

¿Cuál es el efecto en salud en las personas expuestas a gases lacrimógenos?

Desde el 18 de octubre de 2019, Chile se encuentra en una crisis social relacionada a demandas de la ciudadanía para mejorar la calidad de vida.

Frente a esto es que Chile lleva más de 5 meses de manifestaciones y concentraciones masivas y en las cuales Carabineros de Chile ha utilizado gases lacrimógenos como medida de control de masas.

El Instituto Nacional de Derechos Humanos (INDH) ha solicitado al Ministerio de Salud, información sobre los riesgos para la salud como consecuencia del uso de gases lacrimógenos. Esta síntesis de evidencia busca sintetizar los efectos en salud en la población expuesta a gases lacrimógenos, reportados por la evidencia.

Mensajes clave

→ Los efectos en salud inmediatos reportados son la irritación de mucosas, a mediano y largo plazo son asma, disnea, estrés postraumático, depresión, alteración funcional, estado vegetativo y muerte como consecuencia de impactos de dispositivos lacrimógenos.

Este documento se encuentra disponible en

Página web Unidad de Políticas de Salud Informadas por Evidencia (etesa-sbe.minsal.cl)

¿Qué es una síntesis rápida de evidencia?

Es una recopilación de la evidencia disponible para evaluar la pertinencia o efectos de una intervención, que se realiza en un plazo **no mayor a 20 días hábiles**.

✓ Este resumen incluye:

- **Introducción:** Contextualización del problema.
- **Principales hallazgos:** Evidencia que aporta argumentos para la toma de decisiones.

✗ No incluye:

- Recomendaciones explícitas para detallar el desarrollo de una política pública
- Datos de la realidad local de Chile en el tema abordado
- Lista de stakeholders involucrados en el tema en cuestión
- Análisis detallado sobre experiencias internacionales y legislación comparada.

Se utilizan 2 revisiones sistemáticas

Tiempo utilizado para preparar esta síntesis

18 días hábiles

¿Quién solicitó este resumen?

Esta síntesis fue solicitada por el Instituto Nacional de Derechos Humanos (INDH)

1. Introducción

Desde el 18 de octubre de 2019, Chile vive una crisis social a consecuencia de una serie de demandas sociales para mejorar la calidad de vida, en el ámbito de calidad y acceso a salud, educación, pensiones, vivienda, protección de la mujer, entre otras demandas que aún no han sido resueltas. Para enfrentar las concentraciones de personas, Carabineros de Chile ha utilizado una serie de estrategias para el control de masas. Entre las estrategias utilizadas, se ha observado el uso de agentes antidisturbios.

Los agentes antidisturbios incluyen una variedad de sustancias químicas, sin embargo el chlorobenzylidene malonitrile (CS) es el agente químico más comúnmente disponible y utilizado en el mundo(1) y en Chile(2,3).

Este gas es una variante del agente de control bromo benzylycyanide (CA), es escasamente soluble en agua y fácilmente soluble en cloruro de metileno(4). El CS es el agente lagrimal más persistente y se absorbe en la mayoría de las superficies porosas. Sus concentraciones umbrales para producir irritación ocular es de 0,004 mg m⁻³, para ser intolerable 3 mg m⁻³ y para ser letal de 2.500 mg m⁻³, durante una exposición de 10 minutos(4).

Este compuesto se puede diseminar como polvo seco, mediante pulverización de materiales fundido o en solución con solventes orgánicos. Es un irritante sensorial periférico, siendo muy irritante para las membranas mucosas que cubren o recubren los tejidos de los ojos, nariz, garganta y estómago(4). En estudios experimentales con animales no humanos se ha observado lesión pulmonar grave, falla respiratoria y muerte. Su efecto letal del CS por inhalación es ocasionado por el daño pulmonar que conduce a asfixia e insuficiencia circulatoria, además de cambios patológicos en tejidos extrapulmonares que conducen a la muerte y toxicidad animal y humana en diferentes órganos y sistemas (4-14). Se han descrito efectos carcinogénicos y anomalías cromosómicas en mamíferos y ratas(4).

En este contexto es que el Instituto Nacional de Derechos Humanos (INDH), organismo autónomo que tiene como objetivo la promoción y protección de los derechos humanos de las personas que habitan el territorio de Chile, ha solicitado al Ministerio de Salud información sobre los efectos del uso de gases lacrimógenos utilizados en las concentraciones ocurridas en el país a partir del 18 de octubre 2019 hasta la fecha.

Esta Síntesis Rápida tiene como objetivo informar los efectos en salud que tienen el uso de gases lacrimógenos sobre la población general y grupos específicos, de acuerdo a lo reportado en la evidencia.

¿Para quién es este resumen?

Personas tomando decisiones sobre la regulación de uso de gases lacrimógenos.

¿Cómo fue preparado este resumen?

Utilizando palabras clave como "Tear Gases", "Riot Control Agents, Chemical", "CS aerosol", "o-Chlorobenzylidenemalonitril "o-Chlorobenzylidenemalonitrile" y "Civil Disorders" y "Social control", se buscó en las bases de datos [HealthSystemsEvidence](#), [Epistemonikos](#), [EMBASE](#), y [PUBMED](#), con el objetivo de identificar revisiones sistemáticas que abordaran la pregunta formulada. Como las revisiones sistemáticas no siempre reportaron adecuadamente los resultados presentados, se extrajeron los datos de los estudios primarios contemplados en estas revisiones.

Objetivo de esta síntesis

Informar la toma de decisiones respecto de los efectos que tiene el uso de gases lacrimógenos en la población. Se presentan los principales hallazgos encontrados en la evidencia recopilada.

2. Resumen de Hallazgos

Esta síntesis busca aportar evidencia sobre el efecto que tendría el uso de gases lacrimógenos sobre la población general y por grupos específicos (adultos, adolescentes, niños, asmáticos).

Se incluyeron revisiones sistemáticas (estudios que son resúmenes claros y estructurados de la información disponible en estudios primarios y orientados a responder una pregunta específica) que evaluaran el efecto del gas CS o combinados de gas CS con otro tipo de sustancias sobre la salud de la población. No se utilizaron filtros de idioma ni de año de publicación. Se excluyeron estudios que evaluaran los efectos de gases lacrimógenos diferentes a CS, como gas pimienta (OC) o cloroacetopheno (CN).

Al realizar la búsqueda, los títulos y resúmenes fueron seleccionados por dos revisores independientes, discutiendo cada uno de los disensos encontrados. Se encontraron inicialmente 25 revisiones sistemáticas. De éstas, se excluyeron 11 por estar duplicadas y 6 por no cumplir con los criterios de inclusión. La selección de evidencia por texto completo se realizó por dos revisores independientes, se excluyeron 5 revisiones sistemáticas por no medir los efectos de los gases lacrimógenos.

De esta forma, **se utilizaron 2 revisiones sistemáticas** (1,15) publicadas entre 2015 y 2017. Sobre estas revisiones, se excluyeron estudios primarios que evaluaban la exposición a nominavida (pelargonic acid vanillylamide) o capsaicina. Además, se excluyeron publicaciones que no utilizaran datos primarios, como por ejemplo cartas al editor.

Con estos criterios, se consideraron finalmente **41 estudios primarios** (16–56), de los cuales 17 fueron reporte de casos individuales (16,18,19,22,27,31–34,37,38,42,44,46,48,54,56), 17 serie de casos (20,23,24,26,28–30,35,36,39–41,45,47,49,53,55), 4 cohorte retrospectiva o prospectivas (17,50–52), 2 transversales (21,25) y 1 estudio de casos y controles (43). La evidencia aquí contemplada proviene de los países de China, Corea del Sur, Francia, India, Israel, Italia, Nepal, Turquía, Reino Unido y Estados Unidos.

Las causas de exposición al gas CS fueron variadas, principalmente se dieron en controles policiales (16,21,25,32–34,37,40–42,46,51,53,55), protestas o disturbios de masas (20,22–24,27,29,30,39,43,45,48,52,53,56), accidentales (26,28,47,49), disturbios domésticos (44), discusiones en la vía pública (18), entrenamiento militar o policial (17,35,50,54), control de personas por parte de guardias (26), intención de robo (41) y contextos poco claros sobre el uso de CS (31,33,36).

Las formas de difuminación del gas fueron a través de aerosol (16,17,34,36,40,42–44,46–49,18,50–52,54,55,19,21,26,27,31–33), bomba de gas (53,56), granadas, rociadores y proyectiles (25,29,56), sólo a través de proyectiles (20,23,30), bomba y aerosol mezclado con agua (45), bote de gas lacrimógeno (35,38,56) polvo (41), e ingestión de gránulos de CS disueltos en agua (28). Los tiempos de exposición informados oscilaron entre 10 segundos (31) a 162 minutos (17).

Este resumen incluyó en su gran mayoría reporte de caso, series de casos o estudios de cohorte de muestras no representativas. Los estudios informan los efectos sólo en personas que consultaron a los servicios de salud inmediatamente después de haber estado expuesto al gas CS. Los posibles efectos a corto, mediano y largo plazo de expuestos al gas estarían sub notificados por las limitaciones metodológicas de los diseños de estudio aquí presentados. Además, las concentraciones de gas utilizado no son ampliamente reportadas por los estudios incluidos en esta revisión, algunos estudios informaron que la concentración era de 5% de CS(26) y que contenía 90% de CS y 10% dextrina(28).

Los hallazgos aquí presentados se han separado de acuerdo a los efectos en salud descritos luego de la exposición a gases lacrimógenos, de acuerdo al sistema afectado (respiratorio, cardiovascular, tegumentario, inmunológico, osteomuscular, nervioso-neurológico, mental y digestivo) y efectos a largo plazo. Como en este caso no se reportó información relevante para evaluar la certeza en la evidencia, no se utilizó la metodología GRADE como es habitual en la presentación de las síntesis de evidencia.

2.1 Efectos en salud por sistemas

Respiratorio

La sintomatología reportada fue disnea (29,32,36,37,43,45,52,55), tos, hemoptisis, esputo o desgarros profusos en las personas expuestas al gas (29,31,32,38,43,45,46,49,51,52,55), sensación de opresión torácica (32,36,37,43,52), espiración prolongada, sibilancias y roncus a la auscultación pulmonar (45), desarrollo de asma, crisis de asma luego de 3 días de la exposición y broncoconstricción (31,32,37,45,53), irritación, ardor y odinofagia (16,18,36,38,45,47,51,52), prurito nasal (47), irritación respiratoria (18,41,47), necrosis de las vías respiratorias (31), paro respiratorio como consecuencia de la exposición al gas (45).

En los casos de disnea, los estudios informaron que se presentó como efecto inmediatamente posterior a la exposición al gas (29,32,36,37,43,45,52,55), dos estudios reportan que del total de personas que consultaron luego de la exposición al gas un 21% presentaron el síntoma (29,52). Hubo casos de personas expuestas a estos gases que presentaron ataques de asma con sibilancias. Todos los estudios reportaron información sobre adultos y dos presentaron información en lactantes, niños y adolescentes (52,55).

Un estudio transversal que evaluó la exposición a diferentes gases utilizados por la policía del Reino Unido a través de granadas y rociadores, informó que un 12 personas expuestas experimentó disnea, incluyendo a policías y manifestantes (25). Un hombre expuesto a CS a través de aerosol presentó disnea y distrés respiratorio, que luego de 3 meses desarrolló una neumonía con broncoconstricción requiriendo altas dosis glucocorticoides, albuterol, ipratropio, antibióticos y difenhidramine (32).

Diez estudios reportaron sintomatología como tos, hemoptisis, esputo o desgarros profusos en las personas expuestas al gas (29,31,32,38,43,45,46,49,51,52,55). Todos ellos se presentaron casos de adultos y dos estudios reportaron información de lactantes, niños y adolescentes expuestos(31,49,52). Un estudio que evaluó los efectos en salud luego de la exposición al gas lacrimógeno en un centro de refugiados, reportó que el 7,89% de los expuestos presentó hemoptisis y un 38% tos (52). Un médico presentó tos mientras intubaba a un paciente que había estado expuesto al CS 10 horas previo al procedimiento, lo que ocasionó dificultades en el proceso de intubación. El paciente presentó tos y luego laringoespasma durante el proceso de anestesia (46).

Obstrucción en la vía aérea se manifestó como opresión torácica(32,36,37,43,52), sibilancias, espiración prolongada y roncus a la auscultación pulmonar (45), desarrollo de asma, crisis de asma luego de 3 días de la exposición y broncoconstricción (31,32,37,45,53). Uno de los casos de opresión en el pecho fue en un médico mientras intubaba a un paciente lo que generó dificultades en el proceso(37). Una adolescente que estuvo expuesta durante 10 segundos al gas CS a través de aerosol desarrolló una obstrucción bronquial y laríngea luego de 21 días de la exposición, requiriendo una traqueotomía para poder establecer una vía aérea segura(51).

También se reportaron síntomas en la garganta como irritación, ardor y dolor (16,18,36,38,45,47,51,52) que se presentaron desde el momento de la exposición a 1 mes después de ella, una serie de casos reportó que este síntoma se presentó en el 15% de los afectados que consultaron en el hospital. Hiperemia faríngea y afonía aguda se presentó en un 11,8% de las personas que consultaron en un centro asistencial y un 1,3% presentó hiperemia de la membrana timpánica con pérdida de audición (45).

Un estudio de cohorte prospectiva que siguió a 6.723 militares de la armada expuestos al gas CS en aerosol, reportó que el Riesgo Relativo de incidencia de enfermedad respiratoria aguda (ERA) fue de 2,44 (IC: 1,74 a 3,43)¹ para los expuestos al gas, posteriormente la armada implementó una intervención para disminuir la exposición al gas a través de unas cámaras protectoras a gases químicos (ALARACAT), observándose una incidencia de ERA de 1,79 (IC 1,29 a 2,47)(17).

Además, los estudios describieron sintomatología como prurito nasal(47), irritación respiratoria(18,41,47) y necrosis de mucosa en las vías respiratorias en una adolescente(31). Se informaron casos de paro respiratorio como consecuencia de la exposición al gas (45).

Cardiovascular

Tres estudios reportaron efectos cardiovasculares como hipertensión arterial(45), crisis hipertensiva luego de 3 días de exposición (53) y lesiones vasculares (23). Todos los estudios reportaron información en población adulta y dos de ellos en población infantil y adolescente (23,53).

Las lesiones vasculares se presentaron en un 9% de las personas que consultaron en un centro asistencial, los vasos afectados fueron: radiales, cubitales, poplíteo, braquial y anterior tibial. Las lesiones vasculares debida a los proyectiles de gases lacrimógenos presentaron una gran destrucción de tejidos blandos circulantes y reportaron alta frecuencia de infección en las heridas debido a la contaminación en el sitio de la lesión (23).

Tegumentario

La sintomatología reportada luego de la exposición al gas CS fue la dermatitis, presentando sensación quemante o irritación en la piel (16,38,44-46,55), prurito(32,47), papulo-vesículas (22), rosácea (26), quemaduras (26,27,42,44,45,52,57) y pustulosis exantemática aguda generalizada en un paciente que requirió hospitalización (33).

Todos los estudios informaron resultados en población adulta, dos estudios informaron efectos en niños y adolescentes (29,55).

La dermatitis se presentó como enrojecimiento de hasta 4 días posterior a la exposición, edema y presencia de ampollas por más de 1 semana posterior a la exposición. Hubo un policia en el que se diagnosticó dermatitis de contacto con efecto cutáneo grave y que posteriormente fue diagnosticado con incapacidad laboral (54), un caso de dermatitis e infección a la piel que requirió hospitalización (32,48) y un caso que desarrolló alergia al CS(34) y una posible rosácea (26).

Sensación quemante o irritación en la piel fue descrito en 5 reporte de casos (16,38,44-46,55), los cuales presentaron efectos inmediatos a la exposición y hasta 24 horas posterior a ella. En una series de casos, de información obtenida a través de consultas hechas al National Poisons Information Service de Londres, se informó que un 25% de los casos seguidos por el estudio presentaron sensación quemante, incluyendo niños y adolescentes (55).

Quemaduras fueron reportadas por 7 estudios (26,27,29,42,44,45,52). Se identificaron dos series de casos en que el gas CS fue difuminado en lugares cerrados, reportando entre un 52% (52) y 87,5% (29) de personas quemadas del total de expuestos. Una serie de casos en la que estaban involucrados niños, adolescentes y adultos se presentaron quemaduras por contacto con el cartucho,

¹ IC: Intervalo de Confianza
Subsecretaría de Salud Pública
Ministerio de Salud

quemaduras químicas por el polvo del gas y quemaduras por la explosión de la granada cerca de las personas (29). La Superficie Corporal Quemada (SCQ) afectada fue desde un 1% de hasta 8% de quemaduras superficiales, parciales y profundas (29,42,44).

Inmunológico

La sintomatología informada fue irritación ocular(16,18,36,38,41,45,47) con aparición inmediata o hasta 4 horas luego de la exposición, conjuntivitis (16,31,32,45,55), queratoconjuntivitis(39), estornudos(47) e hipersensibilidad multisistémica grave(32). Tres estudios reportaron efectos en población infantil y adolescente (16,31,55).

La conjuntivitis tuvo un margen de aparición desde unos minutos hasta 2 días posterior a la exposición, uno de los estudios reporta que un 6,7% de las personas que consultaron presentó conjuntivitis (45). Uno de los casos de irritación ocular se presentó en un médico que se encontraba intubando a un paciente que había estado expuesto al gas, lo que dificultó el procedimiento. También se reportaron estornudos (47) en trabajadores de una empresa que recibió mercadería expuesta al gas horas antes (no se informa el tiempo transcurrido) y un caso de un hombre de 30 años sin antecedentes mórbidos que desarrolló una reacción de hipersensibilidad multisistémica y que luego de la exposición requirió hospitalización en UCI (32).

Osteomuscular

Se informaron efectos osteomusculares como dolores articulares(51) y fracturas craneales, de miembros superiores e inferiores(23,30), calambres(45) y pérdida de extremidades(23).

Todos los estudios reportaron resultados en adultos, dos de ellos en población infantil y adolescente (23,30).Uno de ellos reportó efectos graves como fractura frontal con contusión y fractura frontal deprimida con contusión(30). De 18 personas que presentaron lesiones como consecuencia del impacto de proyectiles, 6 presentaron lesiones nerviosas, 4 lesiones esqueléticas, 2 lesiones abdominales, 3 lesiones torácicas, 3 lesiones craneales y un 50% de las personas que presentó lesión vascular y fractura perdieron la extremidad afectada (23).

Nervioso-neurológico

Los efectos en el sistema nervioso fueron blefaroespasmos (18,27), parpadeo excesivo (18), dolor de cabeza(45,52), lagrimación (16,27,29,31,37,46,55), sospecha de irregularidades en el ciclo menstrual (45), síntomas oculares que se mantuvieron hasta 10 meses posterior a la exposición(51), reducción transitoria de la visión(27,45) visión borrosa(45) sensación quemante en los ojos(55), fotofobia(27), pérdida de apetito(31,32), alteraciones del equilibrio(45), confusión(45), falta de concentración(45), pérdida de conciencia (51), pérdida funcional grave debido a trauma neurovascular grave(23), pérdida temporal de la audición(45), edema cerebral con hemorragia subaracnoidea y lesiones cerebrales(30), lesiones oculares (globo ocular cerrado)(20).

Todos los estudios reportaron efectos en adultos y cuatro estudios en niños y adolescentes (20,30,31,55).

Lagrimación fue un signo comúnmente reportado en adultos(16,27,29,31,37,46,55) y niños (31,55) con aparición inmediata a la exposición. En dos casos el lagrimeo se presentó en médicos durante la intubación de un paciente lo que generó dificultades en el proceso (16,46). Se presentaron lesiones oculares (globo ocular cerrado) en adolescentes entre 16 y 26 años mientras iban de regreso del colegio (20), pérdida de conciencia durante 1 hora en dos personas que habían sido expuestas directa o indirectamente al gas (51).

Del total de pacientes (18) ingresados a un Hospital por lesiones vasculares, a consecuencia del impacto de proyectiles lacrimógenos, 10 pacientes, presentaron pérdida funcional grave debido a trauma neurovascular (23). Cinco pacientes fueron ingresados por lesiones cerebrales causadas por cartucho lacrimógeno, que presentaron fracturas, edema cerebral con hemorragia subaracnoidea con

resultado de muerte en un menor de 18 años, hematoma extradural y subdural, contusión cerebral con fractura. Un adolescente quedó en estado vegetativo por fractura temporal con hematoma subdural y contusión con hemorragia intraventricular(30).

Digestivo

Se reportó hematemesis en una lactante de 3 meses(52), dolor abdominal(45,52), náuseas y vómitos(45,52), un 50% de los expuestos de manera directa o indirecta al gas CS presentaron sintomatología oral luego de estar expuestos durante 10 minutos al gas(52).

Mental

Un estudio evaluó los efectos en la salud mental de las personas expuestas a episodios traumáticos que implicaron el uso de gas CS a través de aerosol, los datos fueron obtenidos a través de las personas que iniciaron acciones judiciales contra la fuerza policial. Los resultados mostraron que más del 25% de los que iniciarían acciones judiciales, presentaron estrés post traumático, 77% presentó positivo el criterio “preexistencia persistente del evento postraumático” y al criterio “evitación persistente de los estímulos asociados con el trauma”, 30% de las personas presentaron ansiedad y un 13% depresión. Estos efectos fueron evaluados entre 32 a 41 meses posterior al evento(21).

Un reporte de casos informó depresión, agitación, pánico, miedo a la muerte y ansiedad en las personas expuestas al gas (45). Todos los casos fueron en población adulta.

Tabla 1: Resumen de los efectos en salud por sistemas

<i>Sistema</i>	<i>Efectos principales</i>
Respiratorio	Disnea, tos, hemoptisis, esputo o desgarros profusos, opresión torácica, sibilancias, espiración prolongada, roncus a la auscultación pulmonar, desarrollo de asma, crisis de asma, broncoconstricción, irritación, ardor y dolor de garganta, picazón en la nariz, irritación respiratoria, necrosis de las vías respiratorias, laringoespasma, broncoespasma, paro respiratorio.
Cardiovascular	Hipertensión arterial, crisis hipertensiva, lesiones vasculares.
Tegumentario	Dermatitis, sensación quemante o irritación en la piel, prurito en la piel, papulo-vesículas, rosácea, quemaduras, pustulosis exantemática aguda generalizada.
Inmunológico	Irritación ocular, conjuntivitis, queratoconjuntivitis, estornudos e hipersensibilidad multi sistémica grave.
Osteomuscular	Dolores articulares, fracturas craneales, fracturas de miembros superiores e inferiores, calambres y pérdida de extremidades.
Nervioso-neurológico	Blefaroespasmo, parpadeo excesivo, dolor de cabeza, lagrimación, irregularidades en el ciclo menstrual, reducción transitoria de la visión, visión borrosa, sensación quemante en los ojos, fotofobia, pérdida de apetito, alteraciones del equilibrio, confusión, falta de concentración, pérdida de conciencia, pérdida funcional grave debido a trauma neurovascular grave, pérdida temporal de la audición, edema cerebral con hemorragia subaracnoidea, lesiones cerebrales, lesiones oculares (globo ocular cerrado), estado vegetativo.
Digestivo	Hematemesis, dolor abdominal, náuseas y vómitos.
Mental	Estrés post traumático, depresión, agitación, pánico.

2.2 Efectos a largo plazo

Efectos con duración entre 1 a 7 meses luego de la exposición

Los efectos con aparición o duración superiores a 30 días fueron dificultad para respirar, dolor de garganta y tos con una persistencia de 38 días en una niña expuesta al gas CS en manera de aerosol (gas difuminado)(52). Un hombre luego de 1 mes de haber estado expuesto a CS, requirió una nueva hospitalización por asma grave en una Unidad de Cuidados Intensivos, la cual fue resuelta. Además, presentó tos por más de 6 meses(32). Luego de 3 meses de la exposición presentó eritema acompañado de liquenificación extendida, hiperqueratosis en las palmas, eritema en la mucosa oral, párpados inflamados, pérdida de cabello de manera irregular, pústulas de 1 a 3 mm en su cara, tórax y brazos, además de necrosis focal y dermatitis liquenoide espongiótica(32). Posterior a 6 meses el paciente mantenía tos, disnea, sibilancias ocasionales provocadas por el aire frío, luego de 6-7 meses la dermatitis fue resuelta. El hombre presentó reacciones positivas a las 48 horas a todas las diluciones de CS y una respuesta menor a CN en la Prueba del parche (5 meses después), a la que el paciente no tenía exposición conocida. Los autores del artículo atribuyeron la exposición a CS como desencadenante de su enfermedad(32).

Efectos con duración superior a 7 meses y hasta 12 meses luego de la exposición

Luego de 10 meses de la exposición a CS, en el contexto de un control policial dentro de un bus, hubo reporte de disminución de la tolerancia al ejercicio en 5 personas de 34 expuestos y empeoramiento del asma. Además, se informaron síntomas en la garganta, presencia de dolor articular y de cadera, parestesias intermitentes en brazos, síntomas y úlceras oculares por más de 10 meses. Se presentaron casos de erupción cutánea con duración mayor a 7 meses (51).

Efectos con duración superior 1 año luego de la exposición

Un estudio de casos y controles evaluó la exposición a CS a través de gas difuminado durante protestas en los últimos dos años, reportando que la ventaja de tener disnea al ejercicio entre los que estuvieron expuestos al gas es probablemente un 90% mayor que entre los que no estuvieron expuestos (Odds Ratio de 1,9 IC: 1,096- 3,292) y de tener esputo en la mañana fue 2,47 veces más probable en los expuestos al gas (OR 2,47 IC 1,086-5,613), y 2,49 veces más probable de sentir opresión en el pecho (OR de 2,493 IC: 1,251- 4,971)(43).

Un estudio reportó tos con esputo y disnea en una mujer por más de 2 años posterior a la exposición al gas(38).

Un caso de exposición al gas CS a través de aerosol presentó un Síndrome de disfunción reactiva de las vías aéreas que requirió hospitalización, manteniendo sintomatología hasta tres años luego de la exposición. Más de un 25% de las personas que iniciaron acciones judiciales presentó evento postraumático, 30% tenía ansiedad y 13% depresión luego de 3 años de la exposición (21).

Efectos permanentes y reporte de casos fallecidos

Una serie de casos de militares expuestos al gas, informó un caso de dermatitis de contacto la cual tuvo una duración de más de 1 semana y que posteriormente desarrolló una alergia crónica por lo que se diagnosticó incapacidad laboral (54).

Diez personas quedaron con lesiones permanentes luego de sufrir lesiones vasculares, nerviosas y fracturas a causa de proyectiles lacrimógenos (23). Se informó pérdida de extremidades en personas, las cuales quedaron con discapacidad funcional permanente (23).

Un menor de 18 años presentó edema cerebral con hemorragia subaracnoidea con resultado de muerte(30). Un adolescente quedó en estado vegetativo por fractura temporal con hematoma subdural y contusión con hemorragia intraventricular(30).

Tabla 2 Efectos a largo plazo del uso de gases lacrimógenos

<i>Efectos a largo plazo</i>	<i>Resultado</i>
1-7meses	Dificultad para respirar, tos Asma grave Dolor de garganta Eritrodermia acompañada de liquenificación extendida, Hiperqueratosis en las palmas, eritema en la mucosa oral, parpados inflamados, pérdida de cabello de manera irregular, pústulas de 1 a 3 mm en su cara, tórax y brazos, además de necrosis focal (dermatitis liquenoide espongiótica, disnea, sibilancias ocasionales.
7-12 meses	Disminución de la tolerancia al ejercicio Empeoramiento del asma Dolor articular y de cadera Parestesias intermitentes en brazos Síntomas y úlceras oculares Erupción cutánea
Mayor a 12 meses	Disnea espontánea en el último año OR 1,978 (IC 1,298-3,013) Disnea al ejercicio en el último año OR 1,9 (IC 1,096- 3,292) Tos en la mañana último año OR de 2,442 (IC 1,153- 5,172) Esputo en la mañana último año OR 2,47(IC 1,086-5,613) Esputo diario último año OR 2,021 (IC 1,134-3.601) Opresión en el pecho último año OR 2,493 (IC 1,251- 4,971) Síndrome de disfunción reactiva de las vías aéreas Estrés postraumático Ansiedad Depresión
Muerte y efectos permanentes	Alergia crónica Incapacidad laboral Lesiones vasculares, nerviosas y fracturas Pérdida de extremidades Muerte Estado vegetativo

*Odds Ratio (OR) corresponde a la ventaja de tener un resultado específico entre los expuestos y los no expuestos a un evento determinado.
Ejemplo: la ventaja de tener disnea al ejercicio entre los expuestos al gas es probablemente un 90% mayor que entre los que no están expuestos.

2.3 Efectos reportados en la evidencia por grupo poblacional

En este apartado se presentan los efectos del uso de gases lacrimógenos por grupo etario y antecedentes mórbidos, sin embargo, por el tipo de estudio y horizonte de tiempo no se puede asociar la presencia de efectos de los gases con la edad de las personas. Los efectos descritos se informan en la siguiente tabla:

Tabla 3 Efectos en salud de los gases lacrimógenos, reportados por la evidencia, según grupo etario

Grupo	Resultado
Niños	Disnea(55) Tos y desgarro profuso(49) Hematemesis y sibilancia/jadeo en un lactante de 3 meses(52) Quemaduras(29) Dolor de cabeza(52) Lagrimo(55) Lesiones vasculares(23) Irritación ocular (16,31) Conjuntivitis(16,31,55) Fracturas(23,30) Irritación en la piel(55) Lagrimación (31,55) Muerte (30)
Adolescentes	Tos(49) Broncoconstricción, laringoespasma y necesidad de traqueotomía y necrosis en las vías respiratorias (51) Irritación en la piel(55) Quemaduras(29) Blefaroespasma y parpadeo excesivo (18) Irritación ocular (16,31) Conjuntivitis(16,31,55) Dolor de cabeza(52) Edema cerebral con hemorragia subaracnoidea con resultado de muerte en un menor de 18 años(30) Estado vegetativo por fractura temporal con hematoma subdural, contusión con hemorragia intraventricular(30) Fracturas(23,30) Lesiones oculares (globo ocular cerrado)(20) Lagrimación (31,55)
Adultos	Disnea (29,32,36,37,43,45,52,55), tos, hemoptisis, esputo o desgarros profusos en las personas expuestas al gas (29,31,32,38,43,45,46,49,51,52,55), opresión torácica(32,36,37,43,52), sibilancias, espiración prolongada y roncus a la auscultación pulmonar(45), desarrollo de asma, crisis de asma y broncoconstricción (31,32,37,45,53), irritación, ardor y dolor de garganta (16,18,36,38,45,47,51,52), picazón en la nariz(47), irritación respiratoria (18,41,47) necrosis de las vías respiratorias (31), paro respiratorio como consecuencia de la exposición al gas(45), hemoptisis(51,55). Dolor abdominal (45,52), náuseas y vómitos (45,52). Dolor de cabeza(52), Lagrimo en adultos(16,29,31,37,46,55) Irritación ocular(16,18,36,38,41,45,47), conjuntivitis(16,31,32,45,55), queratoconjuntivitis(39), Estornudos(47), hipersensibilidad multisistémica grave(32) Dermatitis sensación quemante o irritación en la piel (16,38,44-46,55), prurito en la piel(32,47), papulo-vesículas(22), rosácea(26), quemaduras (26,27,42,44,45,52,57) y pustulosis exantemática aguda (33). Hipertensión arterial(45), crisis hipertensiva(53) y lesiones vasculares(23).

	Depresión, agitación, pánico, miedo a la muerte y ansiedad en las personas expuestas al gas(45), estrés post traumático(21).
Antecedentes mórbidos	
Asma	Dificultad para respirar, tos y dolor de garganta persistente durante 38 días en niña asmática (52). Adulto asmático requirió nebulizaciones por dificultad respiratoria y opresión en el pecho luego de estar expuesto al gas(36), irritación ocular(36).

3. Comentarios

Algunas de las consideraciones del uso de los gases lacrimógenos, es que cuando se difuminan en áreas con alto calor o humedad puede exacerbar la irritación de la piel, además las condiciones ventosas ponen en peligro la contaminación de los funcionarios de la policía, transeúntes residencias cercanas y negocios (52), mencionan además, la importancia de cambiar la ropa contaminada y que en los controles policiales entreguen ropa de cambio a las personas detenidas para evitar la exposición prolongada al gas ya que incrementaría los efectos de éste (33). Por otro lado, en algunos casos la difuminación del gas ocurrió en sitios cerrados impidiendo la salida del gas o de las personas del recinto y generando aumento de los daños ocasionados por el gas (29,47,49,52).

4. Información Adicional

Citación sugerida

P. García-Celedón, C. Ibarra-Castillo. ¿Cuál es el efecto en salud en las personas expuestas a gases lacrimógenos? Marzo, 2020. Unidad de Políticas de Salud Informadas por Evidencia; Departamento ETESA/SBE; Ministerio de Salud, Gobierno de Chile.

Palabras Clave

“ortho Chlorobenzylidene Malonitrile”, “CS aerosol”, “Tear Gases”, “Riot Control Agents”, “Rapid Evidence Synthesis”.

Referencias

1. Dimitroglou Y, Rachiotis G, Hadjichristodoulou C. Exposure to the Riot Control Agent CS and Potential Health Effects: A Systematic Review of the Evidence. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2015;12(2):1397–411. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/4b57c1f55ffb8561c1cfc3fa2d79a61cbbba984a>
2. Fernández G, Abujatum J, Torres R. Uso de Gases Lacrimógenos. *Bibl del Congr Nac Chile* [Internet]. 2019;11. Disponible en: <http://www.indura.cl/Web/CL/Menu/1475>
3. Carabineros de Chile IG. Resuelve solicitud de acceso a la información pública. Resolución exenta Nro 255. 2016.
4. Olajos E], Salem H. Riot control agents: Pharmacology, toxicology, biochemistry and chemistry [Internet]. Vol. 21, *Journal of Applied Toxicology*. John Wiley & Sons, Ltd; 2001 [citado 6 de marzo de 2020]. p. 355–91. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1002/jat.767>
5. Ballantyne B. Biomedical and health aspects of the use of chemicals in civil disturbances. *Med Annu*. 1977;7–41.
6. PUNTE CL, WEIMER JT, BALLARD TA, WILDING JL. Toxicologic studies on o-chlorobenzylidene malonitrile. *Toxicol Appl Pharmacol* [Internet]. septiembre de 1962 [citado 6 de marzo de 2020];4:656–62. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14489226>
7. Alarie Y, Wakisaka I, Oka S. Sensory irritation by sulfur dioxide and chlorobenzilidene malonitrile. *Environ Physiol Biochem*. 1973;3:53–64.
8. Colgrave HF, Creasey JM. Ultrastructure of Rat Lungs following Exposure to o-Chlorobenzylidene Malonitrile (CS). *Med Sci Law* [Internet]. julio de 1975 [citado 6 de marzo de 2020];15(3):187–97. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1099387>
9. Beswick FW, Holland P, Kemp KH. Acute effects of exposure to orthochlorobenzylidene malonitrile (CS) and the development of tolerance. *Br J Ind Med* [Internet]. julio de 1972 [citado 6 de marzo de 2020];29(3):298–306. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/5044601>

10. Owens EJ, Punte CL. Human Respiratory and Ocular Irritation Studies Utilizing o-Chlorobenzylidene Malononitrile Aerosol Effect of Particle Size. *Am Ind Hyg Assoc J*. 1 de mayo de 1963;24(3):262-4.
11. Punte CL, Owens EJ, Gutentag PJ. Exposures to ortho-chlorobenzylidene malononitrile. *Arch Environ Health* [Internet]. marzo de 1963 [citado 6 de marzo de 2020];6(3):366-74. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/13972540>
12. Ballantyne B, Sidney C. Inhalation Toxicology and Pathology of Animals Exposed to o-Chlorobenzylidene Malononitrile (CS). *Med Sci Law* [Internet]. enero de 1972 [citado 6 de marzo de 2020];12(1):43-65. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/5024110>
13. Debarre S, Karinthi L, Delamanche S, Fuché C, Desforges P, Calvet JHC. Comparative acute toxicity of o-chlorobenzylidene malononitrile (CS) and oleoresin capsicum (OC) in awake rats. *Hum Exp Toxicol* [Internet]. diciembre de 1999 [citado 6 de marzo de 2020];18(12):724-30. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10627659>
14. Ballantyne B, Gall D, Robson DC. Effects on Man of Drenching with Dilute Solutions of o-Chlorobenzylidene Malononitrile (CS) and Dibenz(b,f)-1:4-Oxazepine (CR). *Med Sci Law*. 1976;16(3):159-70.
15. RJ H, Iacopino V, Ranadive N, SD W, Dandu M. Health impacts of chemical irritants used for crowd control: a systematic review of the injuries and deaths caused by tear gas and pepper spray. [Internet]. Vol. 17, *BMC public health*. 2017. p. 831. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/084f40185c385e29d464a7e295a9017f5e5b05fd>
16. ST B, AW H. CS gas--implications for the anaesthetist. *Anaesthesia* [Internet]. 1993;48(10):896-7. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/1d4164f69e6e383b9dfeef4222e305686eeb5e5e>
17. Hout JJ, White DW, Stevens M, Stubner A, Arino A, Knapik J. Evaluation of an Intervention to Reduce Tear Gas Exposures and Associated Acute Respiratory Illnesses in a US Army Basic Combat Training Cohort. 2014; Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/7e6d8a47549b1c2282f6f51312c9d127c610ff07>
18. DK H, Berkowitz Z, WE K. Secondary contamination of ED personnel from hazardous materials events, 1995-2001. *Am J Emerg Med* [Internet]. 2003;21(3):199-204. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/b04e160da945041b06c5fbff44d340c7472a4164>
19. Shambhu S, Kurtis R. Allergic contact dermatitis due to CS spray. *Emerg Med J* [Internet]. 2011;28(4):345. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/4f45775ff6c2ee5daf2b5820c2b8d07fb32b28d8>
20. Khan S, Maqbool A, Abdullah N, MQ K. Pattern of ocular injuries in stone pelters in Kashmir valley. *Saudi J Ophthalmol Off J Saudi Ophthalmol Soc* [Internet]. 2012;26(3):327-30. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/b9c7afc4ded688cce30f39ace39c3737c574e63b>
21. Nathan R, Wood H, Rix K, Wright E. Long-term psychiatric morbidity in the aftermath of CS spray trauma. *Med Sci Law* [Internet]. 2003;43(2):98-104. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/692b2aed30e809f1e4bf7f82e341695f42e50822>
22. YS R, CW L. Tear gas dermatitis. Allergic contact sensitization due to CS. *Int J Dermatol* [Internet]. 1991;30(8):576-7. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/b875ae13c81bb910b955c8a2716b94065b5bebd2>
23. ML W, AG A, GN L, Singh S, AM D, MA B, et al. Vascular injuries caused by tear gas shells: surgical challenge and outcome. *Iran J Med Sci* [Internet]. 2011;36(1):14-7. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/7c09a8771856eb802d5a1024f9fe7df28ad7d070>

24. Parneix-Spake A, Theisen A, JC R, Revuz J. Severe cutaneous reactions to self-defense sprays. Arch Dermatol [Internet]. 1993;129(7):913. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/2529e2b5b828e892117eb97449ec0f1eb4683f9c>
25. JJ P-J, Smith G, Rivers E, O'Rourke S, Stark M, Sutcliffe N. Effects of incapacitant spray deployed in the restraint and arrest of detainees in the Metropolitan Police Service area, London, UK: a prospective study. Forensic Sci Med Pathol [Internet]. 2014;10(1):62-8. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/80dccb11ed3d0de3822677560390be5f5b130168>
26. Watson K, Rycroft R. Unintended cutaneous reactions to CS spray [Internet]. Vol. 53, Contact Dermatitis. 2005. p. 9-13. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/cc1cc8feee9b5a31eaf5f618586e7711558a07a2>
27. RD S. Cutaneous burns from CS incapacitant spray. Med Sci Law [Internet]. 2001;41(1):74-7. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/4daf697789518174d386eff860cc3e3e473a137>
28. Solomon I, Kochba I, Eizenkraft E, Maharshak N. Report of accidental CS ingestion among seven patients in central Israel and review of the current literature. Arch Toxicol [Internet]. 2003;77(10):601-4. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/0daa5ecde84f73c8c2364e8e789fc378b7e5c38a>
29. AM Z, WW K, Yeung R, WR T. Acute mass burns caused by o-chlorobenzylidene malonitrile (CS) tear gas. Burns [Internet]. 1995;21(8):586-9. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/97d3bc5d4b991b0d1dcc384f2834ff1db051b7cd>
30. AA W, Zargar J, AU R, NK M, Qayoom A, AR K, et al. Head injury caused by tear gas cartridge in teenage population. Pediatr Neurosurg [Internet]. 2010;46(1):25-8. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/44bb56d42af0f06da2d9ec8e57c97e2c3a02d286>
31. Karaman E, Erturan S, Duman C, Yaman M, GU D. Acute laryngeal and bronchial obstruction after CS (o-chlorobenzylidenemalonitrile) gas inhalation. Eur Arch Otorhinolaryngol [Internet]. 2009;266(2):301-4. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/2a98353c7538f49fa4eed84093485dff1cea7247>
32. AR H, NB S, Mayorga D, HE B. Medical hazards of the tear gas CS. A case of persistent, multisystem, hypersensitivity reaction and review of the literature. Medicine (Baltimore) [Internet]. 2000;79(4):234-40. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/66ea3295964433960d566e417a8ca458e98b89b4>
33. Wu K, Husain A, Barry R. Acute generalized exanthematous pustulosis induced by a topical agent: 2-chlorobenzylidene malonitrile (CS) gas. Br J Dermatol [Internet]. 2011;164(1):227-8. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/6e53376b57db22b1e6d2c29fc332dab88f223cfc>
34. Sommer S, SM W. Exposure-pattern dermatitis due to CS gas. Contact Dermatitis [Internet]. 1999;40(1):46-7. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/c5d3aaabdb78787b709ddc55b2ffde176df1a455>
35. RJ T, PA S, DA R, JD L, Gumpert B. Acute pulmonary effects from o-chlorobenzylidenemalonitrile "tear gas": a unique exposure outcome unmasked by strenuous exercise after a military training event. Mil Med [Internet]. 2002;167(2):136-9. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/cda979d65b6702a4ea138f36cb30e8e19d47b001>
36. Breakell A, GG B. CS gas exposure in a crowded night club: the consequences for an accident and emergency department. J Accid Emerg Med [Internet]. 1998;15(1):56-7. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/99eb0bccbd46154cd172d32e0eda1c8b7bcedc8e>
37. Barlow N. Precautions should be taken before anaesthetising anybody, who has been exposed to CS gas to prevent complications such as this making intubation impossible. Resuscitation [Internet]. 2000;47(1):92. Disponible en:

<http://www.epistemonikos.org/documents/7a80907e3009ff32815e4165b538750e33fbf48b>

38. Hu H, Christiani D. Reactive airways dysfunction after exposure to teargas. *Lancet* (London, England) [Internet]. 1992;339(8808):1535. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/09a9d21af6d6b4feaf51ca4e21e4f1373431bba5>
39. AK S, DN S, JK S, Thapa M, GS S. Ocular injuries in the people's uprising of April 2006 in Kathmandu, Nepal. *Nepal J Ophthalmol* [Internet]. 2014;6(11):71-9. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/328d1c4b71f0aa7932bdb96c52947725eb540879>
40. Kiel AW. Ocular exposure to CS gas: The importance of correct early management. *Eye* [Internet]. 1997;11(5):759-60. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/40580a898476d7f98d448d0da9452f6c686f80d3>
41. Horton DK, Burgess P, Rossiter S, Kaye WE. Secondary Contamination of Emergency Department Personnel from Chlorobenzylidene Malononitrile Exposure, 2002. *Ann Emerg Med* [Internet]. 2005;45(6):655-8. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/04409b2effdfcf2b2ccafc1d8a950255ed8c0c7c>
42. Agrawal. CS gas--completely safe? A burn case report and literature review. *Burns* [Internet]. 2009; Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/dba6014949eb974cef9bf4d73a22bf15602eeb44>
43. Arbak P, Başer I, ÖO K, Ülger F, Kılıçaslan Z, Evyapan F. Long term effects of tear gases on respiratory system: analysis of 93 cases. *ScientificWorldJournal* [Internet]. 2014;2014:963638. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/894f2b840978538b3d390e339673d2c44eb9ba2e>
44. Hardwicke J, Satti U. Facial burns after exposure to CS spray. *El Sevier* [Internet]. 2006; Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/083728c7acc7b32d405c7c7bc037eed6ff1af45>
45. Fincancı mit ÜDYİÖLKŞK. Medical Evaluation of Gezi Cases Human Rights Foundation of Turkey. 2013; Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/85402aff54c2dfed9b1ffecae79a749be47fc96f>
46. Davey A, IK M. Postoperative complications after CS spray exposure. *Anaesthesia* [Internet]. 2004;59(12):1219-20. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/f7418c6329253b7b7fd7ff4ec495489feaf61d79>
47. SM H, CN R. Investigation of accidental secondary exposure to CS agent. *Clin Toxicol (Phila)* [Internet]. 2007;45(4):409-11. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/2cd241d49a4d4b820f04889337076d3da25efe23>
48. Varma S, PJ H. Severe cutaneous reaction to CS gas. *Clin Exp Dermatol* [Internet]. 2001;26(3):248-50. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/6c9c5ba0850006a6ac06297413f452195b21e53c>
49. Dong C, A de la G. Chlorobenzylidenemalonitrile gas exposure from a novelty personal-protection gun. *Calif J Emerg Med* [Internet]. 2007;8(2):57-60. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/b5c6311a666099a6f9a6f62d8c16a4d44f842178>
50. JJ H, DW W, AR A, JJ K. O-chlorobenzylidene malononitrile (CS riot control agent) associated acute respiratory illnesses in a U.S. Army Basic Combat Training cohort. *Mil Med* [Internet]. 2014;179(7):793-8. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/dd0e39612211d4008f1f1952044113bcd00c13de>
51. YG K, JR N, CJ N. Short-term and long-term physical effects of exposure to CS spray. *J R Soc Med* [Internet]. 2003;96(4):172-4. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/765e8b657ebd07cfa54c0618bd34efbca1860bb>

52. PJ A, GS L, WR T, JA C. Acute effects of the potent lacrimator o-chlorobenzylidene malononitrile (CS) tear gas. *Hum Exp Toxicol* [Internet]. 1996;15(6):461-5. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/d4dc01f7a1ec18d609819ece9d4bb90182abc024>
53. Unuvar U, Ozkalipci O, Irencin S, Sahin U, SK F. Demonstration control agents: evaluation of 64 cases after massive use in Istanbul. *Am J Forensic Med Pathol* [Internet]. 2013;34(2):150-4. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/dae29e3fb09aeae1dd571e47717775148ec5491a>
54. Bhargava K, Banerjee P, IR W. Investigating contact allergy to CS spray. *Contact Dermatitis* [Internet]. 2012;66(2):109-10. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/acb76b9c04e2e224d1c1887d0625a8f167636442>
55. Eurpidou E, MacLehose R, Fletcher A. An investigation into the short term and medium term health impacts of personal incapacitant sprays. A follow up of patients reported to the National Poisons Information Service (London). *Emerg Med J* [Internet]. 2004;21(5):548-52. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/18bf269fe8288ff45517a7926fbb5a41949a1b7f>
56. Morrone A, Sacerdoti G, Franco G, Corretti R, Fazio M. Tear gas dermatitis. *Clin Exp Dermatol* [Internet]. 2005;30(4):447-8. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/974460ba4be3572a9b3560b952e73132908fc3bf>
57. Hofmeyr ABB. "mother, can't you see I'm burning?" A few remarks on what we are today . *Tydskr vir Geesteswetenskappe* [Internet]. 2017;57(1):114-25. Disponible en: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85026358748&doi=10.17159%2F2224-7912%2F2017%2Fv57n1a9&partnerID=40&md5=f6739b2a36327a3a1493e4ea60aec693>