



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE MEDICINA**

**“EFECTOS ADVERSOS DEL CONSUMO DE MARIHUANA EN EL SISTEMA  
CARDIOVASCULAR”**

Requisito previo para optar por el Título Médico

**Modalidad:** Artículo Científico

**Autora:** Tamayo Cortés Gissell Amaly

**Tutora:** Cevallos Teneda Andrea Carolina

**Ambato - Ecuador**

**Mayo-2023**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutora del Artículo Científico sobre el tema:

**“EFECTOS ADVERSOS DEL CONSUMO DE MARIHUANA EN EL SISTEMA CARDIOVASCULAR”** desarrollado por Tamayo Cortés Gissell Amaly, estudiante de la Carrera de Medicina, considero que reúne los requisitos técnicos, científicos y corresponden a lo establecido en las normas legales para el proceso de graduación de la Institución; por lo mencionado autorizo la presentación de la investigación ante el organismo pertinente, para que sea sometido a la evaluación de docentes calificadores designados por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, Mayo del 2023

LA TUTORA

Cevallos Teneda, Andrea Carolina

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Los criterios emitidos en el Artículo de Revisión **“EFECTOS ADVERSOS DEL CONSUMO DE MARIHUANA EN EL SISTEMA CARDIOVASCULAR”**, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones, son de autoría y exclusiva responsabilidad de la compareciente, los fundamentos de la investigación se han realizado en base a recopilación bibliográfica y antecedentes investigativos

Ambato, Mayo del 2023

**LA AUTORA**

Tamayo Cortés, Gissell Amaly

## **CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR**

Yo, Tamayo Cortés Gissell Amaly con Cedula: 1805005089 en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación **“EFECTOS ADVERSOS DEL CONSUMO DE MARIHUANA EN EL SISTEMA CARDIOVASCULAR”**, Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Artículo de Revisión o parte de él, un documento disponible con fines netamente académicos para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo una licencia gratuita e intransferible, así como los derechos patrimoniales de mi Artículo de Revisión a favor de la Universidad Técnica de Ambato con fines de difusión pública; y se realice su publicación en el repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, siempre y cuando no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora, sirviendo como instrumento legal este documento como fe de mi completo consentimiento.

Ambato, Mayo 2023

.....

Tamayo Cortés, Gissell Amaly

C.C: 1805005087

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR**

Los miembros del Tribunal Examinador, aprueban en el informe del Proyecto de Investigación: **“EFECTOS ADVERSOS DEL CONSUMO DE MARIHUANA EN EL SISTEMA CARDIOVASCULAR”**, de Tamayo Cortés Gissell Amaly, estudiante de la Carrera de Medicina.

Ambato, Mayo 2023

Parar su constancia firma

.....  
Presidente

.....  
1er Vocal

.....  
2 do Vocal



**Ciencia Latina**  
Revista Multidisciplinar



**Crossref**  
Content  
Registration

**latindex**

**Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**

17-08-2022

ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea)

Asociación Latinoamérica para el Avance de las Ciencias, ALAC  
Editorial

Ciudad de México, México

Código postal 06000

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN PARA PUBLICACIÓN**

Por la presente se certifica que el artículo titulado:

**“EFECTOS ADVERSOS DEL CONSUMO DE MARIHUANA EN EL SISTEMA  
CARDIOVASCULAR”** de las autoras:

**TAMAYO CORTÉS GISSELL AMALY  
Y CEVALLOS TENEDA ANDREA CAROLINA**

cumple

con los cánones requeridos para su publicación, por la que se aprueba a propuesta y previa  
evaluación del Comité Científico.

El artículo será publicado en la edición julio-agosto, 2022, Volumen 6,  
Número 4. Verificable en nuestra plataforma: <http://ciencialatina.org/>

Dr. Francisco Hernández García,  
Editor en Jefe

Para consultas puede contactar directamente al editor de la revista [editor@ciencialatina.org](mailto:editor@ciencialatina.org)  
o al correo: [postulaciones@ciencialatina.org](mailto:postulaciones@ciencialatina.org)



International Journal Impact Factor



## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de titulación se lo dedico a mis padres y hermanos quienes siempre han estado para apoyarme en todas mis decisiones y durante toda mi carrera sin importar los días malos o buenos, a mi persona especial en el cielo que sé que desde ahí me ve cumplir mis metas y a mis amigas que siempre han estado para alegrarme la vida.

Tamayo Cortés, Gissell Amaly.

## **AGRADECIMIENTO**

Le agradezco a Dios y a la vida por darme la oportunidad de tener esta formación académica, a mis padres por siempre ser mi apoyo y guiarme con su ejemplo, a mis hermanos por todas las risas y alegría durante los momentos difíciles de esta carrera, a mis amigos que siempre fueron un arcoíris después de la tormenta en los días malos, a todos los profesionales de la salud que en algún momento de mi vida me brindaron su conocimiento para ir creciendo poco a poco durante todo el trayecto de esta hermosa carrera y a mi tutora Dra. Cevallos Teneda Andrea Carolina por su paciencia y perseverancia para que este trabajo tenga éxito. Muchas gracias.

Tamayo Cortés, Gissell Amaly



# **EFFECTOS ADVERSOS DEL CONSUMO DE MARIHUANA EN EL SISTEMA CARDIOVASCULAR**

## **RESUMEN**

La marihuana es la droga ilícita que más se usa a nivel mundial, contiene más de 700 sustancias químicas diferentes, en las que se encuentran los fitocannabinoides, siendo los más conocidos el 9-tetrahidrocannabinol y cannabidiol. El ligando 9-tetrahidrocannabinol se une a múltiples receptores con una selectividad especialmente alta para los receptores cannabinoides 1, que se expresan predominantemente en el sistema cardiovascular, el sistema nervioso central y en la vasculatura periférica en el cerebro. Existe evidencia que sugiere que una mayor frecuencia de consumo de marihuana aumenta el riesgo de arritmias cardíacas e infarto de miocardio. El objetivo de esta investigación fue relacionar el consumo crónico de marihuana con el desarrollo de efectos adversos en el sistema cardiovascular. Se realizó una búsqueda en diferentes bases de datos como Google Scholar, PubMed, Embase, Elsevier, Latindex, y Scielo, se seleccionaron 35 resúmenes de artículos tanto en español como inglés, publicados desde el año 2018 hasta junio de 2022 para su revisión de los cuales 11 fueron seleccionados para el desarrollo de esta revisión.

**PALABRAS CLAVES:** MARIHUANA; EFECTOS ADVERSOS  
CARDIOVASCULARES

## **ADVERSE EFFECTS OF MARIJUANA USE ON THE CARDIOVASCULAR SYSTEM**

### **ABSTRACT**

Marijuana is the most widely used illicit drug worldwide, it contains more than 700 different chemical substances, in which phytocannabinoids are found, the best known being 9-tetrahydrocannabinol and cannabidiol. The 9-tetrahydrocannabinol ligand binds to multiple receptors with especially high selectivity for cannabinoid receptor 1, which is predominantly expressed in the cardiovascular system, central nervous system, and peripheral vasculature in the brain. There is evidence to suggest that a higher frequency of marijuana use increases the risk of cardiac arrhythmias and myocardial infarction. The objective of this research was to relate chronic marijuana use to the development of adverse effects on the cardiovascular system. A search was carried out in different databases such as Google Scholar, PubMed, Embase, Elsevier, Latindex, and Scielo, 35 abstracts of articles in both Spanish and English, published from 2018 to June 2022, were selected for review of the articles. which 11 were selected for the development of this review.

**KEYWORDS:** MARIJUANA; ADVERSE CARDIOVASCULAR EFFECTS.

## INTRODUCCIÓN

La marihuana es la droga ilícita de la que más se abusa en gran parte del mundo occidentalizado, con una prevalencia cada vez mayor de uso y abuso durante la última década, especialmente entre los adolescentes.(Subramaniam et al., n.d.). En Ecuador, según Carlos Alulema, director Nacional de Antinarcóticos, la marihuana es la droga favorita de los consumidores, en 2018 se detectó un aumento del consumo de esta sustancia siendo la mayoría de usuarios menores de edad. En el Ecuador se consumen 60 toneladas de droga al año, pero se reconoce que Antinarcóticos solo logra embargar 15 toneladas, de estas el 80% es marihuana. (el Comercio, 2018; Karki et al., 2022)

En el III Estudio epidemiológico andino sobre consumo de drogas en la población universitaria de Ecuador, publicado en el año 2017 se pudo observar que el 26,9% de los estudiantes universitarios de Ecuador declararon haber usado marihuana alguna vez, con claras diferencias entre hombres y mujeres, 37,5% y 17,2% respectivamente (Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito (UNODC) & Secretaría Técnica de Drogas del Ecuador (SETED, 2017). Sin embargo, en la actualidad no existen cifras verificables sobre la prevalencia del uso de marihuana en adultos jóvenes, no obstante, se conoce que su uso cada día es mayor debido a su fácil acceso, en Ecuador la Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito (UNODC) en 2016 expuso que el 42,9% de los estudiantes declararon que les resultaría fácil conseguir marihuana: 46,2% de los hombres y 39,9% de las mujeres. (Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito (UNODC) & Secretaría Técnica de Drogas del Ecuador (SETED, 2017)

La marihuana contiene más de 700 sustancias químicas diferentes, entre las que destaca un grupo de compuestos llamados cannabinoides. Los cannabinoides que se encuentran en el cannabis se denominan fitocannabinoides. Se han identificado más de 100 fitocannabinoides, y los dos más conocidos son el  $\Delta^9$ -tetrahidrocannabinol (THC) y cannabidiol (CBD). El THC es el principal ingrediente psicoactivo del cannabis y, debido a sus efectos intoxicantes, la marihuana, el hachís o el aceite de hachís son drogas ilícitas de uso común. Por el contrario, el CBD generalmente se considera una sustancia no intoxicante que se caracteriza por no causar adicción ni inducir efectos secundarios graves. Además, puede modular las acciones del THC y, por lo tanto, reducir o potenciar (dependiendo de la dosis y la relación (CBD:THC) los efectos secundarios del THC. (Adeniyi et al., 2022; Kicman & Toczek, 2020; van Keer, 2019)

El ligando THC se une a múltiples receptores con una selectividad especialmente a para los receptores cannabinoides 1 y 2 (CB1 y CB2, respectivamente). Los receptores CB1 se expresan predominantemente en el cerebro y los tejidos periféricos, incluidos el músculo cardíaco, el tejido hepático, el tracto gastrointestinal y el endotelio vascular, mientras que los receptores CB2 se expresan principalmente en las células inmunitarias. (Subramaniam et al., n.d.). El THC provoca un aumento agudo, dependiente de la dosis, de la presión arterial (PA) y la frecuencia cardíaca (FC). Debido, al rápido desarrollo de la tolerancia a los efectos psicoactivos del THC, se observan comúnmente dosis más altas y una frecuencia de uso cada vez mayor. Existe evidencia que sugiere que una mayor frecuencia de consumo de marihuana aumenta el riesgo de arritmias cardíacas e infarto de miocardio (IM). Además, el uso crónico de THC se ha asociado con una mayor frecuencia de angina, probablemente debido a una disminución en el umbral anginoso, disminución de la transducción de señales del sistema nervioso simpático y parasimpático, aumento de la aldosterona sérica, vasoconstricción central y periférica e hipertensión (HTN). (Malviya et al., 2021; Subramaniam et al., n.d.; Yeniocak et al., 2021)

## **METODOLOGÍA**

Se realizó una investigación con enfoque cuantitativo no experimental de tipo descriptivo y retrospectivo, mediante una búsqueda exhaustiva en diferentes bases de datos que incluyen: Google Scholar, PubMed, Embase y Elsevier en la literatura de habla inglesa, y Latindex, Scielo, y Google Scholar en la literatura de habla española. Se utilizaron como términos y/o palabras claves de búsqueda: efectos cardiovasculares del consumo de marihuana, patologías asociadas con el consumo de marihuana, marihuana e infarto de miocardio, marihuana e hipertensión.

Dentro de los criterios de inclusión se consideraron: artículos publicados en revistas indexadas, artículos con naturaleza de revisión y artículos en idioma español e inglés. Se excluyeron: cartas al editor y publicaciones que no tenían libre acceso. Se revisaron los artículos publicados desde el año 2017 hasta junio de 2022. Nuestra búsqueda produjo 270 artículos de los cuales se excluyeron 100 por no cumplir con los criterios de inclusión. Se seleccionaron 35 resúmenes para su revisión, de los cuales 11 cumplieron con los criterios de inclusión y fueron seleccionados para el desarrollo de esta revisión.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El componente psicoactivo de la marihuana THC actúa sobre los receptores cannabinoides CB1 y CB2. Se sabe que ambos tipos de receptores están presentes en la placa aterosclerótica. Los receptores CB1 son proaterogénicos y los CB2 son antiaterogénicos. El riesgo de infarto de miocardio aumenta 4,8 veces en la primera hora de consumo de marihuana. Varios mecanismos contribuyen en la fisiopatología del infarto de miocardio relacionado con el consumo de marihuana. La marihuana en dosis bajas provoca de forma independiente taquicardia por estimulación simpática a través de la liberación de norepinefrina. Este aumento del tono simpático dura de 2 a 3 horas, lo que puede dar lugar a un aumento de la poscarga y, por lo tanto, a una isquemia por demanda. En dosis altas, la marihuana inhibe la actividad parasimpática del corazón provocando vasodilatación, bradicardia, hipotensión postural y taquicardia refleja. (DeFilippis et al., 2020; Theetha Kariyanna, Priyan Chandrakumar, et al., n.d.)

En un estudio realizado por Desai et al., las probabilidades de desarrollar un infarto de miocardio (IM) aumentaron en un 8 % en pacientes con consumo recreativo de marihuana. Otro estudio realizado por Ramphul et al. calculó una razón de probabilidad de 5,03 para desarrollar un IM después del consumo de cannabis en adolescentes. El riesgo de desarrollar IM en pacientes pediátricos se ha informado en numerosos informes de casos. Graciasvel et al. revisó 32 casos de pacientes pediátricos y encontró siete con vasoespasmos e IM asociados con el consumo de marihuana. (Latif & Garg, 2020)

En un informe de caso publicado por Wengrofsky et al., se informó el caso de un hombre afroamericano de 30 años sin factores de riesgo de enfermedad cardiovascular (ECV) que presentó un infarto de miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST) recurrente. La angiografía coronaria mostró una oclusión recurrente del 100% de la arteria descendente anterior izquierda (LAD) sin estenosis y una puntuación de calcio coronario de cero. (Kariyanna et al., 2019; Wengrofsky et al., 2018). En otro reporte de caso publicado por Kariyanna et al. Se describe el caso de una mujer afroamericana de 25 años de edad que se presentó en la sala de emergencias con 2 horas de dolor en el lado izquierdo, 7/10 de intensidad, dolor torácico no pleurítico no irradiado. El dolor se había asociado con dificultad para respirar, náuseas y 1 episodio de vómitos no sanguinolentos ni biliosos. Era fumadora habitual de marihuana desde los 15 años. Se estableció el

diagnóstico de infarto de miocardio sin elevación del segmento ST. El ECG fue consistente con un ritmo sinusal normal y un patrón de bloqueo de rama derecha incompleto. (Theetha Kariyanna et al., 2021). En un estudio realizado por Auger, N. et al. Se demostró que las mujeres con trastornos por consumo de cannabis tuvieron una mayor incidencia de hospitalización cardiovascular que las mujeres no expuestas. El trastorno por consumo de cannabis se asoció con 1,48 veces el riesgo de hospitalización cardiovascular, en comparación con ningún trastorno por consumo de cannabis. (Auger et al., 2020)

En un análisis de cohorte retrospectivo realizado por Chami et al. se identificó a 292 770 pacientes con antecedentes de abuso de cannabis en donde se confirmó que el abuso de cannabis se asoció significativamente con incidentes de IM. (Zhao et al., 2021)

Otros mecanismos potenciales incluyen disfunción endotelial mediada por CB1 y vasoespasmos que conducen a la oclusión arterial total que resulta en isquemia. La disfunción endotelial inducida por THC es causada por el estrés oxidativo y la producción reducida de óxido nítrico. Estos eventos conducen a una mayor activación del factor siete, lo que contribuye aún más a la agregación plaquetaria y la formación de trombos en las arterias coronarias. La ruptura de la placa debido al estrés hemodinámico como resultado de fumar marihuana también se ha sugerido como un posible mecanismo. Estos efectos fisiopatológicos son mecanismos probables de infarto de miocardio en algunos consumidores de marihuana. (Latif & Garg, 2020; Wengrofsky et al., 2018)

Basnet et al. informó sobre un adolescente sano de 17 años que acudió a la sala de emergencias quejándose de un dolor torácico ardiente que se irradiaba a la mandíbula y que lo despertó del sueño. Admitió el uso de marihuana y negó el uso de cocaína. El electrocardiograma (ECG) demostró elevación del segmento ST en las derivaciones laterales seguida de una troponina en sangre de 0,23 U/l (normal, 0,00-0,04 U/l). El ecocardiograma reveló un vértice hipocinético. Se realizó una resonancia magnética cardíaca y se sugirió que los síntomas y los hallazgos cardíacos objetivos eran secundarios a una isquemia miocárdica transitoria. Otro caso reportado por Gunawardena et al. describió a un hombre de 29 años que presentó un síndrome coronario agudo después del consumo de marihuana. Tenía elevación dinámica del segmento ST en diferentes derivaciones y una troponina marcadamente elevada. La angiografía coronaria no aclaró ninguna enfermedad aterosclerótica oclusiva. Había evidencia de flujo lento en la arteria

descendente anterior izquierda, que mejoró con la terapia de nitrato intracoronario. realizó el diagnóstico de vasoespasma coronario y se infirió que el consumo de marihuana fue la causa principal. En ambos informes, la angiografía coronaria no demostró enfermedad aterosclerótica oclusiva (Subramaniam et al., n.d.)

Otro mecanismo fisiológico que puede generar patologías a nivel cardiovascular es la agregación de plaquetas inducida por cannabis. En 2004, Deusch et al. demostraron la presencia de receptores CB1 y CB2 en las membranas celulares de las plaquetas. Además, también se demostró que la expresión de glicoproteína IIb-IIIa y P-selectina en las membranas plaquetarias aumenta durante la activación de CB1 dependiente de la dosis. Estos resultados sugieren que el THC puede actuar directamente sobre las plaquetas y puede activar la cascada de coagulación iniciando la formación de un trombo. De hecho, hay muchos informes de casos publicados que describen adultos jóvenes con trombos dependientes no ateroscleróticos, probablemente secundarios al uso crónico de marihuana. Por ejemplo, en 2012, Dahdouh et al. publicaron un informe de un consumidor de cannabis de 20 años sin antecedentes de ECV que presentó un infarto de miocardio agudo. La angiografía coronaria reveló un gran trombo oclusivo en la arteria descendente anterior izquierda que se atribuyó al uso de THC. (Iqbal et al., 2019; Subramaniam et al., n.d.)

Bachs y Mørland [ 49 ] informaron seis casos de muerte cardíaca en adultos jóvenes en los que el THC estaba presente en muestras de sangre post mortem. Uno de los primeros estudios convincentes que sugirieron que la marihuana actúa como desencadenante del infarto de miocardio (IM) fue realizado por Mittleman y otros [ 50] que demostró que los fumadores de marihuana tenían un riesgo 4,8 veces mayor de desarrollar infarto de miocardio en la primera hora después de la exposición al cannabis. (Weresa et al., 2022)

Un estudio de base de datos que se realizó utilizando la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición estima que el 2,3 % de los 89,6 millones de adultos que admitieron haber consumido marihuana padecen enfermedades cardiovasculares (ECV) concomitantes, lo que representa una población de aproximadamente 2 millones de adultos. (DeFilippis et al., 2020; Theetha Kariyanna, Smith, et al., n.d.)

## CONCLUSIONES

El consumo de marihuana ha aumentado enormemente durante la última década, con nuevas formas y diferentes potencias disponibles en el mercado siendo cada vez más accesible para la población de cualquier edad en especial adolescentes. Aunque varios estudios la consideran como una droga segura, la marihuana se ha relacionado fuertemente con varios eventos adversos cardiovasculares a lo largo de los años. Muchos casos han relacionado la marihuana con el infarto de miocardio, especialmente en hombres jóvenes sanos sin otros factores de riesgo. La marihuana también se ha asociado con una peor tasa de mortalidad después de un IM. Se han descrito casos de marihuana que precipita arritmias, miocardiopatía por estrés y arteritis. La fisiopatología de estos eventos aún se debate, con estudios contradictorios disponibles en la literatura. Sin embargo, las interacciones del sistema endocannabinoide con el sistema nervioso autónomo parecen ser la fuerza impulsora detrás de los eventos adversos cardiovasculares informados. Las interacciones del sistema endocannabinoide con el sistema nervioso autónomo parecen ser la fuerza impulsora detrás de los eventos adversos cardiovasculares informados.

## LISTA DE REFERENCIAS

1. Adeniyi, A., Abadir, S., Kooshkabadi, M., Yusuf, S. O., Khanna, R., Collura, B., & Anais Hichard, M. (2022). Recreational Marijuana Use and Coronary Artery Dissection: A Case Series. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.21778>
2. Auger, N., Paradis, G., Low, N., Ayoub, A., He, S., & Potter, B. J. (2020). Cannabis use disorder and the future risk of cardiovascular disease in parous women: a longitudinal cohort study. *BMC Medicine*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s12916-020-01804-6>
3. DeFilippis, E. M., Bajaj, N. S., Singh, A., Malloy, R., Givertz, M. M., Blankstein, R., Bhatt, D. L., & Vaduganathan, M. (2020). Marijuana Use in Patients With Cardiovascular Disease: JACC Review Topic of the Week. In *Journal of the American College of Cardiology* (Vol. 75, Issue 3, pp. 320–332). Elsevier USA. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.11.025>
4. el Comercio. (2018, August 22). Según Antinarcóticos, el consumo de marihuana aumentó en Ecuador.



5. Iqbal, A. M., Mubarik, A., Cheetirala, V. G., Mohammed, S. K., & Muddassir, (2019). Marijuana induced sick sinus syndrome: A case report. *American Journal of Case Reports*, 20, 882–885. <https://doi.org/10.12659/AJCR.915943>
6. Kariyanna, P., Wengrofsky, P., Jayarangaiah, A., Haseeb, S., Salciccioli, L., Hegde, S., Marmur, J., Soliman, Y., Al-Bayati, S., & McFarlane, S. (2019). Marijuana and Cardiac Arrhythmias: A Scoping Study. *International Journal of Clinical Research & Trials*, 4(1). <https://doi.org/10.15344/2456-8007/2019/132>
7. Karki, N., Sapkota, B., Magar, S. R., Muhammad, A., Paudel, B. M., Chernek, P., Afshar, M., Bhandari, M., & Bella, J. N. (2022). Relationship Between Marijuana Use and Hospitalization for Acute Coronary Syndrome. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.23317>
8. Kicman, A., & Toczek, M. (2020). The effects of cannabidiol, a non-intoxicating compound of cannabis, on the cardiovascular system in health and disease. In *International Journal of Molecular Sciences* (Vol. 21, Issue 18, pp. 1–45). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/ijms21186740>
9. Latif, Z., & Garg, N. (2020). The impact of marijuana on the cardiovascular system: A review of the most common cardiovascular events associated with marijuana use. In *Journal of Clinical Medicine* (Vol. 9, Issue 6, pp. 1–16). MDPI. <https://doi.org/10.3390/jcm9061925>
10. Malviya, A., Khan, S. A., Gupta, A., & Mishra, A. (2021). Chronic Marijuana Consumption Leading to High-Grade Atrioventricular Block in a Young Male. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.16202>
11. Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito (UNODC), & Secretaría Técnica de Drogas del Ecuador (SETED). (2017). III Estudio epidemiológico andino sobre consumo de drogas en la población universitaria de Ecuador, 2016.
12. Subramaniam, V. N., Menezes, A. R., Deschutter, A., & Lavie, C. J. (n.d.). The Cardiovascular Effects of Marijuana: Are the Potential Adverse Effects Worth the High?
13. Theetha Kariyanna, P., Priyan Chandrakumar, H., Feit, A., & McFarlane, I. M. (n.d.). Marijuana-induced Coronary Vasospasm and Myocardial Infarction: A Case Report and Review of Literature.
14. Theetha Kariyanna, P., Priyan Chandrakumar, H., Singh Chowdhury, Y., Jayarangaiah, A., Das, S., Jayarangaiah, A., O. Salifu, M., & M. McFarlane, I.

- (2021). Marijuana and Coronary Dissection: A Case Report and Review Literature. *American Journal of Medical Case Reports*, 9(3), 172–179. <https://doi.org/10.12691/ajmcr-9-3-11>
15. Theetha Kariyanna, P., Smith, L. R., Patwa, K., Salifu, M. O., & McFarlane, I. M. (n.d.). Marijuana and Microcirculation: A Review.
16. van Keer, J. M. (2019). Cannabis-Induced Third-Degree AV Block. *Case Reports in Emergency Medicine*, 2019, 1–4. <https://doi.org/10.1155/2019/5037356>
17. Wengrofsky, P., Mubarak, G., Shim, A., Theetha Kariyanna, P., Buzidkowski, A., Schwartz, J., & I. McFarlane, S. (2018). Recurrent STEMI Precipitated by Marijuana Use: Case Report and Literature Review. *American Journal of Medical Case Reports*, 6(8), 163–168. <https://doi.org/10.12691/ajmcr-6-8-5>
18. Weresa, J., Pędzińska-Betiuk, A., Mińczuk, K., Malinowska, B., & Schlicker, E. (2022). Why Do Marijuana and Synthetic Cannabimimetics Induce Acute Myocardial Infarction in Healthy Young People? In *Cells* (Vol. 11, Issue 7). MDPI. <https://doi.org/10.3390/cells11071142>
19. Yeniocak, S., Kalkan, A., Yamanoğlu, A., Öztürk, S., Söğüt, Ö., & Metiner, M. (2021). The effects of synthetic cannabinoids on the cardiovascular system: A case-control study. *Turkish Journal of Emergency Medicine*, 21(4), 198–204. <https://doi.org/10.4103/2452-2473.329634>
20. Zhao, J., Chen, H., Zhuo, C., & Xia, S. (2021). Cannabis Use and the Risk of Cardiovascular Diseases: A Mendelian Randomization Study. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 8. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2021.676850>