

مقاله

مروری

Review
Article

مواد روانگردان نوظهور: مرور سیستماتیک کانابینوئیدهای سنتزی

صمد شکوهی راد^۱، ابراهیم قربانی^۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۸/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۷/۰۱

چکیده

هدف: در سال‌های اخیر، ظهور کانابینوئیدهای سنتزی، تبلیغات فریبنده، و فروش در فضای مجازی موجب گرایش جوانان به مصرف آن‌ها شده است. دفتر مقابله با جرم و مواد مخدر سازمان ملل شیوع مصرف این ترکیبات را چالش مهم جهان در خصوص سلامت عمومی اعلام نموده است. هدف تحقیق حاضر مرور سیستماتیک کانابینوئیدهای سنتزی بود. **روش:** این مطالعه توصیفی-کتابخانه‌ای از نوع مروری سیستماتیک بود که در بازه زمانی ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۹ با استفاده از همه مقالات چاپ شده در پایگاه داده‌های الکترونیک شامل Embase، Google Scholar، Cochrane Database Systematic، Medline، Scopus، Reviews، Proquest، و همچنین منابع داخلی نظیر Iranmedex، Irandoc، و SID صورت گرفت. **یافته‌ها:** یافته‌ها نشان داد که کانابینوئیدهای سنتزی تاثیرات مشابه و قوی‌تری نسبت به تی اچ سی موجود در محصولات شاهدانه دارند و تعداد معدودی از آن‌ها کاربرد پزشکی یافته‌اند. کانابینوئیدهای سنتزی اعتیادآورتر و مضرتر از محصولات شاهدانه هستند و گزارش‌های متعددی از مرگ ناشی از مصرف بیش از حد کانابینوئیدهای سنتزی در افراد مصرف کننده منتشر شده است. کشورهای پیشرفته‌ای نظیر ایالات متحده آمریکا، کشورهای عضو اتحادیه اروپا، ژاپن، چین، روسیه، ترکیه و غیره کانابینوئیدهای سنتزی و محصولات حاوی آن‌ها را در قوانین داخلی خود غیرقانونی یا تحت کنترل قرار داده‌اند. **نتیجه‌گیری:** کانابینوئیدهای سنتزی و محصولات حاوی آن‌ها اعتیادآور و تهدیدی برای سلامت و امنیت عمومی هستند. خلاء قانونی در کشور و ممنوع شدن آن‌ها در کشورهای مختلف، تولید صنعتی و فروش ارزان آن‌ها در فضای مجازی، می‌تواند احتمال جایگزینی کانابینوئیدهای سنتزی با محصولات شاهدانه را افزایش دهد. بنابراین، نیاز مبرم به بررسی و وضع قوانین مقابله‌ای با کانابینوئیدهای سنتزی در کشور وجود دارد.

کلیدواژه‌ها: کانابینوئیدهای سنتزی، سوء مصرف، اعتیاد، قوانین کشورها، عوارض مصرف

۱. مدرس، دانشجوی دکتری شیمی تجزیه، دانشگاه علوم انتظامی امین، تهران، ایران

۲. نویسنده مسئول: کارشناس ارشد شیمی، عضو گروه علمی مبارزه با مواد مخدر ناجا، تهران، ایران. پست الکترونیک:

Ebrahim.ghorbani66@gmail.com

مقدمه

مبارزه همه جانبه با مواد مخدر یکی از مهم ترین چالش های اجتماعی و امنیتی جهان است (قربانی و شرافت، ۱۳۹۸). سوء مصرف مواد مخدر و اعتیاد به انواع مواد اعتیاد آور، علاوه بر تهدید سلامت جامعه و تحمیل هزینه های درمانی، آسیب های روحی و روانی سنگینی به معتادین، خانواده ها و جوامع وارد می نماید (پورمنافی و قربانی، ۱۳۹۷). گردش مالی ۱۶۰۰ میلیارد دلاری قاچاق مواد مخدر موجب شده ۳۵ درصد از جرایم سازمان یافته دنیا به تجارت مواد مخدر اختصاص یابد (دفتر مقابله با جرم سازمان ملل متحد^۱، ۲۰۱۷ الف). سازمان ملل متحد با معرفی مواد مخدر و روان گردان در قالب کنوانسیون های ۱۹۶۱ و ۱۹۷۱ تولید و فروش این مواد را در سطح جهان غیر قانونی اعلام نموده است (قربانی، اکبری، محمدی و حسینی، ۱۳۹۵). در این بین باندهای سازمان یافته مواد مخدر، جهت دور زدن قوانین بین المللی، اقدام به تولید و فروش مواد مخدر و روان گردان های جدید نموده اند که در لیست مواد مخدر کنوانسیون ۱۹۶۱ و مواد روان گردان ۱۹۷۱ قرار ندارند (قربانی و شرافت، ۱۳۹۷). دفتر مقابله با جرم و مواد مخدر سازمان ملل این مواد نوظهور را مواد روان گردان جدید^۲ نامیده است. مواد روان گردان جدید با اسامی نظیر محصولات قانونی^۳، محصولات گیاهی^۴، نمک حمام^۵، مواد شیمیایی تحقیقاتی^۶ و به شکل خالص یا فرآوری شده عرضه می شوند (دفتر مقابله با جرم سازمان ملل متحد، چالش مواد روان گردان جدید، ۲۰۱۳) اصطلاح "جدید" لزوماً به اختراعات جدیدی اشاره نمی کند. زیرا اکثر مواد روان گردان جدید در حدود ۴۰ سال پیش به طور شیمیایی توسط گروه های تحقیقاتی سنتز شده و متأسفانه در سال های اخیر توسط سودجویان در اشکال و اسامی مختلف و به جهت مصرف روانه بازارهای غیر قانونی شده اند (شکوهی راد، ۱۳۹۷).

در چند سال اخیر مواد روان گردان جدید به چالش جدی کشورها در امر مبارزه با تولید و فروش مواد مخدر و پیشگیری و درمان معتادین و آسیب دیدگان این مواد تبدیل شده اند

1 . United Nations office on drugs and crime
2 . new psychoactive substances(NPS)
3 . legal highs

4 . herbal highs
5 . bath salts
6 . research chemicals

(قربانی و مفید، ۱۳۹۵). تا سال ۲۰۱۸ بیش از ۸۹۲ نوع مواد روان گردان جدید در بیش از ۱۰۰ کشور جهان گزارش شده است. عملکرد این مواد مشابه مواد مخدر ممنوعه تحت کنترل (حشیش، کوکابین، هرویین، اکستاسی و ال اس دی)^۱ می باشد در حالی که گزارش های متعدد، این مواد را تهدید جدیدی برای سلامت عمومی به ویژه جوانان اعلام نموده، در چند سال اخیر قیمت ارزان، خرید آسان از اینترنت، و تبلیغات فریبدهی بی ضرر و قانونی بودن این مواد، موجب استقبال جوانان از مواد روان گردان جدید در جهان شده است (قربانی، ۱۳۹۷ و قربانی و شرافت، ۱۳۹۸). بروز هیجانانگیزی، پرخاشگری، مشکلات روحی و روانی و ایجاد اعتیاد، برخی از عوارض مهم سوء مصرف مواد روان گردان جدید می باشد. سوء مصرف کنندگان مواد روان گردان جدید اغلب دچار مسمومیت های شدید می شوند و نیاز به مراقبت های بیمارستانی دارند (قربانی، کیانی و ابراهیمی، ۱۳۹۶). با توجه به نوظهور بودن این مواد، اطلاعات زیادی جهت اقدامات پزشکی لازم در زمان بروز مسمومیت با این مواد و عوارض مصرف بلند مدت و اعتیاد به آن ها وجود نداشته و تاثیرات این مواد بر سیستم ایمنی بدن و اثرات یا خطرات ناخواسته درازمدت و پتانسیل سرطانی آن ها به طور کامل شناخته شده نیست (دفتر مقابله با جرم سازمان ملل متحد، چالش مواد روان گردان جدید، ۲۰۱۳). خلوص و ترکیب محصولات حاوی مواد روان گردان جدید، غالباً شناخته شده نبوده و این امر موجب بیش مصرفی و در معرض خطر قرار گرفتن مصرف کننده و بروز مرگ ناشی از آن ها می شود. مواد روان گردان جدید با توجه به نحوه عملکرد و تاثیرات در هفت گروه اصلی طبقه بندی شده است و شامل کانابینوئیدهای سنتزی^۲، کاتینون های سنتزی^۳، کتامین^۴ و فن سیکلیدین^۵، بیپیرازین ها^۶، فنتیل آمین ها^۷، مواد روان گردان گیاهی و سایر مواد روان گردان ها می باشند (دفتر مقابله با جرم سازمان ملل متحد، چالش مواد روان گردان جدید، ۲۰۱۳). در حال حاضر سوء مصرف دستمال های آغشته به کانابینوئیدهای سنتزی نیز در کشور توسط

1. Cannabis, cocaine, heroin, ecstasy and LSD
2. Synthetic cannabinoids
3. Synthetic cathinones

4. Ketamine
5. phencyclidine
6. Piperazines
7. Phenylamines

روزنامه ایران (۱۳۹۶) گزارش گردیده است. با توجه به مخاطرات مصرف کانابینوئیدهای سنتزی و تهدید سلامت عمومی کشور به ویژه جوانان در این تحقیق کانابینوئیدهای سنتزی از بین گروه‌های هفت گانه مواد روان گردان جدید مورد بررسی قرار گرفته است. کانابینوئیدها ترکیبات شیمیایی فعال یا ماده موثره موجود در محصولات گیاه شاهدانه هستند. تترا هیدرو کانابینول^۱ مهم‌ترین کانابینوئید محصولات شاهدانه (گل، خشیش، گراس) است. تی.اچ.سی از نظر عملکرد آگونیست^۲ قوی گیرنده‌های کانابینوئیدی نوع یک^۳ و آگونیست ضعیف گیرنده‌های کانابینوئیدی نوع دو می‌باشد. بروز تاثیرات مخدري و عوارض ناشی از مصرف محصولات شاهدانه از گرایش بالای تی.اچ.سی بر گیرنده‌های کانابینوئیدی نوع یک ناشی می‌شود (ژانگ^۴، ۲۰۱۹). گیرنده‌های کانابینوئیدی نوع یک بیشتر در سیستم اعصاب مرکزی تمرکز یافته‌اند. محصولات شاهدانه بیشترین مصرف را در بین انواع مواد اعتیاد آور در جهان دارند و نزدیک به ۲۰۰ میلیون نفر به مصرف محصولات آن اعتیاد دارند. بیش از ۸۲ درصد مواد اعتیاد آور گیاهی توقیف شده در جهان به محصولات کانابیس اختصاص دارد (دفتر مقابله با جرم سازمان ملل متحد، ۲۰۱۷ ب). به دلیل ممنوعیت قانونی محصولات شاهدانه در بیش از ۱۶۵ کشور جهان، همواره باندهای تولید و فروش مواد مخدر به دنبال مواد جایگزین قانونی محصولات شاهدانه بوده‌اند. از طرف دیگر به دلیل خواص دارویی برخی از کانابینوئیدهای شاهدانه در درمان برخی از بیماری‌ها، گروه‌های تحقیقاتی مختلفی جهت درمان برخی از بیماری‌های مرتبط با سیستم اندوکانابینوئیدی اقدام به سنتز مشتقات شیمیایی کانابینوئیدهای شاهدانه نموده‌اند (پورتر و فلدر^۵، ۲۰۰۱). برای اولین بار در دهه ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۰، گروه تحقیقاتی فیشر^۶ به بررسی برخی از مشتقات کانابینوئیدهای سنتزی CP 47,497 و CP 55,940 پرداختند (کامتون، جانسون، ملوین و مارتین^۷، ۱۹۹۲). در ادامه هافمن، دای، مارتین و کامپتون^۸ (۱۹۹۴) اقدام به سنتز JWH- مشتقات ایندولی کانابینوئیدهای سنتزی که تاثیرات مشابه و

1 .Tetra Hydro Cannabinol(THC)
2 . Agonist
3 . CB1 receptor
4 . Zhang

5 . Porter &Felder
6 . Pfizer
7 . Johnson, Melvin, Martin
8 . Huffman, Dai, Martin & Compton

قویتر از تی.اچ.سی را دارد نمودند. برخلاف تعداد بسیار معدودی از کانابینوئیدهای سنتزی و گیاهی که کاربرد پزشکی یافته‌اند، اکثر کانابینوئیدهای سنتز شده توسط گروه‌های تحقیقاتی هیچگونه کاربرد دارویی نداشته‌اند و صرفاً در حد آزمایشگاهی و در انجام پروژه‌های تحقیقاتی سنتز و به کارگیری شده بودند (د'امبرا^۱ و همکاران، ۱۹۹۱).

برای اولین بار در سال ۲۰۰۴ مخلوط گیاهی آغشته به کانابینوئیدهای سنتزی که ادویه^۲ نامیده می‌شد در کشورهای آلمان، سوئیس، ایتالیا، انگلستان به صورت محدود توسط سودجویان عرضه گردید و در محافل خاص مصرف می‌شد و در بین عموم مردم شناخته شده نبود. پس از ۴ سال در سال ۲۰۰۸ روزنامه‌های آلمان مصرف ترکیبات کانابینوئیدهای سنتزی را قانونی اعلام کردند که نتیجه آن، افزایش مصرف کنندگان این محصولات بود. در آن زمان پدیده مشابهی در کشورهای فرانسه، انگلیس و سایر کشورهای اروپایی نیز صورت گرفت و موجب گرایش عمومی به ویژه نوجوانان به این محصولات شد (پگی^۳، ۲۰۰۹). اولین نسل محصولات کانابینوئیدهای سنتزی کشف شده به عنوان بخور یا ترکیب گیاهی با نامهایی نظیر ادویه، نقره^۴، ادویه طلایی^۵، ادویه الماس^۶ و در انواع بسته بندی‌های رنگی با طراحی ویژه به بازار عرضه گردید. مقدار این محصولات گیاهی بسته بندی شده معمولاً ۰/۵ تا ۳ گرم و به رنگ سبز تا قهوه‌ای بود. تا پایان سال ۲۰۰۸ چندین آزمایشگاه جنایی افزودنی‌های سنتزی موجود در ادویه و سایر محصولات گیاهی را شناسایی کردند (بارات، ساجیک و لنتون^۷، ۲۰۱۳). CP-47 و JWH-018 اولین کانابینوئیدهای سنتزی بودند که در سال‌های ۲۰۰۴ تا ۲۰۰۸، به عنوان محصولات گیاهی و جایگزین قانونی محصولات شاهدانه عرضه شدند. در حال حاضر بیش از ۲۵۰ نوع کانابینوئید سنتزی توسط گروه‌های تحقیقاتی مختلف سنتز و در مقالات علمی گزارش شده است که از نظر ساختاری شیمیایی با هم متفاوت هستند (دفتر مقابله با جرم و مواد مخدر سازمان ملل متحد، ۲۰۱۹). قربانی (۱۳۹۶، الف) به حضور مواد مخدر و روان گردان‌های نوظهور در فضای

1. D'Ambr
2. Spice
3. Piggee
4. Silver

5. Spice Gold
6. Spice Diamond
7. Barratt, Cakic, Lenton

مجازی اشاره نموده است و عنوان می‌کند که این مواد در حال خرید و فروش بر بستر اینترنت می‌باشند. البته تا کنون گروه‌های متعددی در زمینه کانابینوئیدهای سنتزی در سطح جهان در حال پژوهش بوده و هستند. ترسکی، گرونا و شوارتز^۱ (۲۰۱۵) در انگلستان اقدام به بررسی مرگ‌های ناشی از مصرف کانابینوئیدهای سنتزی پرداخته است. آنک^۲ و همکارانش (۲۰۰۰) در تاثیر کانابینوئیدهای سنتزی بر روی گیرنده‌های کانابینوئیدی را مطالعه نمودند. بینستر^۳ و همکاران (۲۰۱۵) به بررسی تاثیرات دارویی کانابینوئیدهای ایندولی و اینیدازولی پرداختند. کاستانتو^۴ و همکاران (۲۰۱۵) به اندازه‌گیری کانابینوئیدهای سنتزی و متابولیت‌های آنها در نمونه‌های ادرار و خون مصرف کنندگان پرداخته‌اند. قربانی (۱۳۹۶، ب) نیز به مرور روش‌های اندازه‌گیری مواد روان‌گردان پرداخته است. گاندرسون^۵ و همکاران (۲۰۱۴) به شیوع شناسی مصرف کانابینوئیدهای سنتزی در آمریکا پرداختند. بررسی تحقیقات صورت گرفته در خصوص کانابینوئیدهای سنتزی را نشان می‌دهد که هریک از گروه‌های تحقیقاتی ابعاد خاصی از کانابینوئیدهای سنتزی را مطالعه نموده‌اند و مطالعه جامعی در خصوص شناخت ساختار شیمیایی، شکل ظاهری، دوز، روش و عوارض مصرف، شیوع‌شناسی مصرف، مکانیسم عملکرد، روش‌های شناسایی و جایگاه حقوقی مشتقات مختلف کانابینوئید سنتزی انجام نشده است. با توجه به نوظهور بودن این ترکیبات و تاثیرات مخرب و اعتیاد آور و ناشناخته بودن آنها در محافل علمی و بیمارستانی و همچنین وجود نزدیک به ۳۰۰ هزار نفر مصرف کننده محصولات گیاه شاهدانه که درصد بالایی از آنها را جوانان و آینده‌سازان کشور تشکیل می‌دهند (گزارش ستاد مبارزه با مواد مخدریاست جمهوری، ۲۰۱۷ ج) و امکان هدایت و گرایش آنها به کانابینوئیدهای سنتزی بسیار محتمل است، انجام پژوهشی در این راستا از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. فلذا تحقیق حاضر با مطالعه تحقیقات پیشین در صدد پاسخ به این سوال بود که ساختار شیمیایی و روش‌های شناسایی، مکانیسم اثر، عوارض مصرف، شکل

1. Trecki, Gerona, R. R., Schwartz
2. Aung
3. Banister

4. Castaneto
5. Gunderson

ظاهری، دوز و روش مصرف، دلایل گرایش به مصرف و اقدامات مقابله‌ای و وضعیت حقوقی کانابینوئیدهای سنتزی در کشور و جهان چگونه است؟

روش

جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری

این مطالعه توصیفی-کتابخانه‌ای از نوع مروری سیستماتیک بود که در بین مقالات چاپ‌شده در بازه زمانی سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۹ صورت پذیرفت. جامعه آماری تحقیق حاضر شامل همه مقالات چاپ‌شده در پایگاه داده‌های الکترونیکی Cochrane database proquest، reviews، Scopus، Medline، Embase، Google scholar، systematic و منابع داخلی نظیر SID، irandoc، Iranmedex، با کلمات کلیدی cannabinooids، Spice K2، Spice Gold، Spice Diamond، Synthetic، Tetra Hydro Cannabinol، THC، Agonist، CB1 receptor، Porter، synthetic-marijuana، new psychoactive substances، NPS، legal highs، herbal highs،، research chemicals، Cannabis و معادل فارسی آن‌ها بود. از پایگاه‌ها و سایت‌های اینترنتی رسمی نیز در جهت گردآوری اطلاعات استفاده شد. در این مقاله جهت دستیابی به مقالات ارایه شده در کنفرانس‌ها و همایش‌ها، از محتویات سایت سیویلیکا بهره‌برداری گردید.

روش اجرا

پس از جست و جوی اولیه در مرحله اول، چکیده‌های نامرتب حذف و سپس متن کامل مقالات مرتبط استخراج و بر اساس چک لیست PRISMA و استفاده از دو روش Task separation و Blindin، مقالات با کیفیت بالا استخراج گردید. همچنین، پایایی ارزیابان مقالات در این مطالعه برابر با ۹۵ درصد ارزیابی گردید.

یافته‌ها

از بین ۲۵۸ مقاله و پایگاه‌های حاوی اطلاعات مرتبط یافت شده در جست و جوی اولیه، تعداد ۱۰۱ مقاله و پایگاه واجد شرایط ورود به مطالعه بودند. از بین این ۱۰۱ مقاله و پایگاه، تعداد ۱۳ عنوان (۱۲ درصد) در رابطه با دسته‌بندی کانابینوئیدهای سنتزی، ۴ عنوان (۴ درصد) در رابطه با شکل ظاهری، ۶ عنوان (۶ درصد) در رابطه با دوز مصرفی، ۹ عنوان (۹ درصد) در رابطه با مکانیسم عملکرد و تاثیر کانابینوئیدهای سنتزی بر انسان، ۳ عنوان (۳ درصد) در رابطه با اقدامات حقوقی، ۸ عنوان (۸ درصد) در رابطه با شرایط قانونی و

اقدامات مقابله‌ای با کانابینوئیدهای سنتزی در جهان، ۵۱ عنوان (۵۱ درصد) در رابطه با روش‌های شناسایی و اندازه‌گیری کانابینوئیدهای سنتزی، ۴ عنوان (۴ درصد) در رابطه با شیوع‌شناسی کانابینوئیدهای سنتزی، و ۳ عنوان (۳ درصد) در رابطه با عوارض مصرف کانابینوئیدهای سنتزی بودند.

دسته‌بندی انواع کانابینوئیدهای سنتزی از نظر ساختار شیمیایی

تاکنون بیش از ۲۵۰ نوع کانابینوئید سنتزی شناسایی شده توسط سیستم هشدار سریع دفتر مقابله با جرم سازمان ملل متحد (۲۰۱۹) گزارش شده است. کانابینوئیدهای سنتزی در منابع علمی از نظر ساختار شیمیایی در ۶ دسته طبقه‌بندی می‌شوند. این طبقه‌بندی بر اساس یافته‌های گروه‌های تحقیقاتی هلت^۱ و همکاران (۲۰۰۲) و تاکور، نیکاس و ماکریوانیس^۲ (۲۰۰۵) انجام شده است که در زیر به آنها اشاره می‌شود.

کانابینوئیدهای کلاسیک

این گروه شامل THC و سایر مشتقات سنتزی آن می‌باشد که ساختاری مشابه تی‌اچ‌سی و تاثیرات دارویی قوی‌تری از آن دارند. کانابینوئیدهای سنتزی سری AM و سری HU مهمترین اعضای این گروه هستند. بیش از ۴۵ ترکیب سری AM توسط گروه تحقیقاتی پروفیسور الکساندر ماکریانی^۳ سنتز گردیده است که از بین آنها سوءمصرف AM-906 و AM-411 گزارش شده است. ساختار شیمیایی و سایر مشتقات این دسته در جدول ۱ ارایه شده است.

کانابینوئیدهای غیر کلاسیک

۱- این گروه از کانابینوئیدهای سنتزی شامل سیکلو الکیل فنول^۴ یا ۳- آریل سیکلو هگزانول^۵ می‌باشد. گروه تحقیقاتی فیشر در سالهای ۱۹۸۰ تا ۱۹۹۰ این ترکیبات را سنتز نمودند. اسم عمومی آنها شامل پیشوند CP و اعداد نشان‌دهنده جایگاه گروه‌های عاملی می‌باشد. تاکنون سوءمصرف 255,940-, CP- 55, CP-47,497-C8, گزارش شده است

1. Howlett
2. Thakur, Nikas, & Makriyannis
3. Alexandros Makriyannis

4. cyclohexylphenols
5. arylcyclohexanols

(دلا اسانسول- نادال، آرمنتا و گاریگاس و دلاگاردیا،^۱ ۲۰۱۷). ساختار شیمیایی و سایر مشتقات این دسته در جدول ۱ ارایه شده است.

۲- کانابینوئیدهای ترکیبی^۲: این کانابینوئیدها ترکیبی از ساختار کانابینوئیدهای کلاسیک و غیر کلاسیک هستند و معروف ترین آنها AM-4030 می باشد که ساختار شیمیایی آن در جدول ۱ نشان داده شده است.

۳- آمینو آلکیل ایندولها^۳: این گروه دارای چهار هسته نفتوئیل ایندول^۴، فنتیل استیل ایندول^۵، نفتیل متیل ایندول^۶ و بنزوئیل ایندول^۷ می باشند که گروه های عاملی هالوژنی، هیدروکسی و آلکیلی با اتصال به آنها مشتقات مختلف این گروه را ایجاد می کنند. مهم ترین اعضای این گروه، کانابینوئیدهای سری JWH و برخی از اعضای سری AM می باشند. JWH-018 اولین عضو این گروه، توسط دکتر جان ویلیام هافمن در آمریکا تولید و بر اساس حروف اول اسم این دانشمند نام گذاری شد. ساختار شیمیایی و سایر مشتقات نفتوئیل ایندول در جدول ۱ آورده شده است.

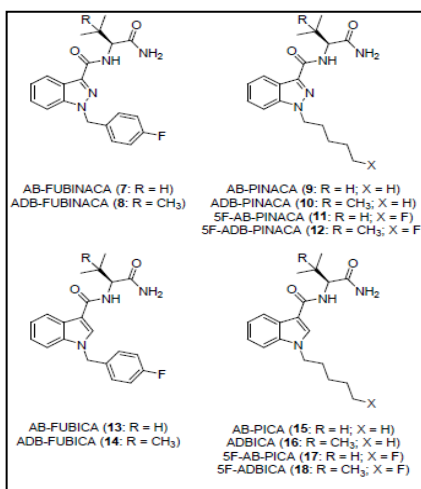
۴- ایکوسانوئیدها^۸ یا ایندو کانابینوئیدها^۹: این گروه شامل آناندامین^{۱۰} و سایر مشتقات آن مانند متان آندامید^{۱۱} می باشد. آناندامین یک انتقال دهنده عصبی طبیعی در بدن انسان است. ساختار آن فرم آمیدی اسیدهای چرب غیر اشباع می باشد. ساختار شیمیایی آن در جدول ۱ ارایه شده است.

۵- سایر کانابینوئیدها: این گروه شامل ترکیبات دی آریل پیرازول^{۱۲}، مشتقات نفتیل متیل ایندول^{۱۳} و مشتقات نفتول پیرول^{۱۴} می باشد و ساختار شیمیایی آنها در جدول ۱ ارایه شده است. علاوه بر گروه های کانابینوئیدهای سنتزی معرفی شده در سال های اخیر، دانشمندان علوم جنایی کانابینوئیدهای سنتزی متعددی نظیر مشتقات ۳- ایندول کربوکسید آمید^{۱۵}

1. De la Asunción-Nadal, Armenta, Garrigues, & de la Guardia
2. Hybrid cannabinoids
3. Aminoalkylindoles
4. naphthoylindoles
5. phenylacetylindoles
6. naphthylmethylindoles
7. benzoylindoles

8. Eicosanoids
9. endocannabinoids
10. anandamide
11. methanandamide
12. diarylpyrazoles
13. naphthylmethylindenes
14. naphthoylpyrroles
15. APICA

(اوچی یاما و آساکاوا، کی کورا - هاناچیری، توتسومی و هاکاماتا کا^۱، ۲۰۱۵) و ۳- ایندازول کربوکسید آمید^۲ (ایشی، اوتا، کاگوچی و اوچی یاما^۳، ۲۰۱۳) را کشف نموده‌اند که در متون علمی اشاره‌ای به سنتز آنها نشده است و مسلماً توسط لابراتوارهای غیرقانونی ساخته و با نام‌ها و علائم غیرواقعی روانه بازار شده‌اند. در این راستا دانشمندان علوم جنایی، کانابینویدهای سنتزی ایندازولی جدید AB-FUBINACA، ADB- FUBINACA، AB-PINACA و ADB- PINACA را در سال ۲۰۱۳ شناسایی نموده‌اند. در ادامه، در سال ۲۰۱۴ ترکیبات 5 F-AB- PINACA و 5 F-ADB- PINACA شناسایی شدند (لانگورس و کونور، بانیستر و کاسیو^۴، ۲۰۱۷) که قبل از آن هیچگونه گزارش علمی در خصوص سنتز آنها گزارش نشده بود. ساختار شیمیایی عمومی نسل جدید از کانابینویدهای سنتزی و گروه‌های عاملی انواع مشتقات آنها در شکل ۱ ارایه شده است. همه این ترکیبات تاثیرات کانابینویدی بسیار قوی تر از تی اچ سی و کانابینویدهای قبلی را دارند. در حال حاضر، کانابینویدهای سنتزی با ساختار ایندازولی اصلی‌ترین و فراوان‌ترین کانابینوید سنتزی مورد استفاده شده در محصولات گیاهی غیرقانونی می‌باشند (بنیستر و همکاران، ۲۰۱۵).

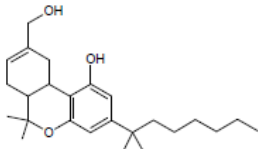
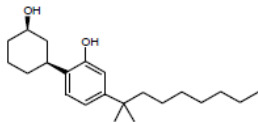
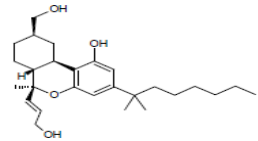
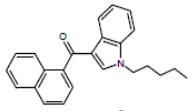
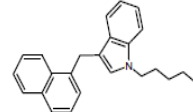
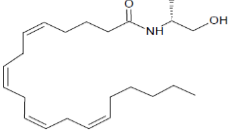
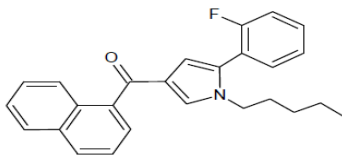


شکل ۱: ساختار مولکولی نسل جدید از کانابینویدهای سنتزی ایندازولی

1 . Uchiyama, Asakawa, Kikura-
Hanajiri, Tsutsumi & Hakamatsuka
2 . AKB48

3 . Ishii, Ota, Koguchi, & Uchiyama
4 . Longworth, Connor, Banister, &
Kassiou

جدول ۱: ساختار شیمیایی و اعضای هر یک از دسته‌های مختلف کانابینوئیدهای سنتزی

ساختار شیمیایی	عناوین	دسته‌های مختلف کانابینوئیدهای سنتزی
	AM- و AM-906	کلاسیک
	HU-، HU-211، 411	
	HU-، HU-243، 239	
	308	
	،HU-331، HU-320	
	HU-345، HU-336	
	،(C6)-CP 47,497	غیر کلاسیک
	CP47,497 (C7)-CP	
	(C8)-CP ، 47,497	
	(C9)-CP ، 47,497	
	،CP 55,244، 47,497	
	CP-، CP 55,940	
	945,598	
	AM-4030	ترکیبی
	JWH-018، JWH- ، ۳۹۸073، JWH	آلکیل ایندولها
	JWH-015 JWH- JWH-210، 122، JWH-081، JWH- 200، WIN55,212	
	متان آندامید	ایکوسانوئیدها یا ایندوکانابینوئید
	JWH- JWH-150، ۱۹۶	سایر کانابینوئیدها

شکل ظاهری و دوز مصرفی

نوع کانابینوئید سنتزی و شکل ظاهری بسته‌های گیاهی آغشته می‌تواند بسیار متنوع باشد. ولی نقطه اشتراک بین بسته‌بندی‌های مختلف، چاپ عبارت‌های فرینده مواد معطر گیاهی و غیرقابل مصرف برای انسان می‌باشد. کانابینوئیدهای سنتزی به صورت خالص به شکل پودر کریستالی سفید تا قهوه‌ای روشن هستند. اما در بیشتر موارد، مواد گیاهی معطر یا کاغذهای سلولزی شطرنجی آغشته به محلول این مواد به بازار عرضه می‌شود. شکل ظاهری و روش‌های مصرف کانابینوئیدهای سنتزی در جدول ۲ نشان داده شده است (آوارتر^۱ و همکاران، ۲۰۰۹، مولر^۲ و همکاران، ۲۰۱۰).

جدول ۲: روش‌های مصرف انواع محصولات کانابینوئیدهای سنتزی

شکل ظاهری	روش مصرف
ماده گیاهی یا پارچه سلولزی آغشته به کانابینوئید سنتزی	تدخین
جامد کریستالی سفید	مصرف خوراکی
پودر	مصرف خوراکی و اسنیف
مایع	مصرف تدخینی در دستگاه الکترواسموک
قرص	مصرف خوراکی

دوز مصرفی کانابینوئیدهای سنتزی متفاوت بوده و اطلاعات زیادی در این خصوص وجود ندارد. در منابع علمی دوز آستانه تدخین که در آن تاثیرات کانابینوئیدهای سنتزی نمایان می‌شود بین نیم تا یک میلی گرم و دوز متداول تدخینی آن‌ها بسته به نوع کانابینوئید سنتزی یک تا ده میلی گرم گزارش شده است. بسته به روش مصرف، زمان ظهور تاثیرات کانابینوئید سنتزی متفاوت بوده و در روش تدخینی از چند ثانیه تا چند دقیقه به طول می‌انجامد (بارات و همکاران، ۲۰۱۳). به طور عمومی، تاثیرات آن‌ها به یک تا دو ساعت نمی‌رسد و اوج تاثیرات آن‌ها نیم تا یک ساعت است که به مقدار، روش مصرف، و شرایط جسمی و روحی مصرف کننده بستگی دارد. علاوه بر این، در اکثر برندهای ادویه با کانابینوئید سنتزی یکسان، مقدار متفاوتی از ماده شیمیایی به مواد گیاهی اضافه می‌شود

1. Auwärter

2. Müller

(دورسن^۱ و همکاران، ۲۰۱۰). در پژوهشی که لینجکیت^۲ و همکاران (۲۰۰۹) بر روی برندهای مختلف ادویه انجام دادند، مشخص شد ۵/۴ و ۱۱ میلی گرم بر گرم -CP-47,497-C8 در دو نمونه متفاوت از ادویه طلایی^۳ گزارش کرده‌اند. کل گستره غلظتی یافت شده در ۹ برند مختلف بین ۳ تا ۱۱ میلی گرم/گرم برای CP-47,497-C8 و ۲ تا ۳۶ میلی گرم بر گرم برای JWH-018 در ۴۶ برند مختلف محصولات Spice می‌باشد (اوجیاما، کیکارا-هانجرا، اگاتا و گودا^۴، ۲۰۱۰).

مکانیسم عملکرد و تاثیر کانابینوئیدهای سنتزی بر انسان

خصوصیات ساختاری کانابینوئیدهای سنتزی امکان اتصال آنها به گیرنده‌های کانابینوئیدی نوع یک و نوع دو را فراهم می‌کند. گیرنده نوع یک در اکثر قسمت‌های مغز و نخاع وجود داشته و مسئول عملکرد فیزیولوژیکی آناندامین به ویژه تاثیرات روانگردانی تی اچ سی می‌باشند. گیرنده‌های نوع دو بیشتر در طحال و سلول‌های سیستم ایمنی قرار دارند. کانابینوئیدهای سنتزی می‌توانند با توجه به ساختار مولکولی خود با تحت تاثیر قرار دادن گیرنده‌های کانابینوئیدی تاثیرات دارویی ماده تی اچ سی موجود در کانابیس را به شکل قوی تری تقلید نمایند. با این حال، بسیاری از اطلاعات دارویی، از جمله اثرات دراز مدت این مواد هنوز ناشناخته است. مطالعات زیادی در زمینه تاثیر آنها بر انسان وجود ندارد و مصرف کنندگان از اتفاقات پس از مصرف آنها اطلاعات چندانی ندارند و اغلب دچار مصرف دوزهای اشتباه و عوارض جانبی شدید ناشی از آن می‌شوند. علت اصلی ورود این محصولات، متفاوت بودن نوع و میزان کانابینوئید اضافه شده به مواد گیاهی و پارچه‌های سلولزی در بسته‌های با شکل، آرم و برند یکسان می‌باشد (هافمن و همکاران، ۲۰۰۳، هافمن، ۲۰۰۹).

عوارض مصرف کانابینوئیدهای سنتزی

تاثیرات عمومی کانابینوئیدهای سنتزی مشابه محصولات شاهدانه نظیر گل و حشیش می‌باشد. ولی عوارضی مانند تپش قلب، درد قفسه سینه، استفراغ، سرگیجه، اضطراب، از

دست دادن آگاهی، گر گرفتگی یا احساس گرمای شدید، خواب آلودگی، تشنج، غش، ترس شدید از مرگ، رفتار غیرمنطقی، حملات هراس، جنون، گشادی مردمک چشم، خشکی دهان توسط سوء مصرف کنندگان کانابینوئیدهای سنتزی تجربه شده است که متفاوت از محصولات گیاه شاهدانه می باشد (مولر و همکاران، ۲۰۱۰). کانابینوئیدهای سنتزی اعتیاد آور بوده و علایم ترک آنها مشابه و شدیدتر از محصولات گیاه شاهدانه است و در برخی موارد در کشورهای مختلف فوت افراد مصرف کننده نیز گزارش گردیده است (زیممن^۱ و همکاران، ۲۰۰۹ و آتوود، هافمن، استرایکر و ماکی^۲، ۲۰۰۹).

شیوع شناسی کانابینوئیدهای سنتزی

در گزارش منتشر شده از دفتر مقابله با جرم سازمان ملل متحد (۲۰۱۷، ج) بیش از ۱۰۰ کشور جهان کشفیات و سوء مصرف کانابینوئیدهای سنتزی را گزارش کرده اند و سوء مصرف کانابینوئیدهای سنتزی ۳۲ درصد مواد روان گردان جدید را تشکیل می دهد. در گزارش شبکه هشدار سوء مصرف مواد مخدر^۳ (۲۰۱۲)، ۷۵ درصد مراجعه کنندگان به اورژانس را ۱۲ تا ۲۹ سال و ۷۸ درصد از ۸۵۵۷ نفر مراجعه کنندگان را مرد گزارش نموده است که نشان از جذابیت کانابینوئیدهای سنتزی برای مردان و نوجوانان می باشد و سلامت این قشر را بیشتر تهدید می کند. در تحقیق انجام شده توسط گندرسون^۴ و همکاران (۲۰۱۴)، تجربه نشئگی بیشتر (۶۷٪)، عدم نتیجه مثبت در تست اعتیاد (۵۷٪)، پیشنهاد دوستان (۵۲٪)، دسترسی آسان (۴۸٪)، ارزان بودن از محصولات شاهدانه (۳۸٪)، تاثیرات بیشتر از محصولات شاهدانه (۳۳٪)، و عدم دسترسی به محصولات شاهدانه (۱۹٪) از دلایل اصلی سوء مصرف کنندگان برای گرایش به مصرف کانابینوئیدهای سنتزی اعلام شده است. در ایران، گزارش رسمی از کشفیات و شیوع مصرف کانابینوئیدهای سنتزی منتشر نشده است. تنها روزنامه ایران در ۵ آذر ماه سال ۱۳۹۶ سوء مصرف دستمالهای آغشته به کانابینوئیدهای سنتزی را گزارش نموده است.

روش های شناسایی و اندازه گیری کانابینوئیدهای سنتزی

1. Zimmermann
2. Atwood, Huffman, Straiker, & Mackie

3. Drug Abuse Warning Network
4. Gunderson

شناسایی کانابینوئیدهای سنتزی با اکثر روش‌های کروماتوگرافی^۱ و اسپکتروسکوپی^۲ قابل انجام است. شناسایی نمونه‌های جامد کانابینوئیدهای سنتزی با استفاده از روش اسپکتروسکوپی مانند تحرک یونی^۳ رزونانس مغناطیس هسته‌ای^۴، اسپکتروسکوپی مادون قرمز^۵ و رامان^۶ (زانگ و لی، ۲۰۱۹) و طیف سنج جرمی^۷ گزارش شده است. شناسایی کانابینوئیدهای سنتزی آغشته به مواد گیاهی یا پارچه‌های سلولزی بدون تهیه نمونه محلول و جداسازی امکان‌پذیر نیست. با توجه به فراریت و پایداری دمایی کانابینوئیدهای سنتزی، از هر دو روش کروماتوگرافی گازی^۸ و کروماتوگرافی مایع^۹ می‌توان برای جداسازی کانابینوئیدهای سنتزی بهره گرفت و شناسایی با اسپکتروسکوپی جرمی یا اسپکتروسکوپی مادون قرمز انجام شود (آمبروزیاک و آدامویس^{۱۰}، ۲۰۱۸). شناسایی و اندازه‌گیری با اندازه‌گیری و مقایسه زمان بازداری نمونه مجهول و استاندارد کاربرد دکتور یونیزاسیون شعله و اسپکتروسکوپی مرئی-فرابنفش نیز گزارش شده است (آکوستا، سوجی و سایتو^{۱۱}، ۲۰۱۷). با این وجود، روش‌های مبتنی بر جداسازی با کروماتوگرافی گازی و مایع با شناساگر طیف سنج جرمی متداول‌ترین و قابل اعتمادترین روش شناسایی کانابینوئیدهای سنتزی می‌باشد.

۲۰۱

201

شرایط قانونی و اقدامات مقابله‌ای با کانابینوئیدهای سنتزی در جهان

علی‌رغم اینکه تی‌اچ‌سی و محصولات گیاه شاهدانه در فهرست مواد مخدر کنوانسیون ۱۹۶۱ می‌باشند و عوارض و پتانسیل اعتیادآوری کانابینوئیدهای سنتزی شدیدتر از تی‌اچ‌سی است، تاکنون کانابینوئیدهای سنتزی تحت کنترل بین‌المللی قرار نگرفته است (قوانین مبارزه با کانابینوئیدهای سنتزی اتحادیه اروپا، ۲۰۱۵). هرچند که در سال ۲۰۱۸ تصمیم بر کنترل بین‌المللی ۳۹ ماده روان‌گردان جدید گرفته شد، ولی دفتر مقابله با جرم و مواد مخدر سازمان ملل توجه زیادی به ایجاد برنامه جهانی اسمارت^{۱۲} دارد که از طریق آن به

- 1 . chromatography
- 2 . spectroscopy
- 3 . Ion mobility spectrometry (IMS)
- 4 . Nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy
- 5 . Infrared spectroscopy (ATR-IR and FTIR)
- 6 . Raman spectroscopy

- 7 -mass spectrometry
- 8 . Gas chromatography
9. liquid chromatography
10. Ambroziak & Adamowicz
- 11 . Akutsu, Sugie & Saito
- 12 . Synthetics Monitoring: Analyses Reporting and Trends (SMART)

جمع‌آوری اطلاعات به اشتراک گذاشته شده کشورها، تحلیل و گزارش کشف روانگردان‌های جدید، آموزش، آگاه‌سازی، هدایت و همسوسازی ظرفیت کشورها به مبارزه با این مواد مخدر نوظهور بپردازد. برنامه اسمارت در سپتامبر سال ۲۰۰۸ در بانکوک آغاز شد و در سال ۲۰۱۳، اولین ارزیابی وضعیت جهانی "چالش مواد جدید روان‌گردان" توسط برنامه جهانی انجام شد. در حال حاضر، تقویت همکاری‌های بین‌المللی در شناسایی و گزارش مواد کانابینوئیدهای سنتزی و سایر مواد روان‌گردان جدید در دستور کار UNODC قرار دارد (دفتر مقابله با جرم سازمان ملل متحد، ۲۰۱۹). تاکنون کشورهای بسیاری تا سال ۲۰۱۹ کشف کانابینوئیدهای سنتزی را گزارش نموده‌اند که ایران نیز ۱۰ گزارش کشف کانابینوئیدهای سنتزی را به ثبت رسانده است. همچنین، مرکز نظارت بر مواد مخدر و اعتیاد اروپا^۱ با همکاری پلیس اتحادیه اروپا سیستم هشدار سریع^۲ ایجاد نموده است. این سیستم در سال ۲۰۰۵ با همکاری ۳۰ کشور (اتحادیه اروپا، ترکیه و نروژ) به بهره برداری رسید. EWS تشخیص سریع و ارزیابی تهدیدات سلامتی و اجتماعی کانابینوئیدهای سنتزی و سایر روانگردان‌های جدید در اروپا و مسئولیت ایجاد، حفظ و تقویت آگاهی آمادگی عملیاتی مقابله با کانابینوئیدهای سنتزی را در کشورهای عضو در سطح ملی و اتحادیه اروپا را به عهده دارد (دفتر مقابله با جرم سازمان ملل متحد، ۲۰۱۹).

تاکنون بیش از ۶۰ کشور در قوانین داخلی خود کانابینوئیدهای سنتزی و محصولات حاوی آن‌ها را غیرقانونی یا تحت کنترل قرار داده‌اند. بیشتر کشورها با استفاده از قوانین موجود و برخی از کشورها با وضع قوانین جدید کانابینوئیدهای سنتزی را غیرقانونی کرده‌اند یا تحت کنترل درآورده‌اند. در قوانین برخی از کشورها از یک عبارت عمومی یا به صورت انفرادی در قوانین کشورها ممنوع شده‌اند. کشورهای نظیر اتریش، دانمارک، استونی، لتونی، لیتوانی، لوگزامبورک، آلمان، فرانسه، انگلستان، روسیه، فنلاند، سوئد، سوئیس، چک، رومانی، لهستان، نروژ و ترکیه در اروپا و کشورهای ژاپن، چین، کره جنوبی، سنگاپور، امارات متحده عربی در آسیا، کشورهای کانادا و ایالات متحده آمریکا

1 . European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction (EMCDDA)

2 . Early warning system (EWS)

و شیلی در قاره آمریکا و استرالیا و نیوزلند با وضع قوانین داخلی با فروش کانابینوئیدهای سنتزی مقابله نموده‌اند (قوانین مبارزه با کانابینوئیدهای سنتزی اتحادیه اروپا، ۲۰۱۵).

کشورهای مختلف در پنج سطح زیر کانابینوئیدهای سنتزی را غیر قانونی نموده‌اند.

کشور سوئد کانابینوئیدهای سنتزی را به عنوان مواد سمی که سلامت عمومی را تهدید می‌کند تحت کنترل قرار داده است (قانون مبارزه با مواد مخدر کشور سوئد، ۲۰۱۴).

۱- کشورهای اتریش، فنلاند و انگلستان کانابینوئیدهای سنتزی را جزء داروهای تحت کنترل قرار داده‌اند (قوانین مبارزه با کانابینوئیدهای سنتزی اتحادیه اروپا، ۲۰۱۵).

۲- در کشورهای آلمان، فرانسه و سنگاپور به غیر از مصارف پزشکی در سایر موارد کانابینوئیدهای سنتزی مواد مخدر بوده و در زمره قوانین مبارزه با مواد مخدر قرار می‌گیرند (قانون مبارزه با مواد مخدر کشور آلمان، ۲۰۱۸؛ قانون مبارزه با مواد مخدر کشور سنگاپور، ۲۰۱۵؛ قانون مبارزه با مواد مخدر کشور فرانسه، ۲۰۱۷).

۳- در نیوزلند قوانین اعمال شده بر تی اچ سی (ماده موثره گیاه شاهدانه) بر کانابینوئیدهای سنتزی نیز اعمال می‌شود (قوانین مبارزه با کانابینوئیدهای سنتزی اتحادیه اروپا، ۲۰۱۵).

۴- در کشورهای ایالات متحده آمریکا، روسیه، چین، فرانسه، ایتالیا، سوئیس، کانادا، لتونی، لهستان، دانمارک، استونی، لیتوانی، رومانی، چک، ترکیه، سنگاپور، و کره جنوبی تحت هر شرایطی غیر قانونی بوده و مواد مخدر یا روان گردان محسوب شده‌اند (قوانین مبارزه با کانابینوئیدهای سنتزی اتحادیه اروپا، ۲۰۱۵). از نظر عنوان یا دسته دارویی ممنوع شده نیز در قانون مواد مخدر کشورها نیز تعاریف متعددی برای کانابینوئیدهای سنتزی وجود دارد. کشورهای نظیر کانادا (قانون مبارزه با مواد مخدر کشور کانادا، ۲۰۱۹) با یک تعریف عمومی تمامی ترکیباتی که تاثیرات مشابه تی اچ سی را دارند را غیر قانونی اعلام کرده‌اند. برخی کشورها چند کانابینوئید سنتزی و سایر مشتقات آنها را غیر قانونی نموده‌اند و به صورت انفرادی کانابینوئیدهای سنتزی معرفی نکرده‌اند. اکثر کشورها با ذکر نام اختصاری و آیوپاک کانابینوئیدهای سنتزی که سوء مصرف آنها در محصولات گیاهی و موارد دیگر به اثبات رسیده است را غیر قانونی نموده‌اند (قوانین مبارزه با کانابینوئیدهای سنتزی اتحادیه اروپا، ۲۰۱۵).

بحث و نتیجه گیری

هدف از تحقیق حاضر، مرور سیستماتیک کانابینوئیدهای سنتزی و بررسی و معرفی ساختار شیمیایی، شکل ظاهری، روش و دوز مصرفی، مکانیسم اثر و تاثیرات فارماکولوژی و عوارض مصرف ناشی از این مواد و همچنین بررسی اقدامات مقابله‌ای و حقوقی صورت گرفته در جهان و قوانین داخلی کشورها بود که با استفاده از روش مرور سیستماتیک انجام شد. نتایج تحقیق نشان داد که تاکنون بیش از ۲۵۰ نوع کانابینوئید سنتزی شناسایی شده توسط سیستم هشدار سریع UNODC (۲۰۱۹) گزارش شده است. بیش از ۱۰۰ کشور جهان کشفیات و سوء مصرف کانابینوئیدهای سنتزی را گزارش کرده‌اند. سوء مصرف کانابینوئیدهای سنتزی ۳۲ درصد مواد روان گردان جدید را تشکیل می‌دهد. عوارضی مانند تپش قلب، درد قفسه سینه، استفراغ، سرگیجه، اضطراب، از دست دادن آگاهی، گر گرفتگی یا احساس گرمای شدید، خواب آلودگی، تشنج، غش، ترس شدید از مرگ، رفتار غیر منطقی، حملات هراس، جنون، گشادی مردمک چشم، خشکی دهان توسط سوء مصرف کنندگان کانابینوئیدهای سنتزی تجربه شده است که متفاوت از محصولات گیاه شاهدانه است. همچنین خصوصیات ساختاری کانابینوئیدهای سنتزی امکان اتصال آن‌ها به گیرنده‌های کانابینوئیدی نوع یک و نوع دو را فراهم می‌کند. دوز آستانه تدخین که در آن تاثیرات کانابینوئیدهای سنتزی نمایان می‌شود بین نیم تا یک میلی گرم و دوز متداول تدخینی آن‌ها بسته به نوع کانابینوئید سنتزی یک تا ده میلی گرم گزارش شده است. کانابینوئیدهای سنتزی به صورت خالص به شکل پودر کریستالی سفید تا قهوه‌ای روشن هستند. اما در بیشتر موارد مواد گیاهی معطر یا کاغذهای سلولزی شطرنجی آغشته به محلول این مواد به بازار عرضه می‌شود. دیگر نتایج تحقیق نشان داد که کانابینوئیدهای سنتزی از نظر تاثیرات دارویی بسیار قویتر، اعتیاد آورتر و دارای عوارض شدیدتری از محصولات شاهدانه بوده و خطر بیش مصرفی و مرگ در هنگام مصرف را دارند. نوظهوری کانابینوئیدهای سنتزی سبب شده است که این مواد در فهرست مواد مخدر کنوانسیون های ۱۹۶۱ مواد مخدر و روان گردان ۱۹۷۱ قرار نداشته باشند. در حال حاضر رویکرد سازمان ملل متحد هشدار مخاطرات و آموزش مقابله با کانابینوئیدهای سنتزی به

کشورهاست. کشورها در سطوح مختلف کانابینوئیدهای سنتزی را در قوانین داخلی خود ممنوع نموده‌اند. در ایران گزارش رسمی از کشفیات و شیوع مصرف کانابینوئیدهای سنتزی منتشر نشده است. اما اخیراً کشف روانگردان‌های جدید و مصرف دستمال‌های آغشته به کانابینوئیدهای سنتزی در کشور گزارش شده است که می‌تواند زنگ خطر برای جامعه ایرانی باشد. سوء مصرف کانابینوئیدهای سنتزی در همسایگان شمالی و غربی بویژه ترکیه گزارش شده است. لذا احتمال گسیل محصولات حاوی کانابینوئیدهای سنتزی به داخل کشور دور از ذهن نیست. تاکنون خلاء قانونی این محصولات در کشور مرتفع نگردیده و این موضوع احتمال شیوع مصرف کانابینوئیدهای سنتزی در کشور به ویژه در نوجوانان را افزایش می‌دهد. لذا با توجه به نتایج پژوهش مذکور پیشنهاد می‌شود که :

۱- با توجه به اینکه تاکنون کانابینوئیدهای سنتزی در فهرست کنوانسیون‌های سازمان ملل قرار ندارند و کشورهای مختلف در قوانین داخلی خود این ترکیبات را تحت کنترل قانونی در آورده‌اند. وضع قوانین جدید در این خصوص در کشور ایران ضروری به نظر می‌رسد.

۲- کانابینوئیدهای سنتزی تاثیرات و عوارض مخربی بر مصرف کنندگان دارند که مراقبت‌های بیمارستانی را ضروری می‌کنند، لذا آگاهی و آموزش پزشکان و کادر بیمارستان‌های کشور در این خصوص ضروری به نظر می‌رسد.

۳- عوارض و ناتوانی مصرف کنندگان کانابینوئیدهای سنتزی و احتمال هرگونه اختلال و سوءاستفاده از عملکرد مصرف کنندگان وجود دارد. لذا آموزش و تجهیز آزمایشگاه‌های مختلف کشور برای شناسایی کانابینوئیدهای سنتزی در مصرف کنندگان ضروری به نظر می‌رسد.

۴- نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که مصرف کنندگان محصولات شاهدانه و نوجوانان بیشترین گرایش به مصرف محصولات کانابینوئیدهای سنتزی را دارند. لذا گسترش آموزش‌های عمومی و آگاهی از خطرات مصرف کانابینوئیدهای سنتزی ضروری است.

تشکر و قدردانی

از اعضای هیئت علمی گروه مبارزه با مواد مخدر دانشگاه علوم انتظامی امین، پلیس مبارزه با مواد مخدر فرماندهی ویژه غرب تهران و پلیس مبارزه با مواد مخدر فرماندهی انتظامی استان آذربایجان غربی به جهت همکاری‌های علمی تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

منابع

- پورمنافی، ابوالفضل و قربانی، ابراهیم (۱۳۹۷). پیشگیری نوین: نقش رسانه مجازی در پیشگیری از گرایش به مواد مخدر در فضای سایبر. *فصلنامه علمی اعتیاد پژوهی*، ۱۲ (۴۹)، ۲۲-۹.
- روزنامه ایران (۱۳۹۶). تمبر و دستمال جایگزین گل و حشیش، یک‌شنبه ۵ آذر ۱۳۹۶، شماره ۶۶۵۲. بازیابی شده از: <https://www.magiran.com/article/3667276>
- شکوهی‌راد، صمد (۱۳۹۷). *کتابچه آشنایی با مواد روانگردان جدید*. مرکز تحقیقات کاربردی، پلیس مبارزه با مواد مخدر ناجا
- قربانی، ابراهیم و مفید، هادی (۱۳۹۵). بررسی روش‌های سنتز، شناسایی و اندازه‌گیری مواد روانگردان متامفتامین و ریتالین و تبیین علل و عوامل مصرف در بین دانشجویان، *مطالعات مبارزه با مواد مخدر*، ۷ (۲۶ و ۲۷)، ۴۵-۵۴.
- قربانی، ابراهیم (۱۳۹۶). الف). *اعتیاد زنان؛ شکل‌گیری تا پیشگیری (با تاکید بر نقش فضای مجازی در گرایش به اعتیاد زنان)*. چاپ اول، تهران: انتشارات ریرا.
- قربانی، ابراهیم (۱۳۹۶). ب). *مواد مخدر و روان‌گردان در فضای سایبر (با تاکید بر شبکه‌های اجتماعی مجازی)*، چاپ دوم، تهران: انتشارات راه فردا.
- قربانی، ابراهیم (۱۳۹۷). *ارایه الگوی واکنش سایبری در جهت برون رفت از بحران اعتیاد به مواد مخدر در فضای مجازی. فصلنامه علمی پژوهش‌های اطلاعاتی و جنایی*، ۱۳ (۵۱)، ۸۰-۵۹.
- قربانی، ابراهیم و شرافت، جلال (۱۳۹۷). *مطالعه تطبیقی ساختار و اقدامات پلیس ایران با شش کشور پیشرو در امر مبارزه با مواد مخدر و روان‌گردان در فضای سایبر، مطالعات بین‌المللی پلیس*، ۸ (۳۳)، ۱۳۳-۱۱۲.
- قربانی، ابراهیم و شرافت، جلال (۱۳۹۸). *مبارزه با مواد مخدر در فضای مجازی*. چاپ اول، تهران: انتشارات دانشگاه علوم انتظامی امین.
- قربانی، ابراهیم؛ اکبری، کریم؛ محمدی، میرصادق و حسینی، بهرام (۱۳۹۵). *بررسی و مقایسه تطبیقی قانون مبارزه با مواد مخدر، پیش‌سازها و روان‌گردان‌ها در ج.ا.ایران با برخی کشورهای همسایه، مطالعات بین‌المللی پلیس*، ۶ (۲۶)، ۳۷-۹.

قربانی، ابراهیم؛ کیانی، جواد و ابراهیمی، علی (۱۳۹۶). پیش‌بینی سهم فضای سایر (شبکه‌های مجازی) در میزان گرایش به سوء‌مصرف مواد مخدر و روان‌گردان. *پژوهش‌های اطلاعاتی و جنایی*، ۱۲ (۴۶)، ۲۶-۹.

قوانین مبارزه با مواد مخدر کشور استرالیا (۲۰۱۵)، بازیابی شده از:
<https://www.legislation.gov.au/Details/F2015L01534>

قوانین مبارزه با کانابینوئیدهای سنتزی اتحادیه اروپا (۲۰۱۵) بازیابی شده از:
<http://www.emcdda.europa.eu/publications/drug-profiles/synthetic-cannabinoids#control>

قوانین مبارزه با مواد مخدر ایالات متحده آمریکا (۲۰۱۷). بازیابی شده از:
https://www.deadiversion.usdoj.gov/21cfr/cfr/1308/1308_11.htm

قوانین مبارزه با مواد مخدر کشور کانادا (۲۰۱۹). بازیابی شده از:
<https://laws-lois.justice.gc.ca/eng/acts/c-46/>

قوانین مبارزه با مواد مخدر کشور آلمان (۲۰۱۸). بازیابی شده از:
http://www.gesetze-im-internet.de/btmg_1981/anlage_ii.html

قوانین مبارزه با مواد مخدر کشور سنگاپور (۲۰۱۵). بازیابی شده از:
https://web.archive.org/web/20150715045305/http://www.cnb.gov.sg/Libraries/CNB_Newsroom_Files/CNB_NR_-_30_Apr_2015.sflb.ashx

قوانین مبارزه با مواد مخدر کشور فرانسه (۲۰۱۷). بازیابی شده از:
<https://www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2017/3/31/AFSP1710288A/jo/texte>

قوانین مبارزه با مواد مخدر کشور سوئد (۲۰۱۴). بازیابی شده از:
<https://www.folkhalsomyndigheten.se/nyheteroppress/nyhetsarkiv/2014/november/cannabinoider-foreslas-bli-klassade-som-halsofarlig-vara/>

قوانین داخلی کانابینوئیدهای سنتزی و محصولات حاوی آن‌ها (۲۰۱۸). دفتر مقابله با جرم سازمان ملل متحد بازیابی شده از:

<https://www.unodc.org/LSS/Announcement/Details/eff8dc38-7ab0-42b0-8cd9-753b89953fcc>

References

Akutsu, M., Sugie, K. & Saito, K. (2017). Analysis of 62 synthetic cannabinoids by gas chromatography–mass spectrometry with photoionization. *Forensic Toxicology* 35, 94–103.

Amb roziak, A and Adamowicz, P. (2018). Simple screening procedure for 72 synthetic cannabinoids in whole blood by liquid chromatography–tandem mass spectrometry. *Forensic Toxicology*, 36, 280–290.

Atwood, B. K., Huffman, J., Straiker, A., Mackie, K. (2010). JWH018, a common constituent of 'Spice' herbal blends, is a potent and efficacious cannabinoid CB receptor agonist. *British Journal of Pharmacology*, 160, 585-593.

- Aung, M. M., Griffin, G., Huffman, J. W., Wu, M., Keel, C., Yang, B., Showalter, V. M., Abood, M. E., & Martin, B. R. (2000). Influence of the N-1 alkyl chain length of cannabimimetic indoles upon CB (1) and CB (2) receptor binding. *Drug and alcohol dependence*, 60(2), 133–140.
- Auwärter, V., Dresen, S., Weinmann, W., Müller, M., Pütz, M., Ferreirós, N., (2009) Spice and other herbal blends: harmless incense or cannabinoid designer drugs? *Journal of Mass Spectrometry*, 44, 832-837.
- Banister, S. D., Moir, M., Stuart, J., Kevin, R. C., Wood, K. E., Longworth, M., ... Kassiou, M. (2015). Pharmacology of indole and indazole synthetic cannabinoid designer drugs AB-FUBINACA, ADB-FUBINACA, AB-PINACA, ADB-PINACA, 5F-AB-PINACA, 5F-ADB-PINACA, ADBICA, and 5F-ADBICA. *ACS Chemical Neuroscience*, 6(9), 1546-1559.
- Barratt, J., Cacic, V., Lenton, S. (2013). Patterns of synthetic cannabinoid use in Australia. *Drug and Alcohol Review*, 32, 141–146.
- Castaneto, M. S., Wohlfarth, A., Desrosiers, N. A., Hartman, R. L., Gorelick, D. A., & Huestis, M. A. (2015). Synthetic cannabinoids pharmacokinetics and detection methods in biological matrices. *Drug metabolism reviews*, 47(2), 124–174.
- Compton, D. R., Johnson, M. R., Melvin, L. S., & Martin, B. R. (1992). Pharmacological profile of a series of bicyclic cannabinoid analogs: classification as cannabimimetic agents. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 260(1), 201-209.
- D'Ambra, T. E., Estep, K. G., Bell, M. R., Eissenstat, M. A., Josef, K. A., Ward, S. J., Haycock, D. A., Baizman, E. R., Casiano, F. M., Beglin, N. C., Chippari, S. M., Grego, J. D., Kullnig, R. K., Daley, G. T. (1991). Conformationally restrained analogues of pravadoline: nanomolar potent, enantioselective, (aminoalkyl)indole agonists of the cannabinoid receptor. *Journal of Medicinal Chemistry*, 35, 124–135.
- De la Asunción-Nadal, V., Armenta, S., Garrigues, S., de la Guardia, M. (2017). Identification and determination of synthetic cannabinoids in herbal products by dry film attenuated total reflectance-infrared spectroscopy. *Talanta*, 167, 344-351.
- Dresen, S., Ferreirós, N., Pütz, M., Westphal, F., Zimmermann, R., Auwärter V., (2010). Monitoring of herbal mixtures potentially containing synthetic cannabinoids as psychoactive compounds. *Journal of Mass Spectrometry*, 45, 1186-1194.
- Gunderson, W., Heather, M., Haughey, , Nassima, A. D., Amruta, S., J, Hart, C. L., (2014). A Survey of Synthetic Cannabinoid Consumption by Current Cannabis Users. *Substance Abuse*, 35, 184–189.
- Howlett, A. C., Barth, F., Bonner, T. I., Cabral, G., Casellas, P., Devane, W. A., ... & Mechoulam, R. (2002). International Union of Pharmacology.

- XXVII. Classification of cannabinoid receptors. *Pharmacological Reviews*, 54(2), 161-202.
- Huffman, J. W. (2009). *Cannabimimetic indoles, pyrroles, and indenes: structure-activity relationships and receptor interactions,* in The Cannabinoid Receptors, ed. P. H. Reggio (New York, Humana Press), 49–94.
- Huffman, J. W., Dai, D., Martin, B. R., Compton, D. R. (1994). Design, Synthesis and Pharmacology of Cannabimimetic Indoles. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, 4, 563-566.
- Huffman, J. W., Mabon, R., Wu, M.-J., Lu, J., Hart, R., Hurst, D. P., Reggio, P. H., Wiley, J. L., Martin, B. R. (2003). 3-Indolyl-1-naphthylmethanes: new cannabimimetic indoles provide evidence for aromatic stacking interactions with the CB1 cannabinoid receptor, *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, 11, 539-549.
- Lindigkeit, R., Boehme, A., Eiserloh, I., Luebbecke, M., Wiggermann, M., Ernst, L., & Beuerle, T. (2009). Spice: a never ending story. *Forensic science international*, 191(1-3), 58–63.
- Longworth, M., Connor, M., Banister, S. D., Kassiou, M., (2017). Synthesis and Pharmacological Profiling of the Metabolites of Synthetic Cannabinoid Drugs APICA, STS-135, ADB-PINACA, and 5F-ADB-PINACA. *ACS Chemical Neuroscience*, 88, 1673-1680.
- Müller, H., Huttner, H. B., Köhrmann, M., Wielopolski, J. E., Kornhuber, J., & Sperling, W. (2010). Panic attack after spice abuse in a patient with ADHD. *Pharmacopsychiatry*, 43(4), 152–153.
- Piggee, C. (2009). Investigating a not so natural high. *Analytical Chemistry*. 81(9), 3205-3207. Doi: 10.1021/ac900564u
- Porter, A.C. and Felder, C. C., (2001). The end cannabinoid nervous system: unique opportunities for therapeutic intervention. *Clinical Pharmacology & Therapeutics*, 90, 45-60.
- Thakur, G. A., Nikas, S. P., & Makriyannis, A. (2005). CB1 cannabinoid receptor ligands. *Mini reviews in medicinal chemistry*, 5(7), 631-640.
- The Drug Abuse Warning Network Report (2012). *Drug-Related Emergency Department Visits Involving Synthetic Cannabinoids*. Retrieved from: <https://www.samhsa.gov/data/sites/default/files/DAWN105/DAWN105/SR105-synthetic-marijuana.htm>
- Trecki, J., Gerona, R. R., Schwartz, M. D. (2015). Synthetic Cannabinoid-Related Illnesses and Deaths. *The New England Journal of Medicine*, 373, 103-107.
- Ishii, A Ota, S., Koguchi, H and Uchiyama, K. (2013) "Quantitative Analysis of Social Popularity of Entertainments Using Mathematical Model for Hit Phenomena for Japanese Pop Girl Group AKB48," *2013 International Conference on Biometrics and Kansei Engineering*, Tokyo, 2013, pp. 143-147, doi: 10.1109/ICBAKE.2013.29.

- Uchiyama, N., Asakawa, K., Kikura-Hanajiri, R., Tsutsumi, T. & Hakamatsuka, T. (2015). A new pyrazole-carboxamide type synthetic cannabinoid AB-CHFUPYCA [N (1-amino-3-methyl-1-oxobutan-2-yl)-1-(cyclohexylmethyl)-3-(4-fluorophenyl)-1H pyrazole-5-carboxamide] identified in illegal products. *Forensic Toxicology*, 33, 367-373.
- Uchiyama, N., Kikura-Hanajiri, R., Ogata, J., Goda, Y. (2010). Chemical analysis of synthetic cannabinoids as designer drugs in herbal products. *Forensic Science International*, 198, 31-38.
- United Nations Office Drugs and Crime. (2017, A). *Terminology and Information on Drugs*. ISBN: 978-92-1-148287-4.
- United Nations Office on Drugs and Crime. (2017, B), *Executive summary - Conclusions and policy implications*. ISBN: 978-92-1-148292-8
- United Nations Office on Drugs and Crime. (2017, c). *Market Analysis of Synthetic Drugs*, Amphetamine-type stimulants, new psychoactive substance, ISBN: 978-92-1-148296-6
- United Nations Office on Drugs and Crime. (2019). World drug reports. ISBN: 978-92-1-148314-7. Retrieved from: https://wdr.unodc.org/wdr2019/prelaunch/WDR19_Booklet_1_EXECUTIVE_SUMMARY.pdf
- United Nations Office on Drugs and Crime. (2013). *the challenge of new psychoactive substances: A Report from the Global SMART Programme*. ISBN: 978-92-1-056168-6. Retrieved from: https://www.unodc.org/documents/scientific/NPS_Report.pdf
- United Nations Office on Drugs and Crime. (2017). *the drug problem and organized crime, illicit financial flows, corruption and terrorism*. ISBN: 978-92-1-148297-3.
- United Nations Office on Drugs and Crime. (2017, B). *Executive summary - Conclusions and policy implications*. ISBN, 978-92-1-148292-8
- Zhang, L., Li, G. (2019). Handheld raman spectrometer for the rapid determination of synthetic cannabinoids. *Forensic Science & Medicine*, 5, 29-32.
- Zimmermann, US. Winkelmann, P. R., Pilhatsch, M., Nees, J. A., Spanagel, R., Schulz, K. (2009). Withdrawal phenomena and dependence syndrome after the consumption of "spice gold". *Deutsches Ärzteblatt International*, 106(27), 464-467.