	2021 till november
Nationellt forensiskt centrum	25 (pulver)	3 (pulver)	2 (pulver)	-	-
Tullverkets laboratorium	6 (pulver)	8 (pulver)	3 (pulver)	-	-
Rättsmedicinalverket*	20 (0 dödsfall)	2 (1 dödsfall)	-	1 dödsfall	-
Giftinformationscentralen	0 (sjukhus)	1 (sjukhus)	2 (sjukhus)	-	-

\*Rättsmedicinalverket har analytisk referens sedan mars 2015.

Folkhälsomyndigheten har yttrat sig enligt förstörandelagen 13 § lag (2011:111). Beslut om förstörande har inkommit till myndigheten.

Identifierad i Sverige första gången juni 2012 i beslag.

### b) Rapporterad förekomst i Europa

Formellt noterad i juni 2012 hos EMCDDA. Har identifierats i beslag (Sverige, Frankrike, Ungern, Österrike, Tyskland, England, Litauen, Tjeckien, Irland, Danmark, Italien). Identifierat i testköp (Slovenien).

(EMCDDA, 2022)

### c) Rapporterad förekomst i övriga världen

Noterad 2012 hos UNODC. Har identifierats i 6 länder i Asien, 1 land i Sydamerika, 1 land i Nordamerika samt två länder i övriga världen.

(UNODC, 2022)

### d) Medicinsk, vetenskaplig och industriell användning

Ingen medicinsk användning är känd men användning kan förekomma inom farmakologisk forskning.

## 7. Beredningsform, exponering, administrering, dos

---

Identifierad i pulver, vätska och växtmaterial (EMCDDA, 2022; NFC, 2022; Shintani-Ishida et al., 2016; TVL, 2022). MPHP har förekommit i material som sålts som MXP och DOC. Material sålt som amfetamin och MDPV har innehållit MPHP.

Säljs som kristaller i kvantiteter upp till 100 g (Webbshop, 2022)

Personer som skriver på drogforum på internet berättar om singelintag av 30-150 mg. Upprepat intag förekommer. Administreringssätten har varit injektion (intravenös samt intramuskulär), inhalation (rökning samt vaping), oralt och nasalt.

Missbruksdosen är okänd. Observera att dosexempel ovan bygger på anekdotisk information och därför omfattas av osäkerhet i vad som kan anses vara vanlig dosering.

## 8. Kombinationsmissbruk

---

Drogforumanvändare beskriver kombination med alkohol. För sjukhusfall har det uppgetts kombination med andra katinoner, amfetamin och ketamin. Kombinationsmissbruk med syntetisk opioid har även förekommit (bekräftat med biologiska prov). MPHP har detekterats med THC (cannabinoid) och annan katinon (4-MEAP) i ett obduktionsärende hos en man som även hade känt heroinmissbruk (Benedicte et al., 2020; Drogforum, 2022; Vorce et al., 2014) (GIC, 2022).

## 9. Hälsomässiga och sociala risker

---

### *a) Substansspecifika*

I ett obduktionsärende av en 52-årig man kvantifierades MPHP i urin (60,1 ng/mL), plasma (32,9 ng/mL) och lever (63,1 ng/mL). Han hade både ett känt missbruk av nya psykoaktiva substanser och flera produkter med MPHP hemma. Innan han dog utvecklade han generaliserade kramper när han låg i sängen. Familjemedlemmar märkte detta och höll fast honom tills anfallen gick över. Först trodde de att han somnat men ett litet tag senare upptäckte de att han var död. Dödsorsaken är inte preciserad i artikeln men inga andra substanser eller övriga potentiella bidragande faktorer omnämns. I ett dödsfall av en 39-årig man bedömdes MPHP tillsammans med 4-MEAP (annan katinon) vara dödsorsak. Båda substanserna med metaboliter detekterades. Koncentrationen av MPHP i hjärtblod, lårvensblod och urin var 97 ng/mL, 47 ng/mL respektive 2380 ng/mL vilket noterades vara högre än för föregående omnämnda dödsfall. I ett annat dödsfall där dödsorsaken fastställdes till den syntetiska opioiden AH-7921 fann man MPHP i urin. MPHP har även identifierats i två svenska obduktionsärenden där dödsorsaken bedömdes vara blandintoxikation respektive fall från hög höjd (Benedicte et al., 2020; RMV, 2022; Shintani-Ishida et al., 2016; Vorce et al., 2014).

En allvarlig förgiftning med bekräftat intag av MPHP finns rapporterad. Patienten utvecklade agitation och hallucinationer, hypertension, sinustakykardi, leverpåverkan, rabdomyolys samt ådrog fysiskt trauma under ruset (brutna hälben). Rabdomyolysen gav upphov till akut njursvikt som krävde upprepad dialys (Sauer et al., 2011).

Det finns tre analytiskt obekräftade sjukhusfall rapporterade i Sverige. Det ena rör uppgivet singelintag av MPHP där takykardi och lätt agitation utvecklades. Det andra fallet var en blandintox med tre andra katinoner och ketamin där patienten hade motorisk oro. Det tredje fallet rör en patient

som tagit amfetamin och MPHP och sökte vård i efterförloppet där uppgifter om symtom saknas, men patienten ska ha legat på golvet natten före vårdtillfället (GIC, 2022).

På drogforum berättar användare att MPHP orsakar oönskade effekter som stark ångest, intensiv hjärtaktivitet, parkinsonism, ytlig andning och insomni. En användare beskriver misstänkt rabdomyolys med mycket ömma muskler dagen efter en heldagssession med MPHP samt mörkfärgad urin och "ont i njurarna" påföljande dagar (Drogforum, 2022).

Psykoaktivitet innebär att substansen har en påverkan på hjärnan och dess signalsystem vilket medför fara, både för användare och för deras omgivning.

### *b) Gruppsspecifika*

Med den spridningsmöjlighet som finns i och med försäljning via webshoppar och utbyte av information på nätdrogforum i det svenska samhället kan det inte bortses från att syntetiska katinoner (inkl MPHP) kan påverka folkhälsan negativt och medföra sociala problem. En samlad bedömning utifrån information från expertnätverk (NADiS) är att användning av syntetiska katinoner förekommer och att det finns ett intresse att inhandla och bruka psykoaktiva substanser. Därmed finns en samhällsrisk som är kopplat till syntetiska katinoner potential för beroende och missbruk (NADiS, 2022).

## 10. Tillgänglighet

---

En fortsatt tillgänglighet och användning av MPHP befaras trots förbud enligt lagen (1999:42) om förbud mot vissa hälsofarliga varor.

## 11. Nuvarande kontrollstatus

---

Reglerades i Sverige enligt lagen (1999:42) om förbud mot vissa hälsofarliga varor den 16 januari 2015. Återfinns varken på 1961 års narkotikakonvention eller på 1971 års psykotropkonvention.

Reglerad i Danmark, Estland, Irland, Frankrike, Italien, Litauen, Ungern, Finland, Storbritannien, Turkiet och Kina (EMCDDA, 2022).

## 12. Övrig information

---

-

## 13. Rekommendation

---

### *Skäl (Narkotika)*

Tillgängligt underlag, inkluderande vetenskapliga studier (se punkt 5), användares upplevelse (se punkt 5 och 9) och fallrapporter (se punkt (5) och 9), ger stöd för att substansen har euforiska effekter och/eller beroendeframkallande egenskaper och hälsofarliga egenskaper.

Tillgängligt underlag visar att missbruk förekommer och kan komma att öka i Sverige. Med den spridningsmöjlighet som finns via webshoppar och utbyte av information på nätdrogforum i det svenska samhället är det sannolikt att MPHP kan påverka folkhälsan negativt och medföra sociala risker. Det finns ett intresse att inhandla och bruka syntetiska katinoner. Därmed finns ett samhällsbekymmer som är kopplat till substansen och dess potential för beroende och missbruk.

## Rekommendation

För att förhindra negativa konsekvenser rekommenderar Folkhälsomyndigheten att 1-(4-metylphenyl)-2-(pyrrolidin-1-yl)hexan-1-on *med kortnamn* MPHP förs upp på förordningen (1992:1554) om kontroll av narkotika.

## 14. Notifiera EU-kommissionen

---

Den snabba spridningen via etablerade kanaler gör att det är angeläget att agera med snabbhet. Brådskande skäl enligt Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2015/1535 bör åberopas.

## 15. Referenser

---

- Benedicte, L., Camille, R., Audrey, C., Deborah, I., Morgan, B., Marie, D., David, B., Delphine, A., Severine, F., Guillaume, D., Nathalie, J., & Jean-Michel, G. (2020). Case report on two-cathinones abuse: MPHP and N-ethyl-4' methylnorpentadron, with a fatal outcome. *Forensic Toxicology*, 38(1), 243-254. <https://doi.org/10.1007/s11419-019-00486-x>
- Drogforum. (2022).
- EMCDDA. (2022). *European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction (EMCDDA). The European information system and database on new drugs (EDND) (login database)*. Hämtad september 2022 från <http://www.emcdda.europa.eu/index.cfm>
- Förordning (1992:1554) om kontroll av narkotika (t.o.m. SFS 2022:1343). [http://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-19921554-om-kontroll-av-narkotika\\_sfs-1992-1554](http://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-19921554-om-kontroll-av-narkotika_sfs-1992-1554).
- Gatch, M. B., & Forster, M. J. (2020). Methylenedioxyamphetamine-like discriminative stimulus effects of pyrrolidinyl cathinones in rats. *J Psychopharmacol*, 34(7), 778-785. <https://doi.org/10.1177/0269881120914213>
- Gatch, M. B., Shetty, R. A., Sumien, N., & Forster, M. J. (2021). Behavioral effects of four novel synthetic cathinone analogs in rodents. *Addict Biol*, 26(4), e12987. <https://doi.org/10.1111/adb.12987>
- GIC. (2022). Giftinformationscentralen. Information delat inom Nätverket för den aktuella drogsituationen i Sverige (NADiS).
- Kolaczynska, K. E., Thomann, J., Hoener, M. C., & Liechti, M. E. (2021). The Pharmacological Profile of Second Generation Pyrovalerone Cathinones and Related Cathinone Derivative. *Int J Mol Sci*, 22(15). <https://doi.org/10.3390/ijms22158277>
- Luethi, D., & Liechti, M. E. (2020). Designer drugs: mechanism of action and adverse effects. *Archives of toxicology*, 1-49.
- Läkemedelsverket. (2022). *Läkemedelsverkets föreskrifter (LVFS 2011:10) om förteckningar över narkotika*. Hämtad Oktober 2022 från <https://www.lakemedelsverket.se/sv/lagar-och-regler/foreskrifter?c2=0>
- NADiS. (2022). Nätverket för den aktuella drogsituationen i Sverige.
- NFC. (2022). Nationellt forensiskt centrum. Information delat inom Nätverket för den aktuella drogsituationen i Sverige (NADiS).
- RMV. (2022). Rättsmedicinalverket. Information delat inom Nätverket för den aktuella drogsituationen i Sverige (NADiS).
- Rojkiewicz, M., Kus, P., Ksiazek, M., & Kusz, J. (2022). Crystallographic characterization of three cathinone hydrochlorides new on the NPS market: 1-(4-methylphenyl)-2-(pyrrolidin-1-yl)hexan-1-one (4-MPHP), 4-methyl-1-phenyl-2-(pyrrolidin-1-yl)pentan-1-one (alpha-PiHP) and 2-(methylamino)-1-(4-methylphenyl)pentan-1-one (4-MPD). *Acta Crystallographica Section C-Structural Chemistry*, 78, 56-+. <https://doi.org/10.1107/S2053229621013401>
- Sauer, C., Hoffmann, K., Schimmel, U., & Peters, F. T. (2011). Acute poisoning involving the pyrrolidinophenone-type designer drug 4'-methyl-alpha-pyrrolidinohexanophenone (MPHP). *Forensic Sci Int*, 208(1-3), e20-25. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2011.02.026>



- SciFinder. (2022). Hämtad september 2022 från <https://scifinder.cas.org/scifinder/view/scifinder/scifinderExplore.jsf>
- Shintani-Ishida, K., Kakiuchi, Y., & Ikegaya, H. (2016). Successful quantification of 4'-methyl-alpha-pyrrolidinohexanophenone (MPHP) in human urine using LC-TOF-MS in an autopsy case. *Forensic Toxicol*, 34, 398-402. <https://doi.org/10.1007/s11419-016-0307-z>
- Soares, J., Costa, V. M., Bastos, M. d. L., Carvalho, F., & Capela, J. P. (2021). An updated review on synthetic cathinones. *Archives of toxicology*, 95(9), 2895-2940.
- TVL. (2022). Tullverkets laboratorium. Information delat inom Nätverket för den aktuella drogsituationen i Sverige (NADiS).
- UNODC. (2022). *United Nations Office on Drugs and Crime (UNODC). Early Warning Advisory on New Psychoactive Substances (login database)* Hämtad september 2022 från <https://www.unodc.org/LSS/Home/NPS>
- Vorce, S. P., Knittel, J. L., Holler, J. M., Magluilo, J., Jr., Levine, B., Berran, P., & Bosy, T. Z. (2014). A fatality involving AH-7921. *J Anal Toxicol*, 38(4), 226-230. <https://doi.org/10.1093/jat/bku011>
- Webbshop. (2022).
- Weng, T. I., Chen, H. Y., Chin, L. W., Chou, H. H., Wu, M. H., Chen, G. Y., Chen, J. Y., Shih, C. P., Lin, C. C., & Fang, C. C. (2022). Comparison of clinical characteristics between meth/amphetamine and synthetic cathinone users presented to the emergency department. *Clinical Toxicology*. <https://doi.org/10.1080/15563650.2022.2062376>
- Zaami, S., Giorgetti, R., Pichini, S., Pantano, F., Marinelli, E., & Busardo, F. P. (2018). Synthetic cathinones related fatalities: an update. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 22(1), 268-274. [https://doi.org/10.26355/eurrev\\_201801\\_14129](https://doi.org/10.26355/eurrev_201801_14129)