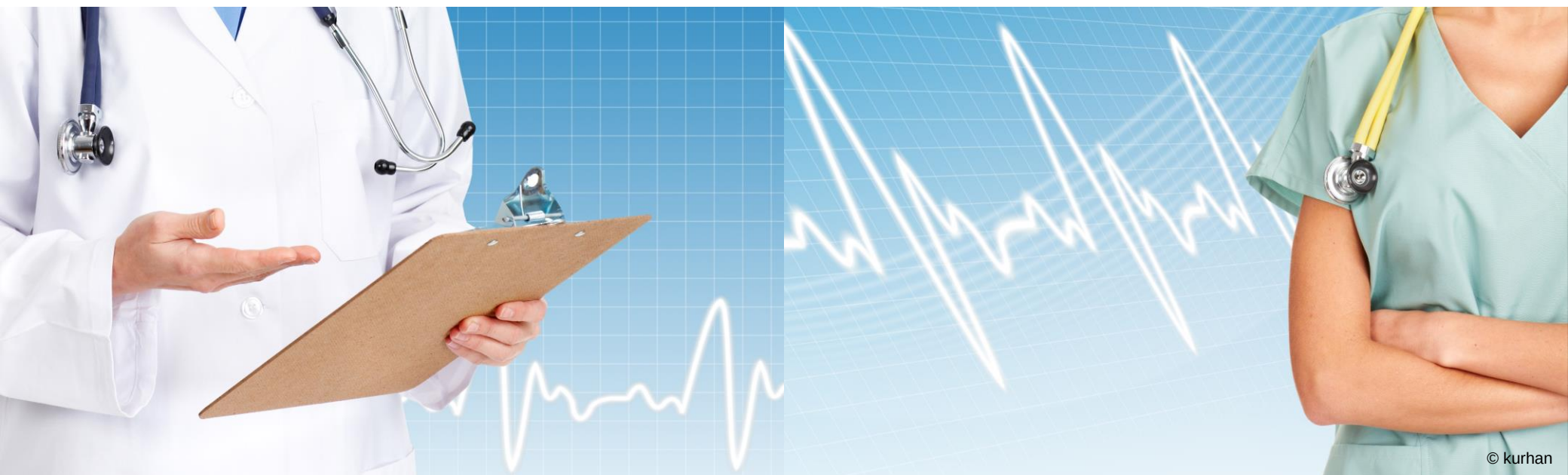




TRATAMIENTO DE LESIONES POR FLUORURO DE HIDRÓGENO (AHF) Y ÁCIDO FLUORHIDRICO (HF)

Formación para primeros intervinientes y profesionales sanitario

CONTENIDO

- Aviso
- Información General
 - Usos del AHF y el HF en la industria.
 - Clasificación
 - Propiedades Fisico – Químicas
 - Riesgos generales
 - Fisiopatología & Toxicología
- Tratamiento de lesiones
 - Activar la Cadena de Emergencia, incluyendo documentación específica para profesionales sanitarios.
 - Descontaminación
 - Primeros auxilios
 - Tratamientos médicos
- Anexos:
 - Preparación de Gel / Solución de Gluconato Cálcico
 - Anamnesis / Cuestionario
 - Contenido del Kit de Primeros Auxilios
 - Literatura

AVISO

- Esta recomendación se basa en las diversas medidas tomadas por las empresas miembros de Eurofluor.
- De ninguna manera se pretende sustituir las distintas normas nacionales o internacionales, que deben ser respetadas de manera integral.
- Resulta de la comprensión y de la experiencia de muchos años de los productores de AHF/HF en sus países respectivos en la fecha de la edición de este documento particular.
- Establecida de buena fe, esta recomendación no debe utilizarse como una especificación estándar o exhaustiva, sino como una guía que, en cada caso particular, debe adaptarse y utilizarse en consulta con un fabricante, proveedor o usuario de AHF/HF, o otros expertos en el campo.

AVISO

- Se ha asumido en la preparación de esta publicación que el usuario se asegurará de que los contenidos sean relevantes para la aplicación seleccionada y sean aplicados correctamente por personas debidamente cualificadas y con experiencia para cuya orientación se haya preparado.
- Eurofluor no, y de hecho no puede, hacer cualquier representación o dar cualquier garantía de garantía en relación con el material publicado en publicaciones Eurofluor y renuncia expresamente a cualquier responsabilidad legal o responsabilidad por daños o pérdidas resultantes del uso, o mal uso, de la información contenida en este documento.
- Es para que cada lector decida aplicar esta recomendación (en su totalidad o en parte), o no.
- Refiérase siempre a la versión en Inglés de este documento en caso de cualquier malentendido/información engañosa dentro de las traducciones existentes.

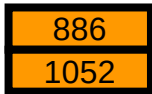
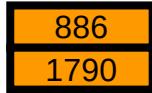
CONTENIDO

- Aviso
- Información General
 - Usos del AHF y el HF en la industria.
 - Clasificación
 - Propiedades Fisico – Químicas
 - Riesgos generales
 - Fisiopatología & Toxicología
- Tratamiento de lesiones
 - Activar la Cadena de Emergencia, incluyendo documentación específica para profesionales sanitarios.
 - Descontaminación
 - Primeros auxilios
 - Tratamientos médicos
- Anexos:
 - Preparación de Gel / Solución de Gluconato Cálcico
 - Anamnesis / Cuestionario
 - Contenido del Kit de Primeros Auxilios
 - Literatura

USOS DEL AHF / HF EN LA INDUSTRIA

Industria	Uso de AHF/HF
ELECTRONICA	Producción de microchips, agentes de limpieza para circuitos electrónicos
METALLURGÍA	Limpiador de metal / Producción de Aluminio
PETROQUÍMICA	Como catalizador en las operaciones de alquilación de gasolinas
INDUSTRIA DEL VIDRIO	Mateado de vidrio
REFRIGERANTES	Aire acondicionado, frigoríficos
AGENTES DE EXTINCIÓN	Extintores
FLUOROQUÍMICA	Producción de sales fluoradas, fluoroplásticos
MEDICAMENTOS	Propelente para medicamentos, gases anestésicos, fabricación de antibióticos, fabricación y recubrimiento de prótesis quirúrgicas, fabricación de medicamentos
INDUSTRIA NUCLEAR	Tratamiento del mineral de uranio
AGROQUÍMICA	Pesticidas
AGENTES DE LIMPIEZA	Desoxidantes, limpiadores de fachadas

CLASIFICACIÓN DEL HF ANHIDRO (AHF)

Concen- tración %	CLASIFICACIÓN CLP	CLASIFICACIÓN ADR / RID
	CLP – Classification, Labelling and Packaging (clasificación, etiquetado y envasado)	ADR – Acuerdo Europeo para el transporte por carretera de Mercancías Peligrosas RID – Reglamento relativo al transporte de Mercancías Peligrosas por ferrocarril
AHF + HF > 85%	TOXICIDAD AGUDA (oral, cutánea, por inhalación) Cat. 1 y 2 CORROSIÓN CUTÁNEA Cat 1A   Indicaciones de Peligro (Frases H) H300: Mortal en caso de ingestión H310: Mortal en contacto con la piel H330: Mortal en caso de inhalación H314: Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves	FLUORURO DE HIDRÓGENO ANHIDRO CLASE 8 GE I CT1 : MATERIAS CORROSIVAS, TÓXICAS, LÍQUIDAS    ÁCIDO FLUORHÍDRICO con más del 85% de ácido fluorhídrico CLASE 8 GE I CT1 : MATERIAS CORROSIVAS, TÓXICAS, LÍQUIDAS   

CLASIFICACIÓN DE ÁCIDO FLUORHÍDRICO DILUÍDO (HF)

Concen- tración %	CLASIFICACIÓN CLP CLP – Classification, Labelling and Packaging (clasificación, etiquetado y envasado)	CLASIFICACIÓN ADR / RID ADR – Acuerdo Europeo para el transporte por carretera de Mercancías Peligrosas RID – Reglamento relativo al transporte de Mercancías Peligrosas por ferrocarril
HF > 60% HF < 85%	TOXICIDAD AGUDA (oral, cutánea y por inhalación Cat 1 and 2) CORROSIÓN CUTÁNEA Cat 1A  	ÁCIDO FLUORHÍDRICO Con más del 60% y un máximo del 85% de fluoruro de hidrógeno CLASE 8 PG I CT1 : MATERIA CORROSIVA, TÓXICA, LÍQUIDA 886 1790  
HF ≤ 60%	Indicaciones de Peligro (Frases H) H300: Mortal en caso de ingestión H310: Mortal en contacto con la piel H330: Mortal en caso de inhalación H314: Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves	ÁCIDO FLUORHÍDRICO Con no más del 60% de ácido fluorhídrico CLASE 8 GE II CT1 : MATERIA CORROSIVA, TÓXICA, LÍQUIDA 86 1790  

PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS

NOMBRE DE LA SUSTANCIA:	FLUORURO DE HIDRÓGENO (AHF) ÁCIDO FLUORHÍDRICO (HF)
FÓRMULA QUÍMICA	HF
IDENTIFICACIÓN	NÚMERO CAS: 7654-39-3 NÚMERO EINECS: 231-634-8 NÚMERO ONU: 1052 / 1790 NÚMERO RTCES/NIOSH: MW 7875000
ESTADO FÍSICO	Líquido. Al contacto con la humedad se genera abundantes y densos humos blancos
COLOR	Incoloro
OLOR	Olor picante y penetrante. Límite olfativo: 0.04 – 0.13 p.p.m.
PH	<1
ESTABILIDAD	Estable bajo condiciones normales. Tiene una gran tendencia a la polimerización, no considerada peligrosa
SOLUBILIDAD EN AGUA	Soluble en todos los ratios

CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN PERSONAL (VER SDS)

Parámetros de control

Tipo valor límite

IOELV = valores límite indicativos de exposición ocupacional

horas)

TWA = Concentración media ponderada en el tiempo (8

STEL = Límite de exposición a corto plazo (15 minutos)

Europa, IOELV: TWA (fluoruro de hidrógeno) 1,5 mg/m³; 1,8 ppm

Europa, IOELV: STEL (fluoruro de hidrógeno) 2,5 mg/m³; 3 ppm

DNEL: Derived no effect level (AHF) Exposure pattern	Route	DNEL	SÍNTOMAS	
Efectos locales agudos y sistémicos	Inhalación	2.5 mg/m ³	Irritación (tracto respiratorio)	Trabajadores
Efectos agudos y sistémicos a largo plazo	Inhalación	1.5 mg/m ³	Irritación (tracto respiratorio)	Trabajadores

EMERGENCY RESPONSE PLANNING GUIDELINE

ERPG 1 (Emergency Response Planning Guideline)

“La concentración máxima en el aire por debajo de la cual se cree que casi todos los individuos podrían ser expuestos hasta por 1 hora sin experimentar otros efectos nocivos leves, transitorios de la salud o sin percibir un olor objetable claramente definido = **2 ppm**”

ERPG 2 (Emergency Response Planning Guideline)

“La concentración máxima en el aire por debajo de la cual se cree que casi todos los individuos podrían estar expuestos hasta por 1 hora sin experimentar o desarrollar efectos o síntomas irreversibles o de salud graves que pudieran perjudicar la capacidad de un individuo para tomar medidas de protección = **20 ppm**”

ERPG 3 (Emergency Response Planning Guideline)

“La concentración máxima en el aire por debajo de la cual se cree que casi todos los individuos podrían estar expuestos hasta por 1 hora sin experimentar o desarrollar efectos de salud que amenacen la vida = **50 ppm**”



PRECAUCIÓN !

Qué hacer/Que no hacer al trabajar con HF

	Tratar siempre al HF con el máximo respeto.	No comer, beber o fumar cuando se estén utilizando ropas de trabajo o Equipos de Protección Individual (EPI 's).	
	Asumir siempre que existe contaminación química incluso después de la descontaminación, por ello utilizar siempre los Equipos de Protección Individual (EPI 's) apropiados.	No almacenar o reutilizar los EPI 's sin descontaminarla completamente previamente.	
	Inspeccionar y examinar siempre los Equipos de Protección Individual (EPI 's) antes de utilizarlos.	Nunca retrasarse en administrar los primeros auxilios para el HF. No olvidar el protegerse uno mismo y de proteger a aquellos que administran los primeros auxilios y/o asistencia.	
	Retirar inmediatamente, con extremo cuidado y sin dudar cualquier ropa contaminada con HF.	No almacenar nunca ropa de trabajo con ropa personal o de calle.	
	Neutralizar inmediatamente cualquier derrame de HF.	No lleve a cabo ningún mantenimiento o trabajo en un sistema con HF contra una sola válvula de aislamiento.	
	Seguir siempre el Tratamiento de Primeros Auxilios para el HF y buscar ayuda médica, incluso cuando el dolor haya remitido.	No tocar ningún líquido en el puesto de trabajo. Nunca asumir que no es peligroso.	
	Aplicar el Tratamiento de Primeros Auxilios para el HF si existe cualquier sospecha de contaminación con HF. "Mejor prevenir que curar".	No compartir los Equipos de Protección Individual (EPI 's).	

CTEF – Comité Technique Européen du Fluor

El CTEF (Comité Technique Européen du Fluor) representa a los mayores productores y usuarios de ácido fluorhídrico (HF) y compuestos fluorados en Europa. El CTEF vela por garantizar la seguridad en la producción, almacenaje, transporte y uso del ácido fluorhídrico.

Para más información, visite nuestra página web: www.eurofluor.org

CUIDADO!

CUALQUIER EXPOSICIÓN AL HFA / HF

DEBE TRATARSE

INMEDIATAMENTE

Y

ESPECIFICAMENTE

PARA HFA/HF!

RIESGOS GENERALES DE HFA/HF

PELIGROS PARA LA SALUD HUMANA



- Fatal si se inhala, si se ingiere y/o en contacto con la piel
- Causa quemaduras graves de la piel y/o daño ocular (ceguera)
- Necesita tratamiento médico específico
- La exposición prolongada puede causar enfermedad ocupacional

PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE



- Contaminante de suelos, aguas superficiales y subterráneas
- Contaminante del aire
- Peligroso para la vida acuática

RIESGOS GENERALES DE HFA/HF

Las exposiciones al HFA/HF son diferentes de otras exposiciones ácidas:



PRECAUCIÓN !

- El fluoruro del hidrógeno es corrosivo a la piel, a los ojos y a las membranas mucosas de las vías respiratorias y digestivas
- Las quemaduras cutáneas se acompañan de un dolor severo debido al fluoruro, no a la acidez
- La amplitud y la intensidad de las complicaciones sistémicas están directamente relacionadas con la
 - Cantidad de HFA/HF
 - Área expuesta del cuerpo
 - Concentración del HFA/HF absorbido
- Los depósitos subcutáneos de AHF/HF bajo área quemada son responsables de la fuentes continua de iones del fluoruro a la corriente de sangre y a los tejidos expuestos

RIESGOS GENERALES DE HFA/HF

AHF/HF es corrosivo y tóxico y puede causar:



PRECAUCIÓN !

1. Graves efectos sistémicos tóxicos, que requerirán cuidados especializados (intensivos)
 - Hipocalcemia sérica, hipomagnesemia sérica, hipercalcemia sérica
 - Arritmias cardíacas que amenazan la vida
 - Acidosis metabólica (acidificación de la sangre)
2. Irritación de las vías respiratorias que pueden llevar a la bronquitis o incluso al edema pulmonar
3. Asfixia (suministro de oxígeno severamente deficiente)
4. Quemaduras graves y dolorosas de la piel (hormigueo potencial)
5. Quemaduras graves y dolorosas de los ojos que conducen a la ceguera
6. Quemaduras graves y dolorosas de la vía digestiva

Nota: *Todos o cualquiera de los efectos antedichos pueden ser retrasados en Inicio y/o ser acompañados por efectos sistémicos tóxicos.*

Incluso las exposiciones moderadas a la concentración de HF o AHF pueden progresar rápidamente a una fatalidad si no se trata

RIESGOS GENERALES DE HFA/HF



PRECAUCIÓN !

- La experiencia industrial indica que el tratamiento rápido, como se describe, impedirá el desarrollo de lesiones graves
- Por lo tanto, la velocidad es esencial.
- Los retrasos en la descontaminación, la atención de primeros auxilios o el tratamiento médico o el tratamiento médico inapropiado probablemente resulten en un mayor daño o, en algunos casos, pueden resultar fatal.
- El alivio del dolor es una guía importante para el éxito del tratamiento; por lo tanto, la anestesia local debe evitarse

RIESGOS GENERALES DE HFA/HF



CAUTION !

- Los síntomas de intoxicaciones graves incluyen:
 - Hipocalcemia (bajo nivel de calcio en la sangre)
 - Hipotensión (presión arterial muy baja),
 - Tetania y/o laringoespasmo (contracción involuntaria de músculos o cuerdas vocales)
 - Fallo respiratorio frecuente (posiblemente debido al edema pulmonar))
 - Taquicardia Ventricular (frecuencia cardíaca anormal del pulso alto)
 - => Fibrilación ventricular (temblores cardíacos)
 - => Paro cardíaco.

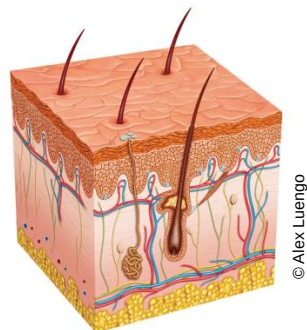
Las funciones renales y hepáticas pueden estar deterioradas y el daño muscular puede ser secundario a la teta

Intervalos prolongados de Q-T en ECG/EKG como resultado de hipocalcemia

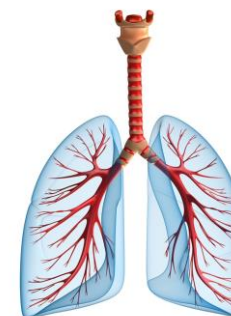
FISIOPATOLOGÍA Y TOXICOLOGÍA

VÍAS DE ENTRADA:

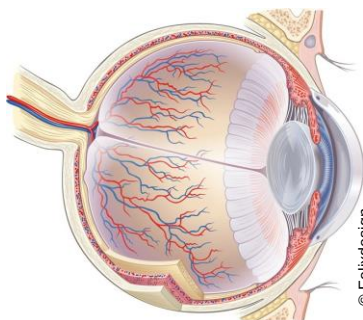
DÉRMICA



INHALATORIA



OJOS



DIGESTIVA
(Sistema gastrointestinal)



Tipos de exposición al HFA/HF (Nota: también de alto riesgo a bajas concentraciones!):

Líquida

Gas

Combinación de líquido y gas

FISIOPATOLOGÍA Y TOXICOLOGÍA



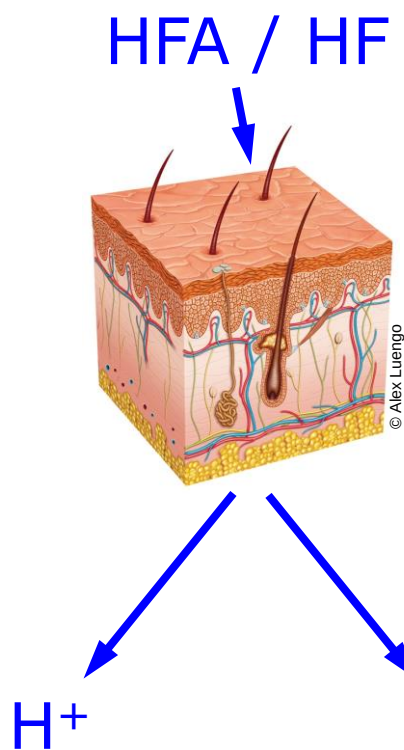
PRECAUCIÓN !

Las exposiciones al HFA/HF son diferentes de otras exposiciones ácidas:

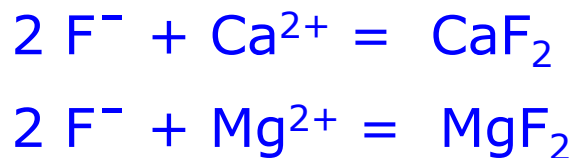
- HFA/HF penetra dentro del tejido, entra en contacto con y **no permanece** en la superficie.
- Una vez absorbido AHF/HF se disocia rápidamente en el hidrógeno iónico y el fluoruro. El hidrógeno es en este contexto de menor importancia.
- El fluoruro migra y continúa destruyendo capas profundas del tejido mientras que emigra y crea compuestos solubles e insolubles que son la base para los efectos tóxicos sistémicos.
- Y a diferencia de otros ácidos que se eliminan o neutralizan rápidamente, los efectos corrosivos y tóxicos pueden continuar durante días si no se tratan.

FISIOPATOLOGÍA Y TOXICOLOGÍA

CONTACTO CON LA PIEL:



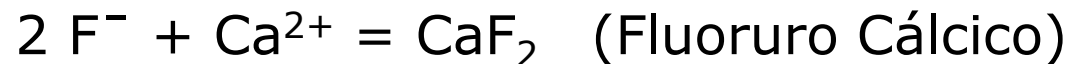
- Disociación rápida en el pH 7,4 (cuerpo)
- Fluoruro (F⁻) forma sales con los electrolitos en la sangre
- Ionización rápida de F⁻ causa efectos sistémicos severos



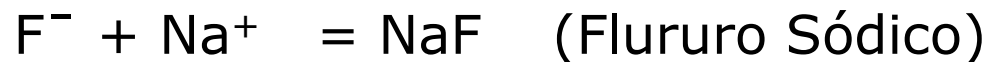
FISIOPATOLOGÍA Y TOXICOLOGÍA

Después de la ionización las formas del flúor insoluble y las sales solubles, que reducen los electrólitos necesarios en la sangre y conducen a los problemas sistémicos severos

Sales Insolubles:



Sales Solubles:



FISIOPATOLOGÍA Y TOXICOLOGÍA

Síntomas Agudos /Primarios

- Efectos corrosivos



- A concentraciones >50% tiene como resultado una destrucción inmediata de tejidos, aparición de ampollas, quemadura extremadamente dolorosa.
- ¡En concentraciones más bajas, un retraso de síntomas es posible varias horas, hasta 48 horas después de la exposición!



- Efectos Sistémicos

- Nivel de electrolito bajo (calcio, magnesio, etc.) en la sangre (trastornos del ritmo cardíaco/paro) y
- Intoxicación por fluoruros
(desórdenes hepáticos y renales)

CONTENIDO

- Aviso
- Información General
 - Usos del AHF y el HF en la industria.
 - Clasificación
 - Propiedades Fisico – Químicas
 - Riesgos generales
 - Fisiopatología & Toxicología
- Tratamiento de lesiones
 - Activar la Cadena de Emergencia, incluyendo documentación específica para profesionales sanitarios.
 - Descontaminación
 - Primeros auxilios
 - Tratamientos médicos
- Anexos:
 - Preparación de Gel / Solución de Gluconato Cálcico
 - Anamnesis / Cuestionario
 - Contenido del Kit de Primeros Auxilios
 - Literatura

CONSEJO PARA PRIMEROS AUXILIANTES



ACTUAR INMEDIATAMENTE !

COMO SOCORRISTA: PROTÉGETE,
RETIRA LA VÍCTIMA DEL ÁREA DE EXPOSICIÓN, Y

Presta atención a no contaminarte

**Llevar PPE apropiados y guantes resistentes al HFA /
HF**

CONSEJO PARA PRIMEROS AUXILIANTES



INICIAR LA CADENA INTERNA DE EMERGENCIA Y LA
DESCONTAMINACIÓN Y TRATAMIENTO DE PRIMEROS AUXILIOS
SIN DEMORA

CUALQUIER EXPOSICIÓN A AHF/HF EXIGE UN CONTACTO
INMEDIATO CON
LOS PRIMEROS AUXILIOS Y EL EQUIPO MÉDICO, POR LO QUE
OBTENGA ATENCIÓN MÉDICA INMEDIATAMENTE

ASEGURARSE DE QUE LA VÍCTIMA SIEMPRE ESTÉ ACOMPAÑADA
Y GUIADA POR UN SOCORRISTA

CONSEJOS PARA LOS PRIMEROS AUXILIOS/MIEMBROS DE LA CADENA DE EMERGENCIA

Asegúrese de tener una documentación adecuada con toda la información necesaria sobre

- Contaminación, incluyendo
 - Concentración de HFA/HF,
 - Cantidad de HFA/HF y
 - Área afectada del cuerpo,
- descontaminación y
- Tratamiento aplicado

paralelo al tratamiento del paciente para la terapia médica adicional

(Utilice el cuestionario – vea el Apéndice 3)

DESCONTAMINACIÓN



- Use enormes cantidades de agua de una ducha/lavajojos de seguridad para descontaminar las áreas afectadas
- HFA/HF es muy soluble en agua, así que la descontaminación con agua es altamente eficaz
- Comience la descontaminación tan pronto como sea posible
- La ropa, el equipo de protección personal y la joyería/los relojes/los zapatos etc. se deben asumir como contaminados y ser quitados durante la ducha
- Compruebe con el papel pH (en la piel, en ojos y boca) si la descontaminación es eficiente

DESCONTAMINACIÓN - OJOS



- Descontaminación inicial con grandes cantidades de agua en un lavaojos o dispositivo similar de alto caudal
- Irrigar y abrir y cerrar los ojos. Debe asegurarse de que hay irrigación adecuada bajo los párpados y en las esquinas de los ojos.
- Hay considerable malestar asociado con el riego bajo los párpados y en las esquinas de los ojos
- Por lo tanto para los ojos solamente (!), si está disponible para el uso por el personal entrenado, el uso de un anestésico tópico se recomienda después de una breve descontaminación inicial

PRIMEROS AUXILIOS - PIEL

- Principio: enjuagar y diluir
- Quitar toda la ropa contaminada (joyas/relojes/zapatos, etc.) bajo la ducha de seguridad
- Finalmente, quite las gafas protectoras, mirando hacia el chorro de la ducha con los ojos cerrados.
- 1 minuto de lavado después de desvestir es suficiente!
- Pero continúe con la ducha hasta que el gluconato de calcio esté disponible!
- Aplicar gel gluconato de calcio 2,5% tan pronto como sea posible
- Continúe masajeando durante al menos 15 minutos adicionales después de que el dolor desaparece (Asegúrese de que Gluconato de calcio "usado" se retira antes de volver a aplicar de nuevo)
- **Obtener atención médica calificada inmediatamente :**

"MOJADO Y DESNUDO....."

(completamente descontaminado y pretratado con gluconato de calcio)



PRIMEROS AUXILIOS - OJOS



- Una vez finalizada la descontaminación, continuar irrigando con una solución a bajo caudal
- Irrigar cada ojo con solución de Gluconato cálcico al 1%
(Si es permitido por la legislación local, de lo contrario, irrigar con solución salina al 0,9% (solución Ringer))
- Esto debe continuar durante el traslado al hospital para obtener evaluación médica por un oftalmólogo.
- **Obtener atención médica calificada inmediatamente**
- Obtener atención oftálmica especializada.

PRIMEROS AUXILIOS - INHALACIÓN

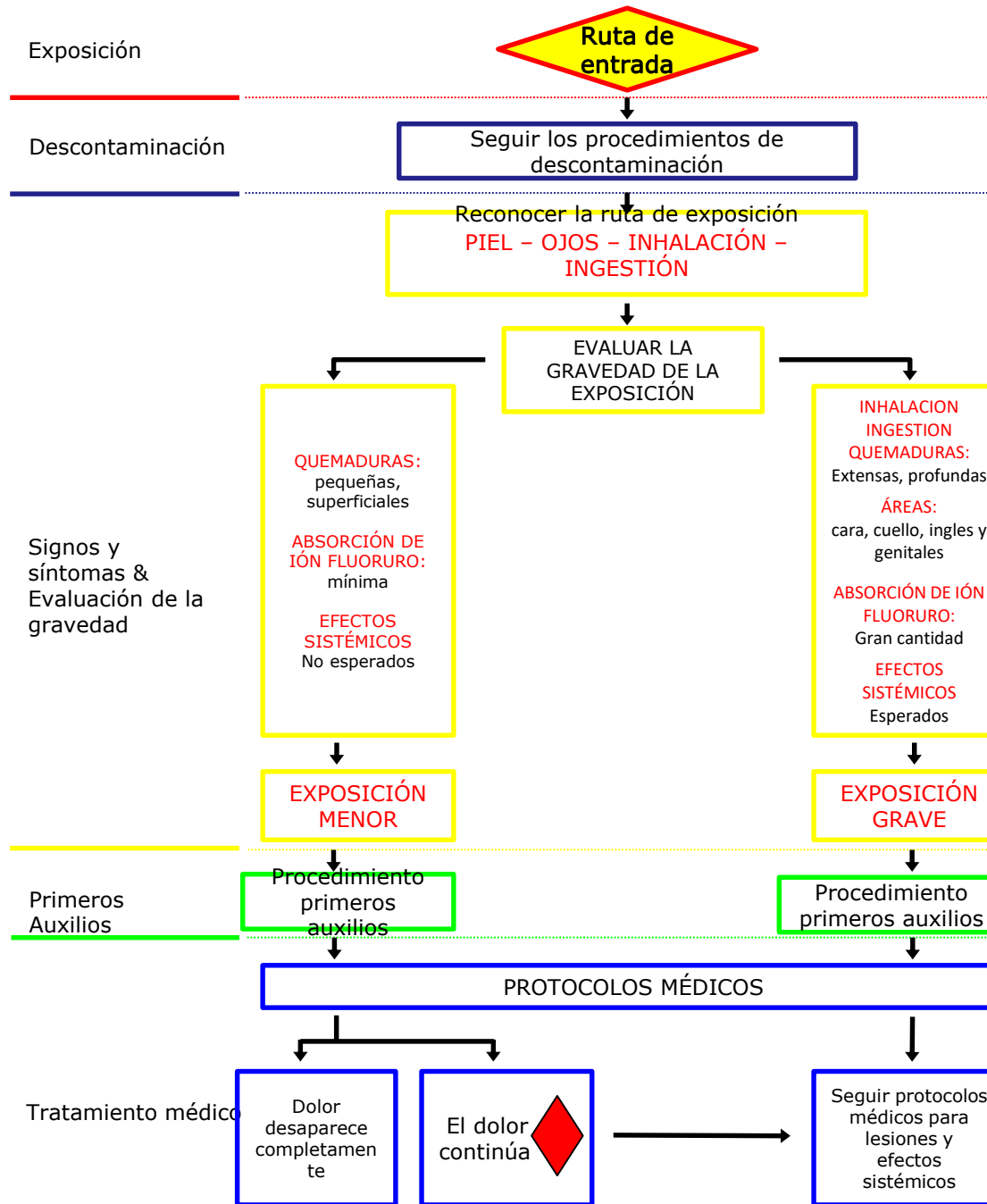


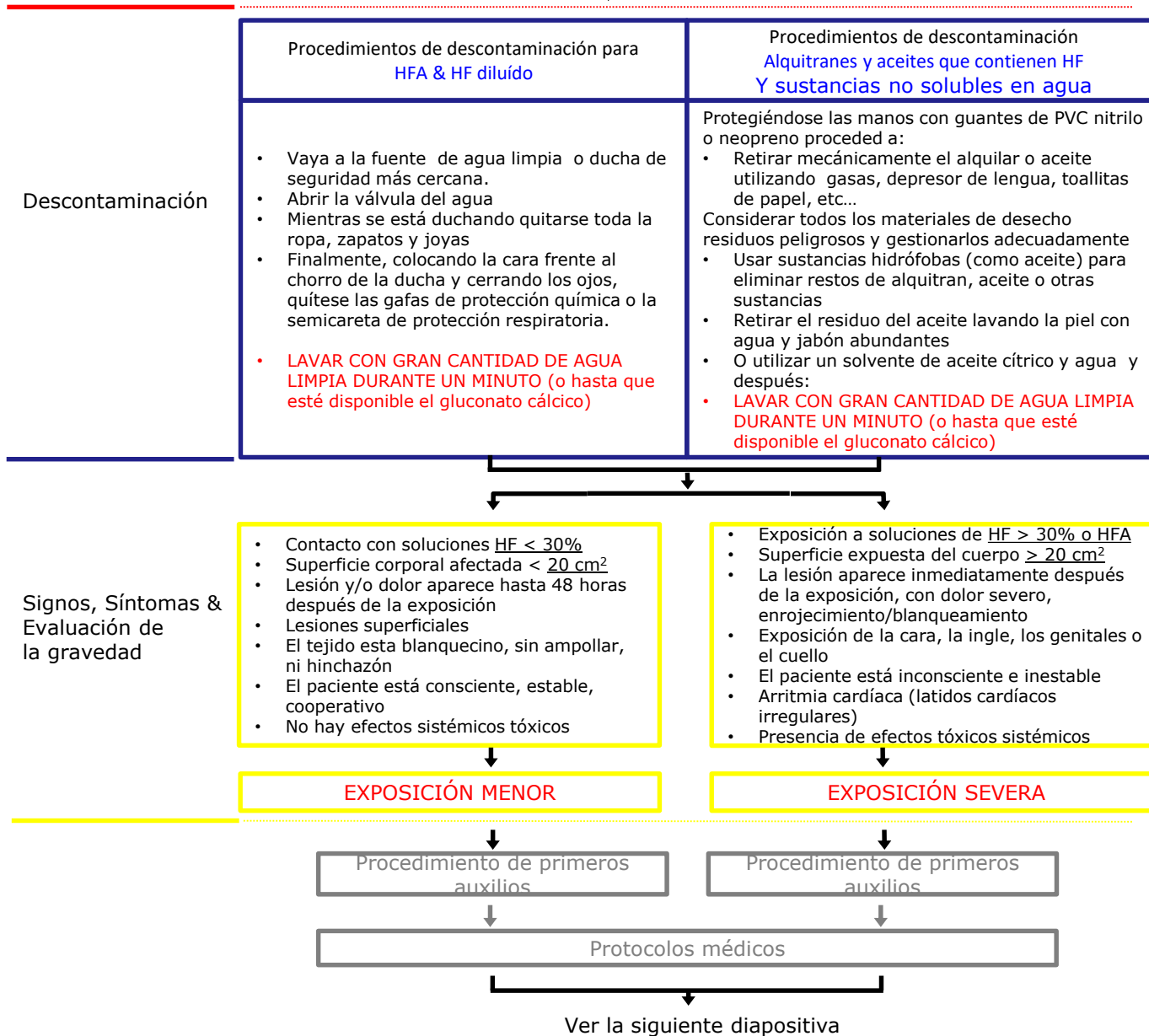
- Administrar oxígeno 100% por mascarilla.
- Nebulizar continuamente Gluconato cálcico al 2,5% en solución salina hasta obtener ayuda médica.
- Si se necesita asistencia respiratoria, use métodos indirectos como una bolsa respiratoria o una mascarilla con válvula
- **Obtener atención médica calificada inmediatamente**

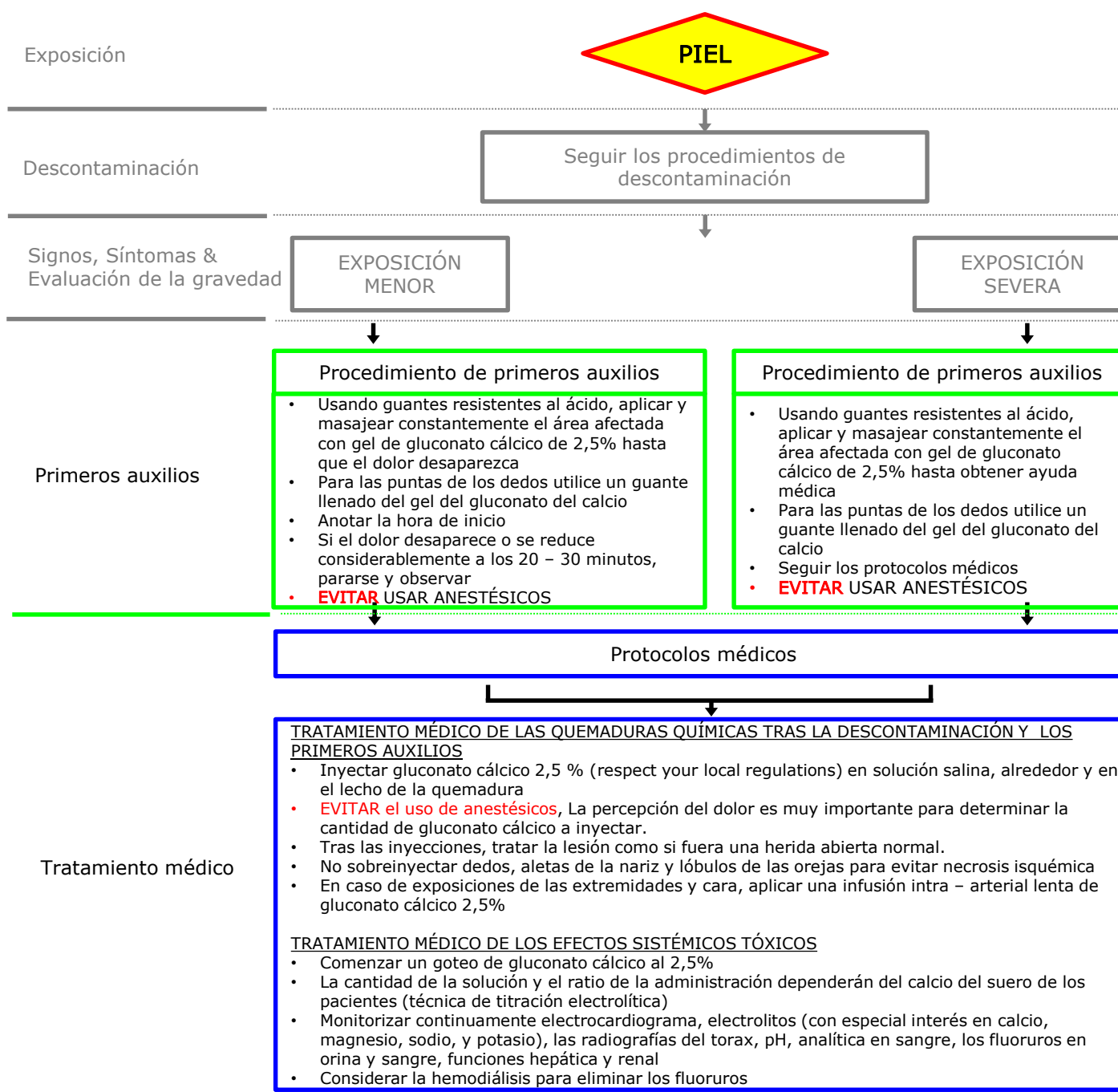
PRIMEROS AUXILIOS - INGESTIÓN



- No inducir el vómito
- Mantener soporte de vida
- **Obtener atención médica calificada inmediatamente**







**OJO**

Descontaminación

Procedimiento de descontaminación:

- Ir al lavaojos más cercano o a la fuente de agua limpia mas cercana
- Abrir la llave del agua
- Poner el/los ojo/s en el flujo de agua
- No retrasar de lavar en la espera de eliminar lentes de contacto (si hay)¹
- Abra y cierre los párpados durante 5 min. Si no puede abrirlos, use sus dedos con guantes para mantener los párpados abiertos o pedir ayuda.
- El uso de anestésicos puede ayudar a la descontaminación del ojo

Signos, Síntomas & Evaluación de la gravedad

Gravedad:

Todas las exposiciones son consideradas graves debido al riesgo de la pérdida de visión. Considerar la siguiente información:

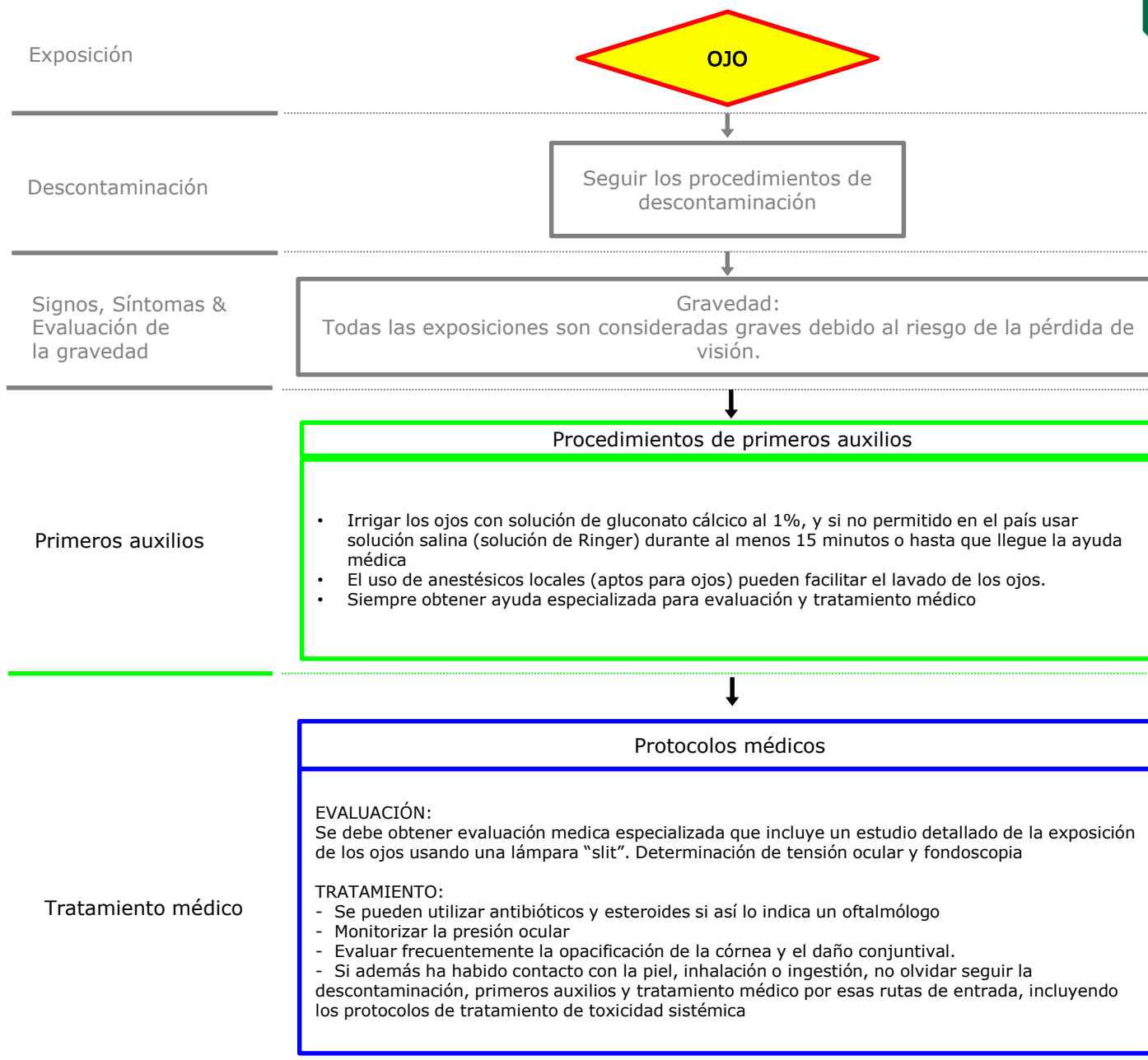
Efectos del contacto en:	Exposiciones menores	Exposiciones graves
Piel (junto al ojo):	Irritación menor, enrojecimiento, hinchazón	Irritación severa – Evidencia de quemadura química en los párpados y piel periocular
Conjuntiva:	Irritación mínima y enrojecimiento	Irritación severa, enrojecimiento e hinchazón. Posibles ulceraciones
Cornea:	No hay evidencia de daño o irritación menor	Opacificación de la córnea , aspereza o ulceración con pérdida de visión y fuerte dolor
Visión:	No hay evidencia de pérdida de visión	La pérdida de visión puede ser temporal, si es debida a la opacificación de la córnea; o permanente, si ocurre muerte de la retina debido al incremento de la presión intraocular

¹ Si hay lentes de contacto, se recomienda considerar quitarlos solo en presencia de personal médico o en un centro médico, con especial cuidado y posiblemente usando las herramientas específicas para quitar lentes de contacto. Existe un riesgo potencial de contaminación para la persona que se quita los lentes y la córnea de la víctima podría dañarse en el procedimiento.

Procedimiento de primeros auxilios

Protocolos médicos

Ver siguiente diapositiva



TRATAMIENTO MEDICO - OJOS

Ejemplo de aplicación de riego con una solución de gluconato de calcio (1%) o una solución Ringer:





Exposición

INHALACIÓN

Descontaminación

Procedimiento de descontaminación:

- No es posible descontaminar el tracto respiratorio
- Si ha habido exposición a vapor HF, es muy probable esperar contacto con la piel y ojos
Seguir los procedimientos de descontaminación para éstas rutas de entrada

Signos, Síntomas &
Evaluación de
la gravedad

Signos & Síntomas:

- No hay signos ni síntomas
- Tos leve
- Eritema (enrojecimiento) y leve edema de mucosa, hinchazón de la boca, la nariz y la garganta

Signos & Síntomas:

- Tos
- Respiración trabajosa
- Respiración entrecortada
- Eritema (enrojecimiento) y leve edema de mucosa, hinchazón de la boca, la nariz y la garganta
- Espasmo bronquial
- Sangrado de las mucosas
- Edema de las vías aéreas superiores
- Edema pulmonar
- Arritmia Cardíaca (latidos irregulares)

Exposición menor

Efectos sistémicos no esperados
o muy leves

Exposición Severa

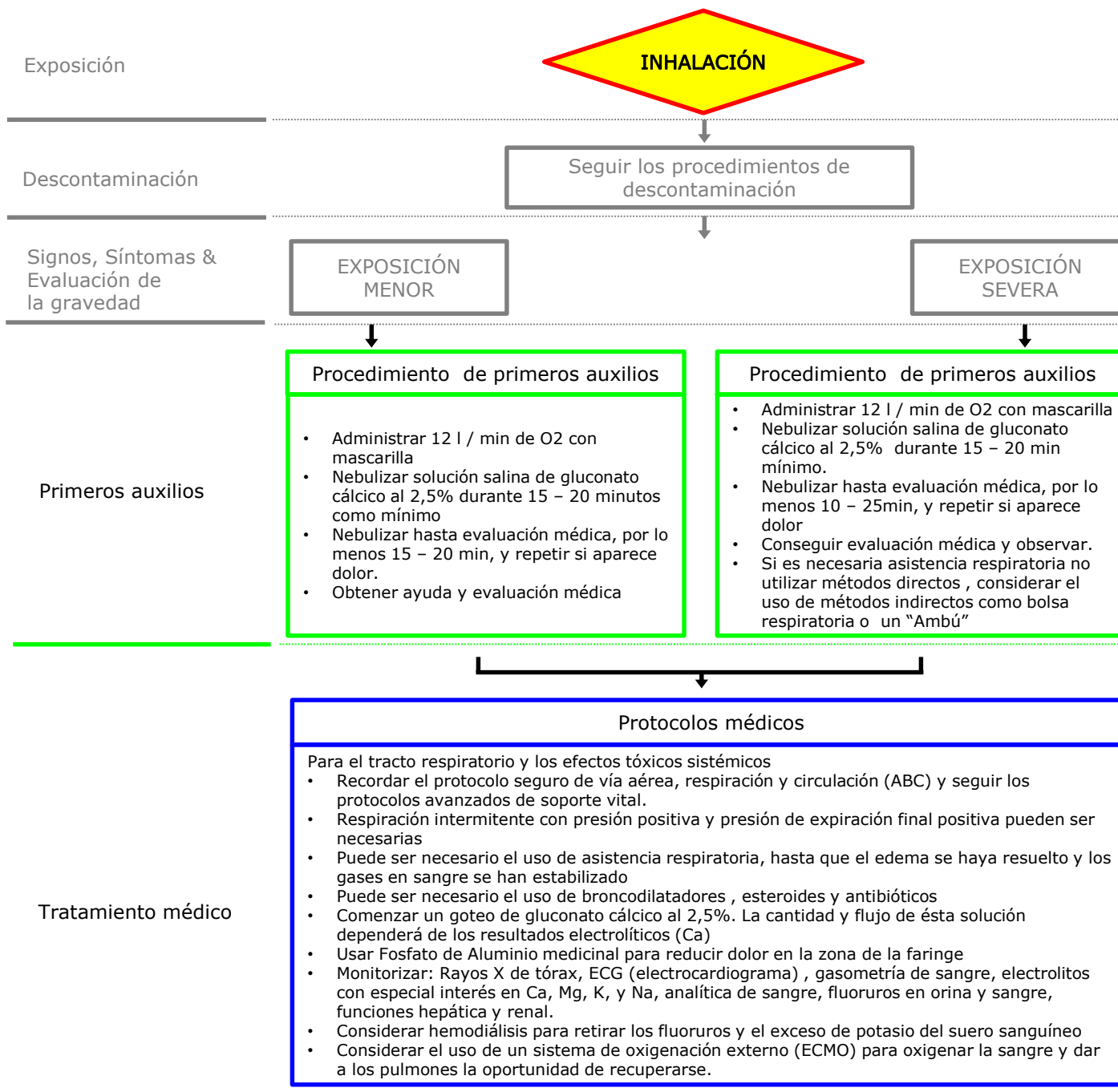
Con efectos sistémicos y efectos
en piel, ojos y respiratorios

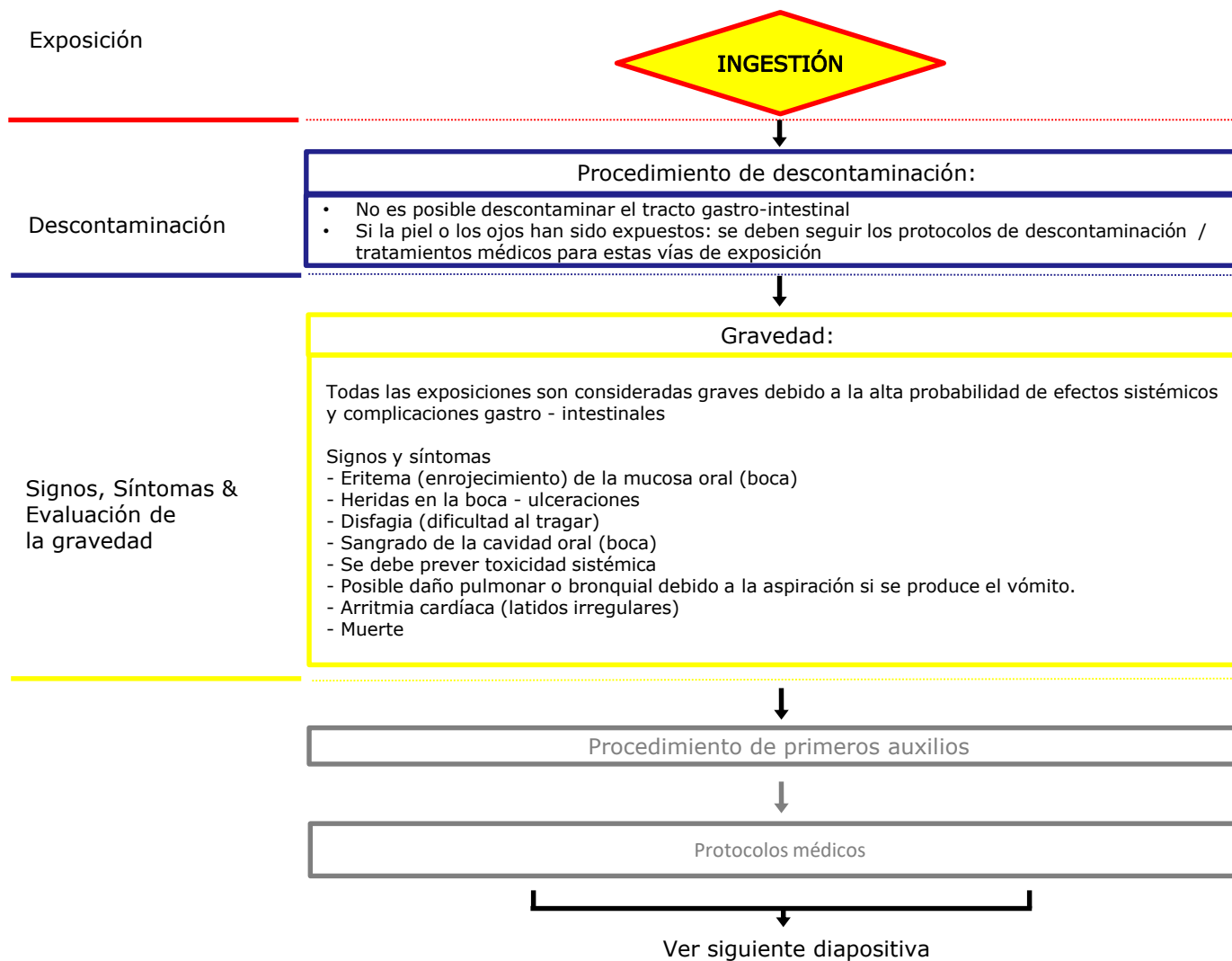
Procedimiento de primeros auxilios

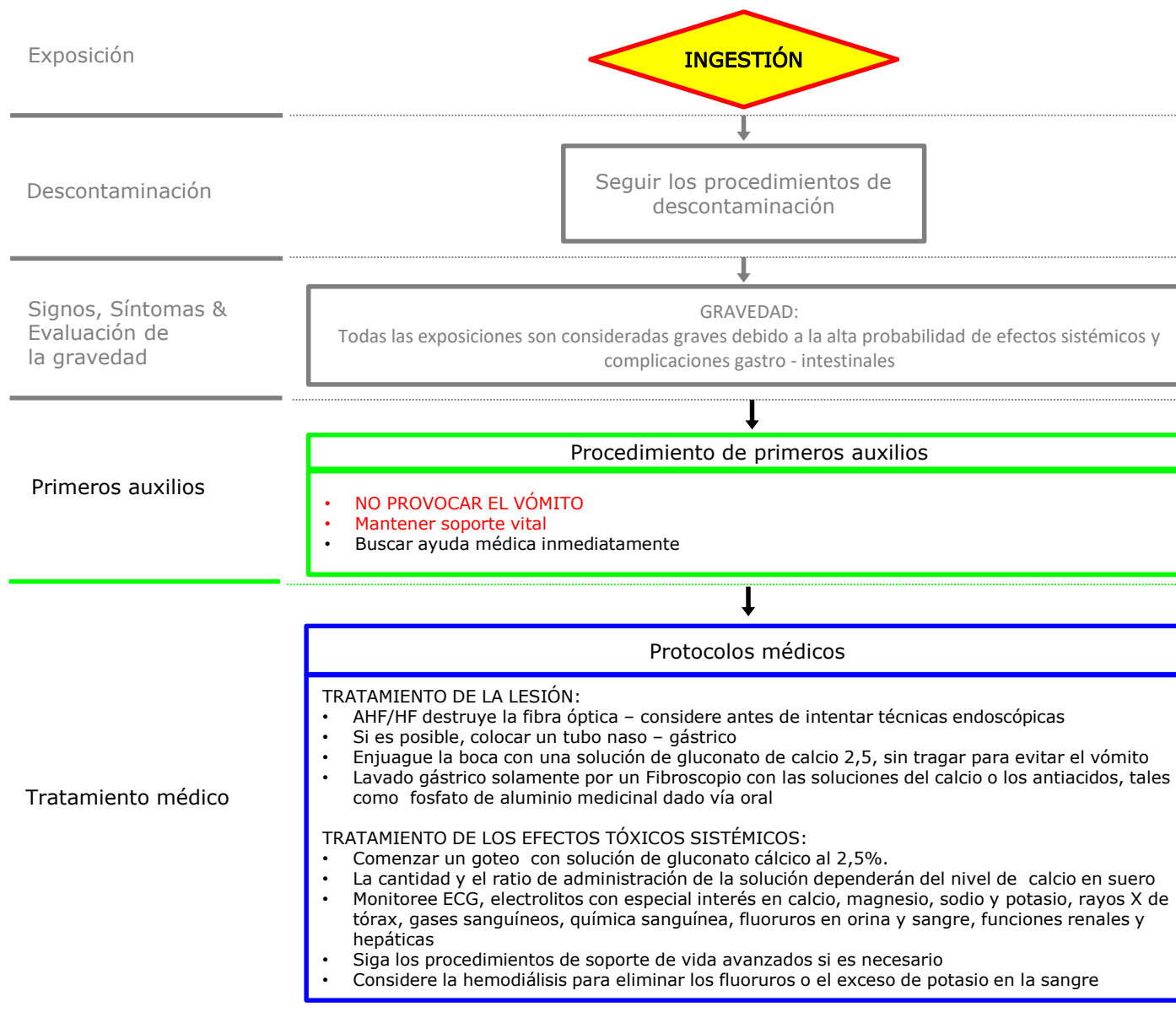
Procedimiento de primeros auxilios

Protocolos médicos

Ver siguiente diapositiva







CONTENIDO

- Aviso
- Información General
 - Usos del AHF y el HF en la industria.
 - Clasificación
 - Propiedades Fisico – Químicas
 - Riesgos generales
 - Fisiopatología & Toxicología
- Tratamiento de lesiones
 - Activar la Cadena de Emergencia, incluyendo documentación específica para profesionales sanitarios.
 - Descontaminación
 - Primeros auxilios
 - Tratamientos médicos
- Anexos:
 - Preparación de Gel / Solución de Gluconato Cálcico
 - Anamnesis / Cuestionario
 - Contenido del Kit de Primeros Auxilios
 - Literatura

PREPARACIÓN DEL GEL/SOLUCIÓN DE GLUCONATO CÁLCICO

- **GLUCONATO CÁLCICO 2.5% GEL para TRATAMIENTO DE PIEL**
 - Mezcle 10 ml de una solución de gluconato de calcio al 10% con 30 ml de un lubricante soluble en agua para obtener 40 ml de gel de gluconato cálcico 2,5% por peso
- **GLUCONATO CÁLCICO 5% SOLUCIÓN PARA INYECCIÓN**
 - Para obtener 100 ml de una solución de gluconato cálcico al 5%, mezcle 50 ml de una solución salina normal con 50 ml de una solución de gluconato de cálcico al 10%.
 - Para obtener 1000 ml de una solución de gluconato cálcico al 5%, mezcle 500 ml de una solución salina normal con 500 ml de una solución de gluconato cálcico al 10%.
- **GLUCONATO CÁLCICO 2.5% SOLUCIÓN PARA NEBULIZACIÓN**
 - Para obtener 100 ml de una solución de gluconato cálcico al 2,5%, mezcle 75 ml de una solución salina normal con 25 de una solución de gluconato cálcico al 10%.
 - Para obtener 1000 ml de una solución de gluconato cálcico al 2,5%, mezcle 750 ml de una solución salina normal con 250 ml de una solución de gluconato cálcico al 10%.
- **GLUCONATO CÁLCICO 1% SOLUCIÓN PARA TRATAMIENTO OCULAR**
 - Mezcla 900 de solución salina normal con 100 ml de una solución de gluconato cálcico al 10%.

GLUCONATO CÁLCICO COMO TRATAMIENTO RECOMENDADO

Use gluconato cálcico porque:

- ✓ Es una excelente fuente de Calcio
- ✓ Es fácil de preparar y usar en el centro de trabajo, durante el transporte y en el hospital.
- ✓ Se puede usar tanto para gel, solución, infusión y nebulizador.
- ✓ Se puede usar tanto en primeros auxilios como en tratamiento medico.
- ✓ Hay una gran experiencia clínica que apoya su uso.

ANAMNESIS / CUESTIONARIO

GESTIÓN DE PRIMEROS AUXILIOS PARA LESIONES DE FLUORURO DE HIDRÓGENO Y/O ÁCIDO FLUORHÍDRICO

Nombre: _____

Sexo: H / M Edad: _____ Fecha y hora: _____

DIAGNÓSTICO (MARQUE LO APROPIADO)

Este paciente ha sido expuesto a

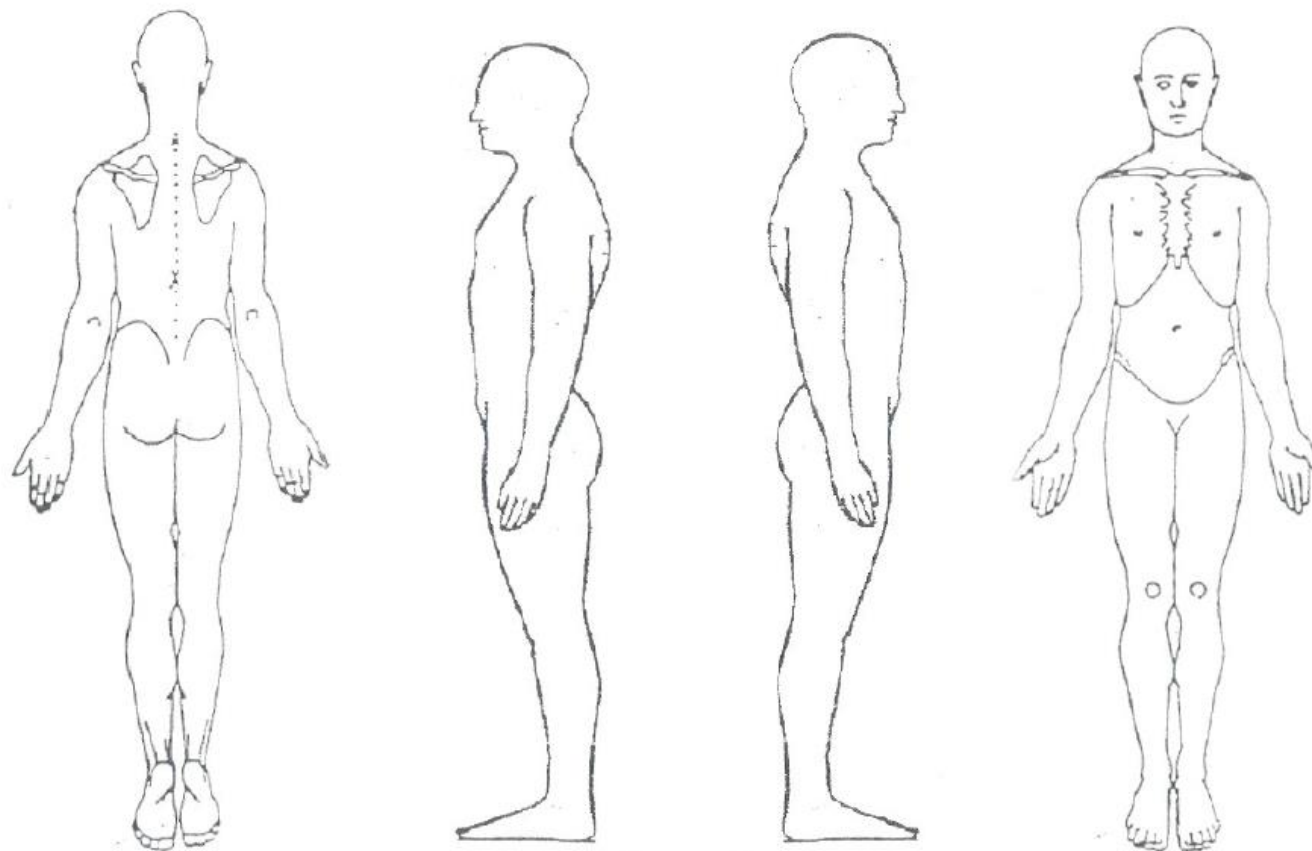
- ☐ Ácido Fluorhídrico Anhidro (HFA)
- ☐ Solución de ácido fluorhídrico al _____ % (especifique)
- ☐ ¿Otro tipo de fluoruro? (especifique) _____

Fecha exposición: _____ Hora exposición: _____ AM/PM

Naturaleza exposición: ☐ Piel ☐ Ojos ☐ Inhalación ☐ Ingestión

ANAMNESIS / CUESTIONARIO

Parte del cuerpo afectada:



ANAMNESIS / CUESTIONARIO

- | | | |
|--|-----------|-----|
| ☐ Ducha, descontaminación de piel | Duración: | min |
| ☐ Lavado, descontaminación de ojos | Duración: | min |
| ☐ Gel de gluconato cálcico | Duración: | min |
| ☐ min | | |
| ☐ Irrigación de ojo con solución de gluconato cálcico al 1% | Duración: | min |
| ☐ Nebulización con solución de gluconato cálcico al 2.5% | Duración: | min |
| ☐ Soporte de vida básico | Duración: | min |
| ☐ Otros (especificar) _____ | Duración: | min |

ANAMNESIS / CUESTIONARIO

Tiempo entre exposición y descontaminación con agua: _____ min.

Tiempo entre descontaminación con agua y otro tratamiento: _____ min

Nombre y firma:

1

Dr.

1

Enfermera

Ayuda 1º Aux

Fecha: Hora: AM/PM Lugar:

Nota para Ayudante 1º Auxilios: A ser posible, el paciente deberá ser acompañado por un Médico o Enfermero/a

PARA MAS INFORMACIÓN MÉDICA

Teléfono: _____

Nombre: _____

KIT DE PRIMEROS AUXILIOS PARA HFA / HF

Ejemplo de un Kit para Primeros Auxilios:

- ✓ Gel de Gluconato Cálcico 2.5%
- ✓ Solución de Gluconato Cálcico 1% para los ojos (respetar legislación local)
- ✓ Solución de Gluconato Cálcico 2.5% para nebulización (respetar legislación local)
- ✓ Botella lavaojos
- ✓ Gasas, vendajes...
- ✓ Tijeras (para cortar las ropas).
- ✓ Guantes resistentes al HFA/HF
- ✓ Instrucciones:
 - + detalles
 - + (rellenable) plantilla para el médico



LITERATURA

Referencias para exposición en la piel

- Brown T.D., *The Treatment of Hydrofluoric Acid Burns*.
- Journal of the Society of Occupational Medicine, vol. 24, no. 3, July 1974. And all references of the article.
- Dowback, Rose, Rohrich. *A Biochemical and Histological Rational for Treatment of Hydrofluoric Acid Burns with Calcium Gluconate*. UT Dallas, JUL-AUG, 14 (4) ; 324-7, 1994.
- EPA´s, (Environmental Protection Agency of the United States of America) *Fluoride Study, Report to Congress*, Section 301(N)(6), Clean Air Act Amendments of 1990-1992, Section 2, Properties, and all references of the document.
- Harris, Rumack. *Comparative Efficacy of Injectable Calcium and Magnesium Salts in the Therapy of Hydrogen Fluoride Acid Burns*. Clinical Toxicology, 18 (a), pp 1027-1032.1981.
- Kono, Kashida, Watanabe, Tanioka, Dote, Orita, Bessho, Yoshida, Sumi, Omebyshi. *An Experimental Study on the Treatment of Hydrofluoric Acid Burns*. Archives of Environmental Contamination and Toxicology Vol.22, No. 4, pp 414-418, 1992.
- NIOSH, *Profile on Hydrogen Fluoride*, (National Institute for Occupational Safety and Health) US Department of Health, Education & Welfare. Public Health Service and Center for Disease Control. 1976. and all references of the document.
- Sheridan, Ryan, Quimby, Blair, Tompkins, Burke. *Emergency Management of Major Hydrofluoric Acid Exposures*. Burns, Vol. 21, No. 1, pp 62-64, 1995, and all references of the article.
- Treviño, Herrmann, Sprout. *Treatment of Severe Hydrofluoric Acid Exposures*. Journal of Occupational Medicine, Vol. 25, No. 12, Dic. 1983. and all references of the article.
- Treviño, Herrmann. *Nueva Modalidad en el Tratamiento de Quemaduras con Acido Fluorhídrico*. Presented to the Dupont Medical Group Mexico City 1984.
- Upfal, Doyle. *Medical Management of Hydrofluoric Acid Exposures*, Journal of Occupational and Environmental Medicine, Vol. 32, No. 8, August 1990. And all references of the article.

LITERATURA

- Williams, Bracken, Cuppage, Mclaury, Kirwin & Klaussen. *Comparative Effectiveness of Topical Treatments for Hydrofluoric Acid Burns*. Journal of Occupational Medicine, vol. 27, no. 10, pp 733-739. And references of the article.
- *The Material Safety Data Sheets for AHF / HF* of EUROFLUOR

Referencias en técnicas obsoletas para tratamiento de exposición en la piel

- Cox, Osgood. *Intravenous Magnesium Sulfate for the Treatment of Hydrogen Fluoride Acid Burns*. Journal of Toxicology, Clinical Toxicology. 01-1994, 23(2): 123-36. And all referenced in the article.
- Henry, Hla. *Intravenous Regional Calcium Gluconate Perfusion for Hydrofluoric Acid Burns*. Journal of Toxicology, Clinical Toxicology, Vol. 30, No. 2, pp 203-207.
- Heron. *Tratamiento con Acetato de Calcio de las Exposiciones al Acido Fluorhídrico*. Inedito.
- Lan, Mohr, Arenhiltz, Solem. *Treatment of Hydrofluoric Acid Burns to the Face by Carotid Artery Infusion of Calcium Gluconate*. Journal of Burn Care & Rehabilitation. Vol. 25, (5) Sept. Oct. 2004 pp 421-424. And all referenced in the article.
- Mackinnon. *Hydrofluoric Acid Burns*. Occupational Dermatoses, Dermatologic Clinics, Vol. 6, No. 1, Jan. 1988.
- Michelson, Martin, Cabaugh, Scheider. *Wave form Monitored Intraarterial Calcium Infusion for Hydrofluoric Acid Burns*. Vet. Hum. Toxicology; 34 (4), 1992, p 337.
- Shultz. *Hydrofluoric Acid Burns*. The Western Journal of Medicine, July 1989, p 71. And all referenced in the article.
- Vance, Curry, Kunkel, Ryan, Ruggeri. *Digital Acid Burns Treatment With Intraarterial Calcium Infusion*. Annals of Emergency Medicine 15:8, August 1988. And all referenced in the article.
- Williams, Hammad, Cotting, Herchelroad. *Intravenous Magnesium in the Treatment of Hydrofluoric Acid Burns in Rats*. Annals of Emergency Medicine 1994, March, 23(3): pp464-469.

LITERATURA

Referencias en exposiciones en los ojos

- Bentur, Tennenbaum, Yaffe, Helpert. *The Role of Calcium Gluconate in the Treatment of Hydrofluoric Acid Eye Burns*. Israel Poison Information Center. Rambam Medical Center, Jerusalem, Israel. Annals of Emergency Medicine 1993, Sep; 22(9); 1488-99, and the references of the article.
- Grant. *Hydrofluoric Acid, Toxicology of the Eye, 2nd Edition*. Charles C. Thomas, Springfield, Ill, 1974, p 557.
- McCully, Whyting, Peritt. *Treatment for Exposed Eyes to Hydrogen Fluoride*. LOM, 10, Vol. 25, No. 6, Jun. 1983.
- Rubenfield, Sivert, Aentsen, Laibson. *Ocular Hydrofluoric Acid Burns*. American Journal of Ophthalmology, 1145(4), pp 420-423, 1992
- Shewmake, Anderson. *Hydrofluoric Acid Burns*. Archives of Dermatology, 115: 593-596, 1979.
- Trevino, Herrmann, Sprout, *Treatment of Severe Hydrofluoric Acid Exposures*. Journal of Occupational Medicine, Vol. 25, No. 12, Dic. 1983
- *The MSDS's for Hydrogen Fluoride* from.- Mexochem Fluor, Dupont, Honeywell, Solvay, etc.
- Centre Antipoison, Centre Hospitalier Régional Universitaire de Lille, Magazine N°33: « Dangers de l'acide fluorhydrique », <http://cap.chru-lille.fr/GP/magazines/96685.html>

Referencias en exposición por inhalación

- Lee, David C. *Treatment of Hydrogen Fluoride Exposure with Nebulized Calcium Gluconate*. Medical College of Pennsylvania, Delaware, Valley Regional Poison Control Center. Presented at the American Chemistry Council, HF Panel Meeting in Hilton Head SC. USA. 1993.
- Lee, Wiley, Snyder. *Treatment of Inhalation Exposure to Hydrogen Fluoride Acid with Nebulized Calcium Gluconate*.
- Journal of Occupational Medicine, Vol. 35, No. 5, p 470, 1993.
- Mackinnon. *Hydrofluoric Acid Burns*. Dermatologic Clinics, Vol. 6, No. 1, pp 67-74, January 1988.

LITERATURE

- Russi, EW, Ahmed. *Calcium and Calcium Antagonist in Airway Disease*. Chest 1984; 86 (3): 475-482
- Treviño, Herrmann, Sprout. Treatment of Severe *Hydrofluoric Acid Exposures*. Journal of Occupational Medicine, Vol. 25, No. 12, Dic. 1983.
- Upfal, Doyle. *Medical Management of Hydrofluoric Acid Exposures*. Journal of Occupational and Environmental Medicine, Vol. 32, No. 8. August 1990.
- *The MSDS 's for Hydrogen Fluoride* from Mexichem Fluor, Dupont, Honeywell, etc.
- Caravati 1988.- unable to obtain the article.
- Hydrofluoric Acid Inhalation Injury, Lambros Tsonis, Christina Hantsch-Bardsley, Richard L. Gamelli, J Burn Care Res (2008) 29: 852-855
- A review of treatment strategies for hydrofluoric acid burns: Current status and future prospects, Wang Xinganga, Zhang Yuanhaib, Ni Liangfang, You Chuangang, Ye Chunjiang, Jiang Ruiming, Liu Liping, Liu Jia, Han Chunmao, Burns 40 (2014) 1447-1457

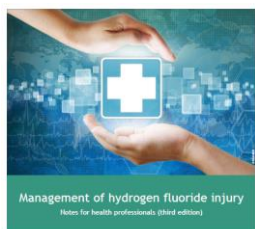
Referencias en exposición por ingestión

- Monoguerra, Neuman. *Fatal Poisoning From Acute Hydrofluoric Acid Ingestion*. Journal of Emergency Medicine 1986, 4: pp 362-363 and al references for the article.
- Stenski, Grande, Ling. *Survival Following Hydrofluoric Acid Ingestion*. Annals of Emergency Medicine 1992, Nov; 21(11): 1396-9, 1992.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Mas información/folletos

Se recomienda descargar y leer



- Folleto de primeros auxilios (gestión de la lesión con fluoruro de hidrógeno)
- Hoja de datos de seguridad de materiales (MSDS) para HFA y diferentes concentraciones de HF

En el sitio web www.eurofluor.org apartado Publications & Recommendations

EUROFLUOR, the European Technical Committee for Fluorine
Rue Belliard 40, box 15, B-1040 Brussels, Belgium
Tel. + 32.2.436.95.09 - info@eurofluor.org - www.eurofluor.org

A sector group of Cefic 

European Chemical Industry Council – Cefic aisbl
EU Transparency Register n° 64879142323-90