

© kurhan

LINEE GUIDA IN CASO DI ESPOSIZIONE ALL'ACIDO FLUORIDRICO ANIDRO (AHF) E ACIDO FLUORIDRICO IN SOLUZIONE ACQUOSA (HF)

Informazioni per primi soccorritori e professionisti sanitari

CONTENUTI

- Dichiarazione liberatoria
- Informazioni Generali
 - Utilizzo di AHF e HF nell'industria
 - Classificazione
 - Proprietà Fisico-Chimiche
 - Pericoli generali
 - Fisiopatologia e Tossicologia
- Trattamento delle lesioni
 - Attivazione della Catena di Emergenza, compresa la preparazione della documentazione specifica per i professionisti sanitari
 - Decontaminazione
 - Primo Soccorso
 - Trattamento Medico
- Appendici:
 - Preparazione di Gel/ Soluzione di Gluconato di Calcio
 - Anamnesi / Questionario
 - Contenuto di un Kit di Primo Soccorso
 - Letteratura

DICHIARAZIONE LIBERATORIA

- Queste linee guida si basano sulle misure normalmente adottate dalle società membri di Eurofluor.
- Le indicazioni ivi contenute non devono essere intese in sostituzione delle norme internazionali o nazionali, che devono essere rispettate integralmente.
- I contenuti delle linee guida sono il risultato della conoscenza e dell'esperienza di tanti anni dei produttori di AHF/HF nei rispettivi paesi, aggiornate alla data di emissione di questo documento.
- Predisposte in buona fede, le presenti linee guida non devono essere usate come standard o come prescrizioni esaustive, ma piuttosto come una guida che, in ogni singola situazione, dovrebbe essere adattata ad ogni singola situazione e utilizzata assieme alla consultazione dei produttori, fornitori e utilizzatori di AHF/HF, o altri esperti in materia.

DICHIARAZIONE LIBERATORIA

- Nella predisposizione di questa pubblicazione si è ipotizzato che l'utilizzatore possa assicurare la corretta applicazione delle procedure nei vari casi presi in considerazione, e che esse siano attuate correttamente da persone qualificate e di esperienza, alle quali è destinata questa guida.
- Eurofluor non dà, e assolutamente non può dare, nessuna garanzia in riferimento alle indicazioni di tale pubblicazione e declina ogni responsabilità legale per danni o perdite risultanti dall'uso o uso improprio delle informazioni contenute nel presente.
- Spetta ad ogni lettore decidere di attuare (in toto o parzialmente) o meno queste linee guida.
- Si prega di fare sempre riferimento alla versione inglese delle linee guida in caso di incomprensione o di informazioni non chiare nella presente traduzione.



CONTENUTI

- Dichiarazione liberatoria
- **Informazioni Generali**
 - Utilizzo di AHF e HF nell'industria
 - Classificazione
 - Proprietà Fisico-Chimiche
 - Pericoli generali
 - Fisiopatologia e Tossicologia
- Trattamento delle lesioni
 - Attivazione della Catena di Emergenza, compresa la preparazione della documentazione specifica per i professionisti sanitari
 - Decontaminazione
 - Primo Soccorso
 - Trattamento Medico
- **Appendici:**
 - Preparazione di Gel/ Soluzione di Gluconato di Calcio
 - Anamnesi / Questionario
 - Contenuto di un Kit di Primo Soccorso
 - Letteratura

UTILIZZO DI AHF / HF NELL'INDUSTRIA

Settore industriale	Impiego di AHF/HF
ELETTRONICA	Produzione di microchips, solventi per la pulizia dei circuiti elettronici
METALLURGIA	Decapaggio e pulizia dei metalli/ produzione dell'alluminio
PETROLCHIMICA	Catalizzatore per alchilazione
INDUSTRIA DEL VETRO	Trattamento del vetro
REFIRGERANTI	Condizionamento dell'aria, refrigeratori
AGENTI ESTINGUENTI	Estintori
CHIMICA DEL FLUORO	Produzione di sali del fluoro, produzione di plastiche del fluoro
MEDICINALI	Propellente per medicazioni, gas anestetici, produzione di antibiotici, produzione e rivestimento di protesi chirurgiche, produzione di medicinali
INDUSTRIA NUCLEARE	Processi di trattamento dei minerali di uranio
AGROCHIMICA	Pesticidi
SOSTANZE PER LA PULIZIA	Sostanze per la rimozione degli ossidi ferrosi, pulizia esterna di muri

CLASSIFICAZIONE DI HF ANIDRO (AHF)

Concentrazione %	CLASSIFICAZIONE CLP CLP – Classificazione Etichettata e Imballaggio	ADR / RID CLASSIFICATION ADR – Accordo Europeo relativo al trasporto internazionale di merci pericolose su strada RID – Regolamento relativo al trasporto internazionale di merci pericolose su rotaia
<p>AHF HF > 85%</p>	<p>TOSSICITA' ACUTA (orale, cutanea e per inalazione) Cat. 1 and 2 CORROSIONE CUTANEA Cat 1A</p> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px;">   </div> <p>INDICAZIONI DI PERICOLO (FRASI H) H300: Letale se ingerito H310: Letale se a contatto con la pelle H330: Letale se inalato H314: Provoca gravi lesioni cutanee e gravi lesioni oculari</p>	<p>ACIDO FLUORIDRICO, ANIDRO CLASS 8 PG I CT1: SOSTANZA CORROSIVA, TOSSICA, LIQUIDO</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; background-color: yellow;"> 886 1052 </div> <div style="text-align: center;">  CORROSIVE 8 </div> <div style="text-align: center;">  TOXIC 6 </div> </div> <p>ACIDO FLUORIDRICO in concentrazione inferiore a 085% CLASS 8 PG I CT1: SOSTANZA CORROSIVA, TOSSICA, LIQUIDO</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; background-color: yellow;"> 886 1790 </div> <div style="text-align: center;">  CORROSIVE 8 </div> <div style="text-align: center;">  TOXIC 6 </div> </div>

CLASSIFICAZIONE DI HF

Concentrazione %	CLASSIFICAZIONE CLP CLP – Classificazione Etichettatura e Imballaggio	ADR / RID CLASSIFICATION ADR – Accordo Europeo relativo al trasporto internazionale di merci pericolose su strada RID – Regolamento relativo al trasporto internazionale di merci pericolose su rotaia
HF > 60% HF < 85%	TOSSICITA' ACUTA (orale, cutanea e per inalazione) Cat. 1 and 2 CORROSIONE CUTANEA Cat 1A 	ACIDO FLUORIDRICO Con concentrazione di acido fluoridrico superiore al 60% inferiore del 85% CLASSE 8 PG I CT1 : SOSTANZA CORROSIVA, TOSSICA, LIQUIDA 
HF ≤ 60%	INDICAZIONI DI PERICOLO (FRASI H) H300: Letale se ingerito H310: Letale se a contatto con la pelle H330: Letale se inalato H314: Provoca gravi lesioni cutanee e gravi lesioni oculari	ACIDO FLUORIDRICO Con concentrazione inferiore al 60% CLASSE 8 PG II CT1 : SOSTANZA CORROSIVA, TOSSICA, LIQUIDA 

PROPRIETA' CHIMICO - FISICHE

NOME DELLA SOSTANZA	ACIDO FLUORIDRICO ANIDRO (AHF) ACIDO FLUORIDICO IN SOLUZIONE ACQUOSA (HF)
FORMULA CHIMICA	HF
IDENTIFICAZIONE	NUMERO CAS: 7654-39-3 NUMERO EINECS: 231-634-8 NUMERO UN: 1052 / 1790 NUMERO RTCES/NIOSH: MW 7875000
STATO FISICO	Liquido. I vapori al contatto con l'umidità creano producono fumi bianchi abbondanti e densi.
COLORE	Incolore
ODORE	Odore pungente Soglia limite olfattiva: 0.04 – 0.13 p.p.m.
PH	<1
STABILITA'	Stabile in condizioni normali. Elevata tendenza alla polimerizzazione, non pericolosa.
SOLUBILITA' IN ACQUA	100% in peso

FISIOPATOLOGIA E TOSSICOLOGIA

Controlli dell'esposizione / Protezione personale (si veda SDS)

Parametri di controllo

Tipo di valore limite

IOELV = valori indicativi di esposizione professionale

TWA = *Time-weighted average concentration* – concentrazione calcolata in relazione a un periodo di riferimento, come media ponderata (8 ore)

STEL = *Short Term Exposure Limit* - Livello di esposizione a breve termine (15 minuti)

Europa, IOELV: TWA (acido fluoridrico) 1,5 mg/m³; 1,8 ppm

Europe, IOELV: STEL (acido fluoridrico) 2,5 mg/m³; 3 ppm

DNEL: livello derivato senza effetto (AHF) Exposure pattern	Via	DNEL	Sintomi	
Effetti locali acuti e sistemici	Inalazione	2.5 mg/m ³	Irritazione (apparato respiratorio)	Lavoratori
Effetti di lungo termine acuti e sistemici	Inalazione	1.5 mg/m ³	Irritation (apparato respiratorio)	Lavoratori

FISIOPATOLOGIA E TOSSICOLOGIA

ERPG 1 (Emergency Response Planning Guideline)

“Massima concentrazione aerea al di sotto della quale si ritiene che quasi tutti gli individui potrebbero essere esposti fino a 1 ora di tempo senza provare altro che lievi e transitori effetti nocivi per la salute o senza percepire un odore sgradevole chiaramente identificabile = **2 ppm**”

ERPG 2 (Emergency Response Planning Guideline)

“Massima concentrazione aerea al di sotto della quale si ritiene che quasi tutti gli individui potrebbero essere esposti fino a 1 ora di tempo senza provare o manifestare effetti gravi e irreversibili per la salute o sintomi che potrebbero compromettere la capacità di un individuo di intraprendere azioni per la propria protezione = **20 ppm**”

ERPG 3 (Emergency Response Planning Guideline)

“Massima concentrazione aerea al di sotto della quale si ritiene che quasi tutti gli individui potrebbero essere esposti fino a 1 ora di tempo senza provare o manifestare effetti letali per la salute = **50 ppm**”



Cosa fare e cosa evitare quando si lavora con HF



	Tratta sempre l'acido fluoridrico con la massima attenzione.	Non bere, non mangiare e non fumare quando indossi indumenti da lavoro o Dispositivo di Protezione Individuale (DPI).	
	Pensa che puo' esserci sempre contaminazione da HF, anche dopo bonifica. Percio' usa sempre i DPI prescritti.	Non riporre e non riutilizzare dpi gia' usati senza averli prima completamente decontaminati.	
	Prima di indossare i Dispositivo di Protezione Individuale (DPI) controllali accuratamente.	Il primo soccorso deve essere tempestivo ma per prima cosa non dimenticare di indossare le giuste protezioni.	
	Levati immediatamente, con attenzione e senza esitare, qualsiasi indumento contaminato da HF.	Non mettere nello stesso posto indumenti personali ed indumenti di lavoro.	
	Inertizza immediatamente ogni perdita di HF.	Non fare affidamento su un'unica valvola per isolare un sistema su cui devi intervenire.	
	Segui sempre i trattamenti di pronto soccorso e recati in infermeria anche se il dolore e' gia' cessato.	Ogni pozza di liquido puo' essere pericolosa. Non toccarla se non sai esattamente cosa e'.	
	Adotta il trattamento di pronto soccorso anche in caso di dubbio. Meglio eccedere in precauzioni che rammaricarsi di non averlo fatto.	Non cedere ad altri i tuoi DPI. Non prendere in prestito DPI altrui.	

CTEF – Comité Technique Européen du Fluor

Lo CTEF (Comité Technique Européen du Fluor) rappresenta i maggiori produttori ed utilizzatori di acido fluoridrico (HF) e prodotti fluorurati in Europa. Lo CTEF opera per la sicurezza nella produzione, nello stoccaggio, nel trasporto e nell'impiego di acido fluoridrico.

Per maggiori informazioni, visita il sito web: www.eurofluor.org

Attenzione!

QUALSIASI ESPOSIZIONE A AHF / HF

VA TRATTATA

IMMEDIATAMENTE

E

SPECIFICATAMENTE

PER AHF/HF!

PERICOLI GENERALI DI AHF/HF

PERICOLI PER LA SALUTE UMANA



- Letale se inalato, se ingerito e per contatto cutaneo
- Causa gravi ustioni cutanee e gravi danni oculari (cecità)
- Necessita di trattamento medico specifico
- In caso di prolungata esposizione può essere causa di malattia professionale

PERICOLI PER L'AMBIENTE



- Inquinante delle falde acquifere superficiali e profonde e del suolo
- Inquinante dell'aria
- Pericoloso per la vita acquatica

PERICOLI GENERALI DI AHF/HF



ATTENZIONE!

L'esposizione ad AHF/HF è diversa dall'esposizione ad altri acidi:

- L'acido fluoridrico è corrosive per la pelle, gli occhi e le mucose degli apparati respiratorio e digestivo
- Le ustioni sulla pelle sono accompagnate da un dolore intenso, dovuto al fluoro (F) non all'acidità
- L'estensione e l'intensità delle complicazioni sistemiche sono direttamente collegate a:
 - Quantità di AHF/HF
 - Area del corpo esposta
 - Concentrazione di AHF/HF assorbita
- Depositi subcutanei di AHF/HF sotto l'area ustionata sono responsabili di immettere continuamente ioni di fluoro nel sangue ed esporre i tessuti

PERICOLI GENERALI DI AHF/HF



CAUTION !

AHF/HF è corrosivo e tossico e può causare:

1. Gravi effetti tossici sistemici, che richiedono cure (intensive) specializzate
 - Ipocalcemia del siero, ipomagnesia del siero, ipercalcemia del siero
 - Aritmie cardiache che mettono a rischio la vita
 - Acidosi metabolica (acidificazione del sangue)
2. Irritazione delle vie respiratory che può portare a bronchiti o anche a edemi polmonari or even pulmonary oedema
3. Asfissia (grave carenza di fornitura di ossigeno)
4. Ustioni cutanee gravi e dolorose (potenziale formicolio)
5. Ustioni gravi e dolorose degli occhi che possono portare a cecità
6. Ustioni gravi e dolorose dell'apparato digestivo

Nota: *Ognuno degli effetti summenzionati può presentarsi con ritardo e/o essere accompagnato da effetti sistemici tossici.*

Anche esposizioni moderate a HF o AHF concentrate possono rapidamente portare al decesso se non trattate prontamente.

PERICOLI GENERALI DI AHF/HF



- L'esperienza dell'industria indica che un trattamento immediato, così come descritto, previene lo sviluppo di danni gravi
- **Pertanto, la prontezza è essenziale**
- Ritardi nella decontaminazione, nel primo soccorso, nel trattamento medico, o un trattamento medico inadeguato provocheranno molto probabilmente un danno maggiore, o potrebbero in alcuni casi portare a un risultato fatale
- Il sollievo dal dolore è un importante indicatore del successo del trattamento; di conseguenza, bisognerebbe evitare anestesie locali

GENERAL HAZARDS OF AHF/HF



- Sintomi di gravi intossicazioni comprendono:
 - Ipocalcemia (bassi livelli di calcio nel sangue)
 - Ipotensione (pressione sanguigna molto bassa)
 - Tetano e/o laringospasmo (contrazione involontaria dei muscoli o dei muscoli)
 - Frequente insufficienza respiratoria (probabilmente dovuta ad edema polmonare)
 - Tachicardia ventricolare (frequenza cardiaca anormalmente alta)
 - => Fibrillazione ventricolare (aritmia cardiaca rapidissima)
 - => Arresto cardiaco

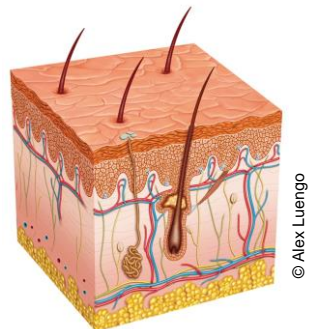
Funzioni renali ed epatiche possono venire pregiudicate e danno muscolare può essere un effetto secondario del tetano

Intervalli Q-T prolungati in ECG / ECG a causa di ipocalcemia

FISIOPATOLOGIA E TOSSICOLOGIA

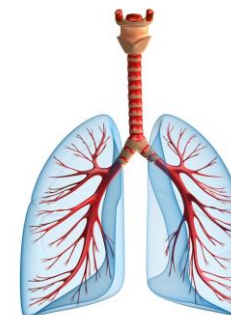
Contatto possibile attraverso:

PELLE



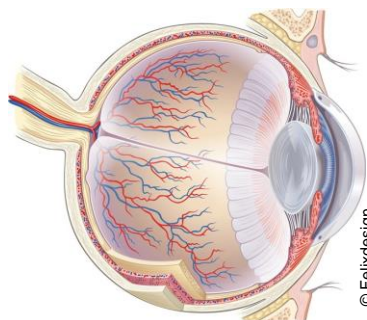
© Alex Luengo

VIE RESPIRATORI



© Alex Mit

OCCHI



© Felixdesign

BOCCA
(Sistema
gastrointestinale)



© Leonello Calvetti

Tipi di esposizione da AHF/HF (NB: il rischio è alto anche a basse concentrazioni!):

Liquido

Gas

Combinazione di liquido e gas

FISIOPATOLOGIA E TOSSICOLOGIA



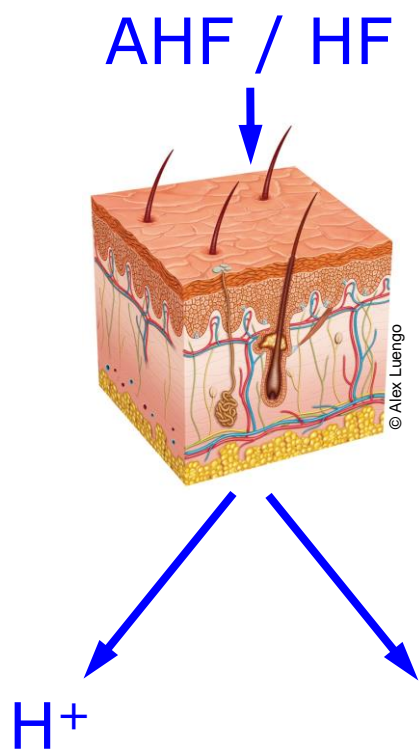
CAUTION !

L'esposizione ad AHF/HF è diversa dall'esposizione ad altri acidi:

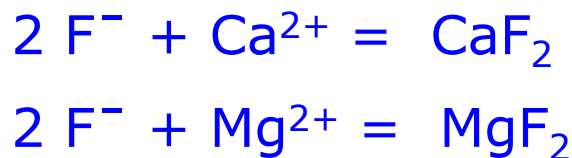
- AHF/HF penetra in tutti i tessuti, entra in contatto e non rimane in superficie
- Una volta assorbito, AHF/HF si divide rapidamente in ioni di Idrogeno e di Fluoro. L'idrogeno in questo contesto è meno rilevante
- Il fluoro migra e continua a distruggere profondi strati di tessuto, e crea composti solubili e insolubili che sono alla base degli effetti tossici sistemici
- A differenza di altri acidi che sono rapidamente rimossi o neutralizzati, gli effetti corrosivi e tossici possono durare per giorni se non trattati

FISIOPATOLOGIA E TOSSICOLOGIA

CONTATTO CON LA PELLE:



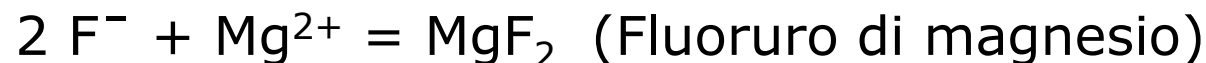
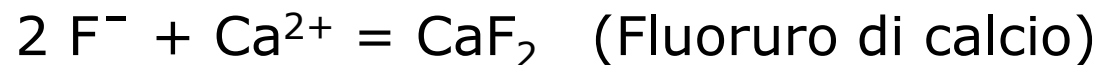
- Rapida dissociazione a pH 7.4 (corpo)
- Formazione di sali di fluoro
- Rapida ionizzazione di F⁻ causa gravi effetti sistemici



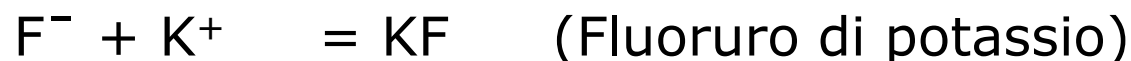
FISIOPATOLOGIA E TOSSICOLOGIA

Dopo la ionizzazione il fluoro forma due tipi di Sali, solubili e insolubili, che riducono gli elettroliti necessari nel sangue e portano a gravi problemi sistemici

Sali insolubili:



Sali solubili:



FISIOPATOLOGIA E TOSSICOLOGIA

Effetti acuti/ primari



- Effetti corrosivi

- Concentrazione > 50% causa un danneggiamento grave e immediato dei tessuti, incredibilmente doloroso
- A più basse concentrazioni, i sintomi possono presentarsi anche con un ritardo di varie ore, fino a 48 ore dopo l'esposizione!



- Effetti sistemici

- Basso livello di elettroliti (calcio, magnesio, ecc.) nel sangue (alterazione del ritmo cardiaco/arresto cardiaco)
- Intossicazione da fluoro (disfunzioni epatiche e renali)

CONTENUTI

- Dichiarazione liberatoria
- Informazioni Generali
 - Utilizzo di AHF e HF nell'industria
 - Classificazione
 - Proprietà Fisico-Chimiche
 - Pericoli generali
 - Fisiopatologia e Tossicologia
- **Trattamento delle lesioni**
 - **Attivazione della Catena di Emergenza, compresa la preparazione della documentazione specifica per i professionisti sanitari**
 - Decontaminazione
 - Primo Soccorso
 - **Trattamento Medico**
- **Appendici:**
 - Preparazione di Gel/ Soluzione di Gluconato di Calcio
 - Anamnesi / Questionario
 - Contenuto di un Kit di Primo Soccorso
 - Letteratura

INFORMAZIONI PER IL PERSONALE DI PRIMO SOCCORSO



NON RITARDARE!

COME SOCCORRITORE: PROTEGGI TE STESSO,
RIMUOVI LA VITTIMA DALL'AREA CONTAMINATA, E

Presta attenzione a non venire contaminato

**Indossa l'adeguata PPE e
guanti AHF/HF resistenti ad**

INFORMAZIONI PER IL PERSONALE DI PRIMO SOCCORSO



ATTIVARE LA CATENA DI EMERGENZA, LA DECONTAMINAZIONE
E IL TRATTAMENTO DI PRIMO SOCCORSO SENZA RITARDARE

PER QUALSIASI ESPOSIZIONE AD AHF/HF È NECESSARIO
CONTATTARE IMMEDIATAMENTE SIA IL TEAM DI PRIMO
SOCCORSO SIA IL TEAM DI MEDICI, QUINDI

L'ATTENZIONE MEDICA VA OTTENUTA
IMMEDIATAMENTE

ASSICURATEVI CHE LA VITTIMA SIA SEMPRE ACCOMPAGNATA E
GUIDATA DA UN SOCCORRITORE

INFORMAZIONI PER IL PERSONALE DI PRIMO SOCCORSO/ PERSONALE DELLA CATENA DI EMERGENZA

Assicurarsi di avere l'opportuna documentazione con tutte le informazioni necessarie riguardo

- Contaminazione, ivi compreso
 - Concentrazione di AHF/HF,
 - Quantità di AHF/HF e
 - Area del corpo interessata
- Decontaminazione e
- Trattamento applicato

In parallelo al trattamento del paziente per terapie mediche aggiuntive

(usare il questionario – si veda l'appendice 3)

DECONTAMINAZIONE



© Nuno Andre



© Nuno Andre

- Usare abbondanti quantità di acqua durante la doccia di sicurezza e il risciacquo degli occhi per decontaminare le aree del corpo interessate
- AHF/HF è fortemente idrosolubile, perciò la decontaminazione con l'acqua è molto efficace
- Iniziare la decontaminazione il prima possibile
- Indumenti, dispositivi di protezione individuale and bijoux/ orologi/ scarpe ecc. vanno considerati come fossero contaminate e vanno quindi rimossi durante la doccia
- Controllare con una cartina pH (sulla pelle, negli occhi e in bocca) se la decontaminazione è stata efficiente

DECONTAMINAZIONE - OCCHI



- Iniziale decontaminazione con abbondanti quantità d'acqua da una stazione di lavaggio oculare o simili dispositivi ad alto flusso
- Mettere sotto il getto d'acqua ed aprire e chiudere le palpebre. Bisogna assicurarsi che ci sia sufficiente irrigazione sotto le palpebre e nel contorno degli occhi
- Vi è un disagio considerevole associato all'irrigazione sotto le palpebre e nel contorno oculare
- Pertanto, solo per gli occhi (!), se disponibile per essere applicato da personale esperto, l'uso di un e un f available for application by trained personnel, di un anestetico topico è raccomandato dopo una breve decontaminazione iniziale

PRIMO SOCCORSO - PELLE



- Come prima cosa: lavare abbondantemente e diluire
- Rimuovere tutti gli indumenti contaminati (gioielli / orologi / scarpe ecc.!) direttamente sotto la doccia di sicurezza
- Infine, rimuovere gli occhiali di protezione, rivolgendo gli occhi chiusi verso il getto d'acqua
- 1 minuto sotto l'acqua corrente dopo la rimozione degli indumenti è sufficiente!
- Ma continuare il lavaggio con acqua finché non è disponibile il gluconato di calcio!
- Applicare Gluconato di Calcio al 2.5% in gel il prima possibile
- Continuare a massaggiare con la pomata per almeno altri 15 minuti dopo la scomparsa del dolore (NB: essere sicuri che il gluconato di calcio "usato" sia rimosso prima di applicarne di nuovo)
- **Portare subito in ospedale o da personale medico qualificato:**

"BAGNATO & SVESTITIO....."

(completamente decontaminato e pre-trattato con gluconato di calcio)



PRIMO SOCCORSO - OCCHIO



- Una volta completata la decontaminazione, continuare l'irrorazione con una soluzione a basso flusso
- Irrorare ogni occhio con soluzione di gluconato di calcio al 1% (se autorizzato dalle normative locali, se no irrorare con soluzione salina 0,9% (soluzione di Ringer))
- Questo dovrebbe continuare anche durante il trasporto dell'infortunato presso un oculista per le valutazioni mediche
- **Richiedere immediatamente l'intervento di un medico, e in particolare di uno specialista in assistenza oftalmica**

PRIMO SOCCORSO - INALAZIONE

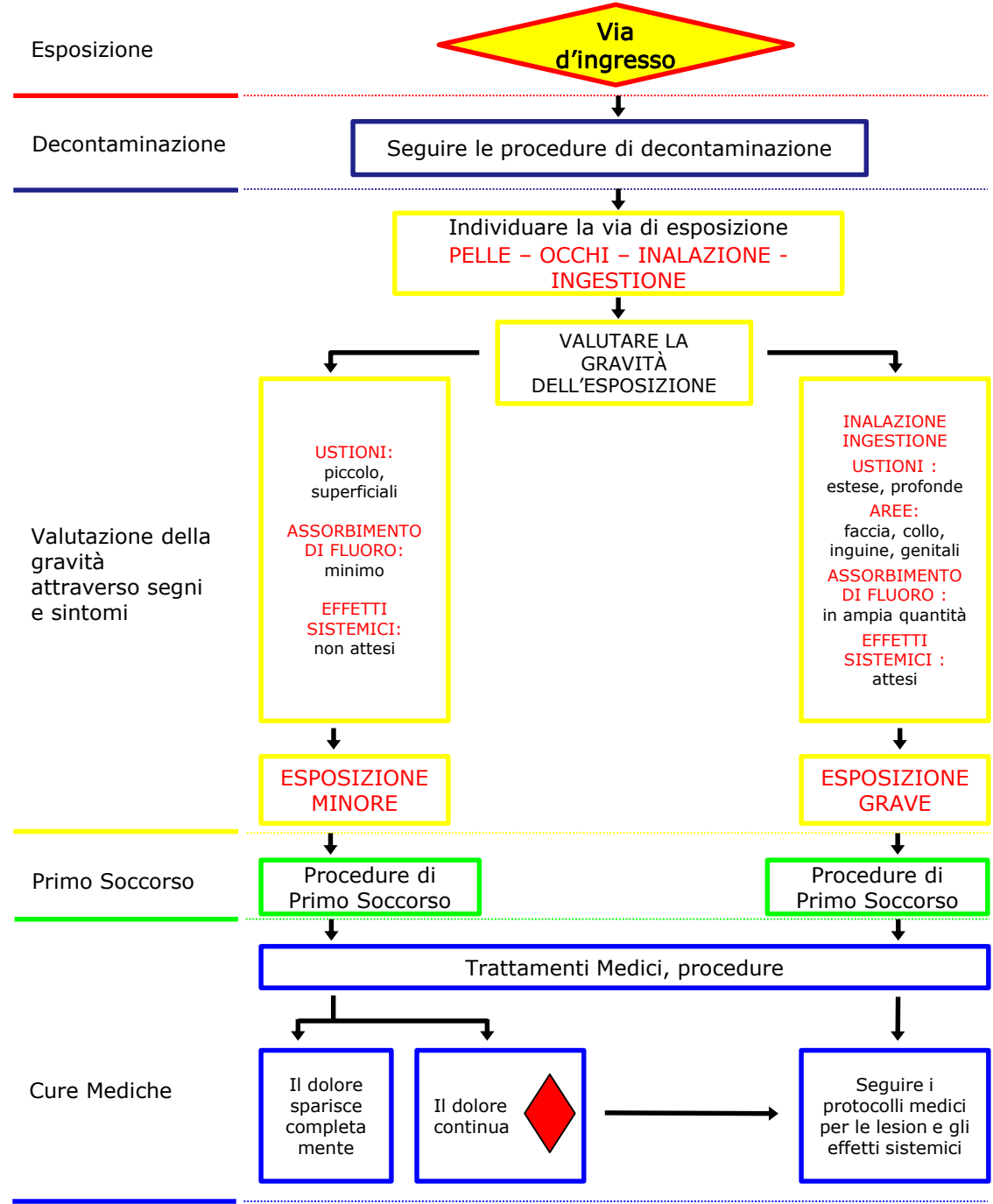


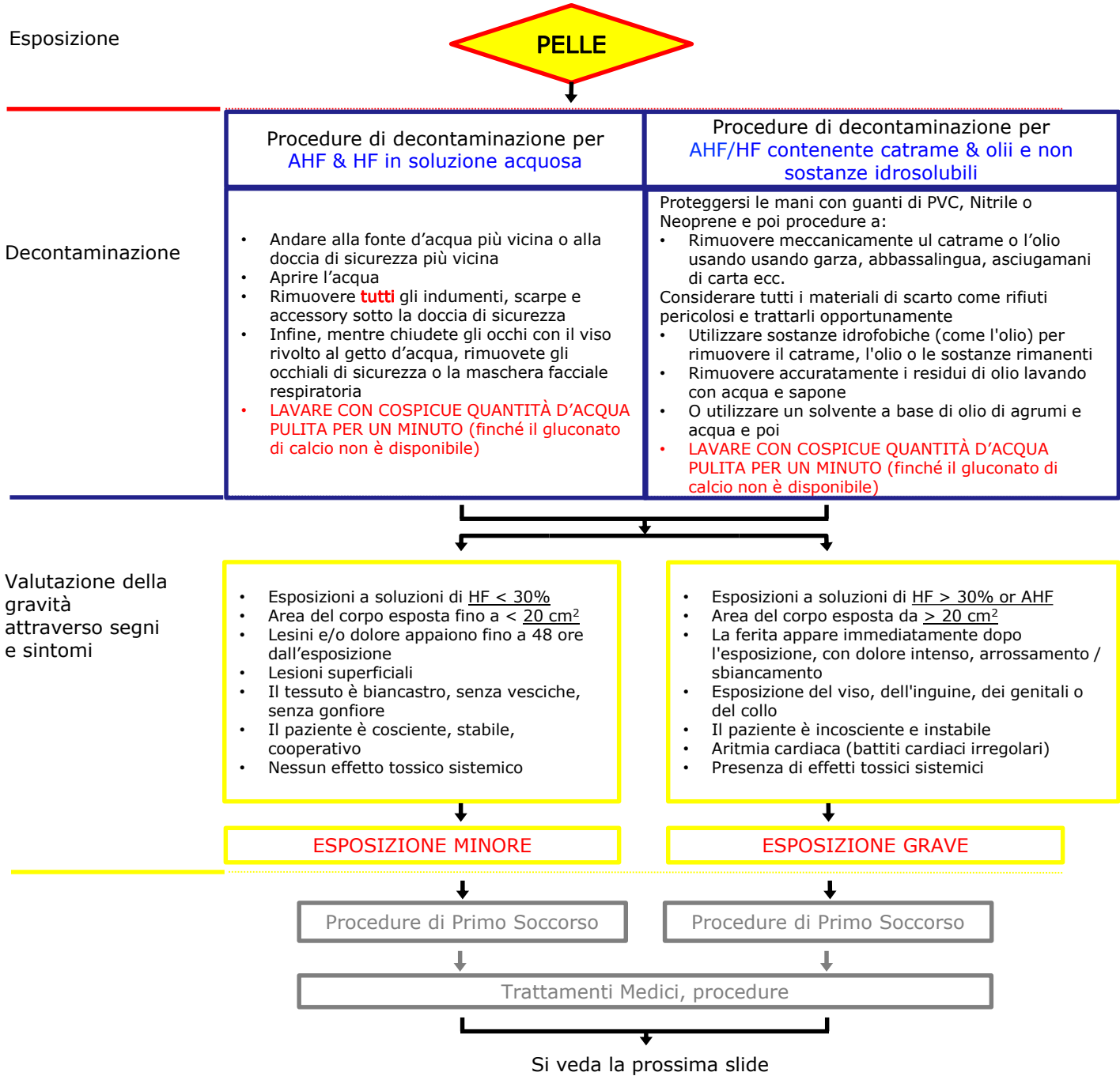
- Somministrare 100% ossigeno tramite maschera
- Nebulizzare continuamente una soluzione salina nebulizzata di calcio gluconato 2,5% fino alla valutazione del medico
- Qualora sia richiesta assistenza respiratoria, utilizzare metodi indiretti come Microshields® o il pallone Ambu.
- **Portare subito in ospedale o da personale medico qualificato**

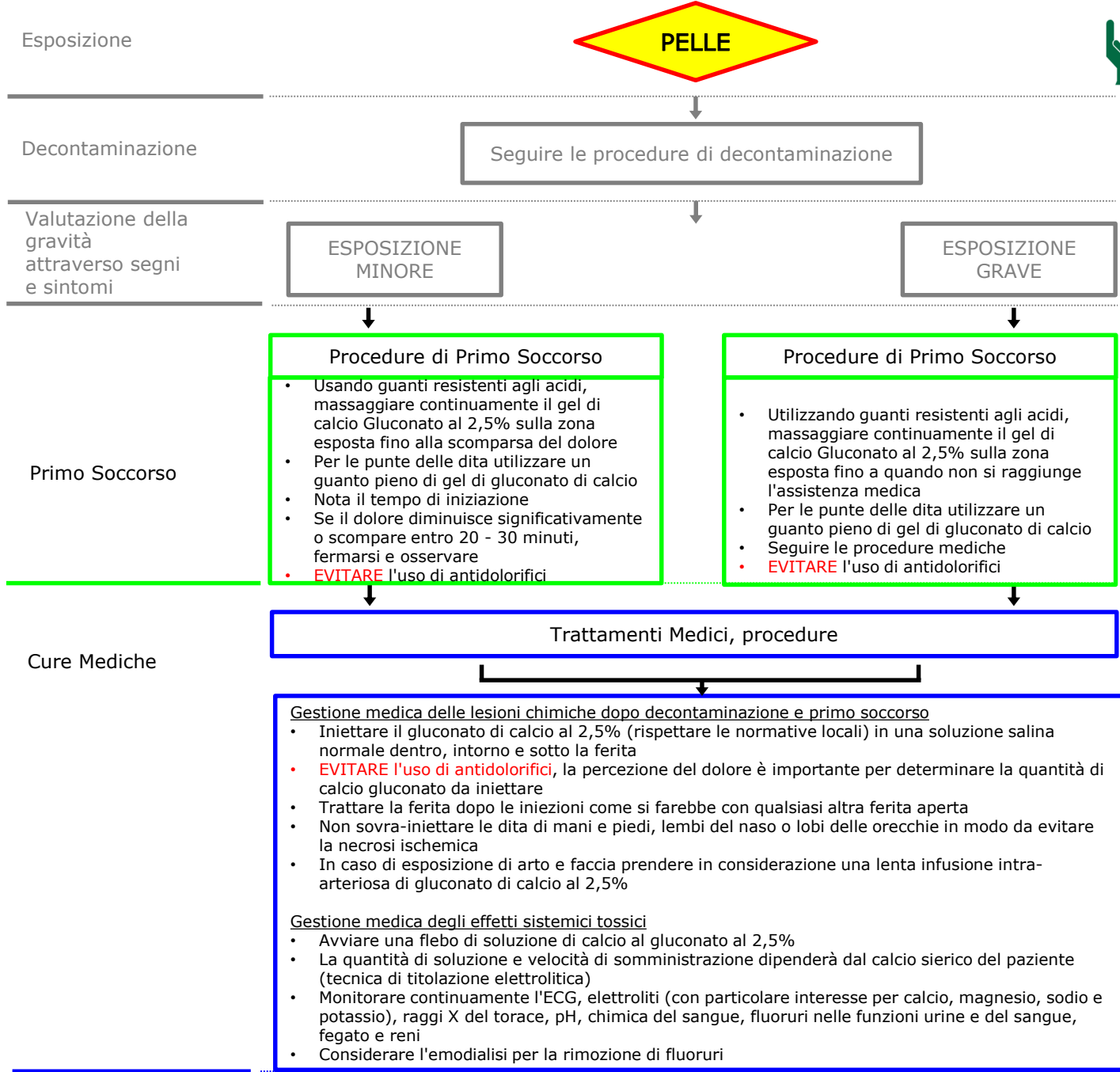
PRIMO SOCCORSO - INGESTIONE



- Non provocare il vomito
- Prestare gli interventi di primo soccorso per garantire le funzioni vitali di base
- **Portare subito in ospedale o da personale medico qualificato**









Esposizione



Decontaminazione

- Procedure di decontaminazione:**
- Andare alla fonte d'acqua più vicina o alla una stazione di lavaggio oculare più vicina
 - Aprire l'acqua
 - Rimuovere le lenti a contatto
 - Mettere l'occhio/i sotto il flusso d'acqua
 - Aprire e chiudere le palpebre per Massimo 5 min. Se non potete aprirle, usate le dita coperte da guanti per tenere gli occhi aperti o chiedete aiuto
 - L'uso di anestetici può aiutare per la decontaminazione dell'occhio

Valutazione della gravità attraverso segnali e sintomi

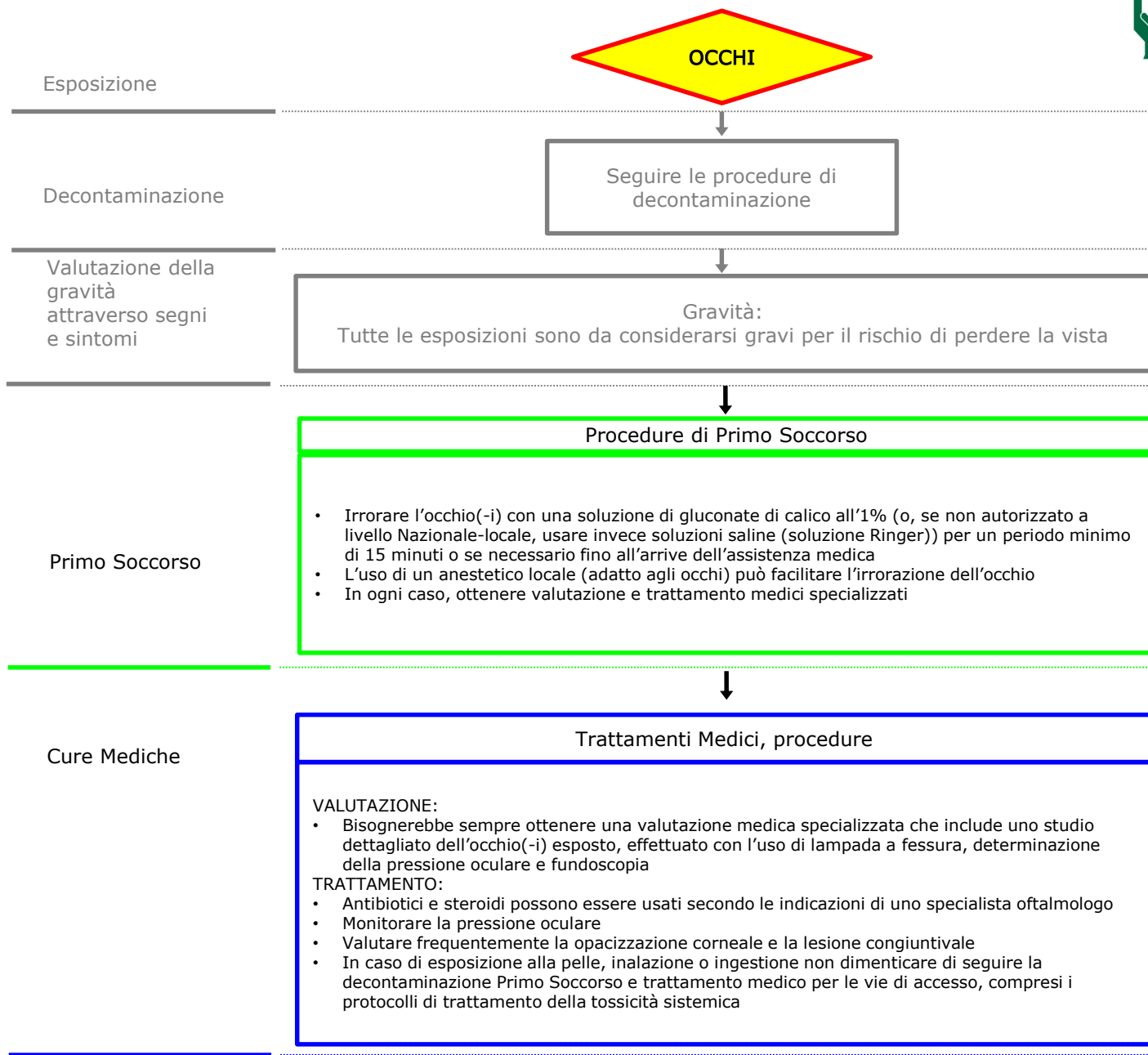
Gravità:
Tutte le esposizioni sono da considerarsi gravi per il rischio di perdere la vista
Si considerino le seguenti informazioni:

Effetti esposizione su:	Esposizioni minori	Esposizioni grave
Pelle (vicino all'occhio):	Minor irritazione, arrossamento o gonfiore	Grave irritazione - evidenza di ustioni chimiche delle palpebre e della cute perioculare
Congiuntiva:	Irritazione e arrossamento minimi	Grave irritazione, arrossamento e gonfiore, possibili ulcerazioni
Cornea:	Nessuna evidenza di lesione o minore irritazione	Opacizzazione corneale, vaiolatura o ulcerazione con perdita della vista e dolore intenso
Vista:	Nessuna evidenza di perdita della vista	Perdita della vista che può essere temporanea se è dovuta solo alla opacizzazione corneale o alla perdita permanente della vista se la morte retinica si verifica a causa dell'aumento della pressione intraoculare

Procedure di Primo Soccorso

Trattamenti Medici, procedure

Si veda la prossima slide



TRATTAMENTO MEDICO - OCCHI

Esempio di come applicare l'irrigazione con una soluzione di Gluconato di Calcio all'1% o soluzione Ringer:

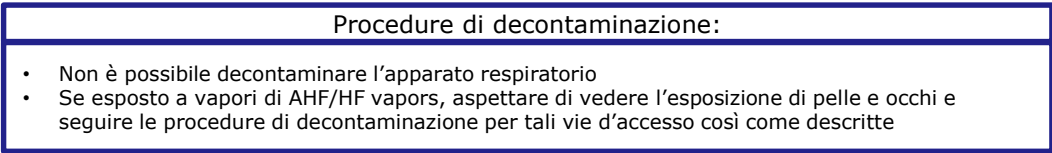




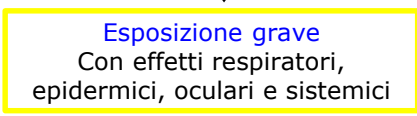
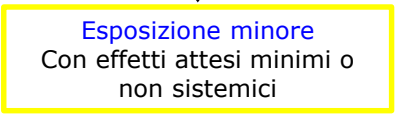
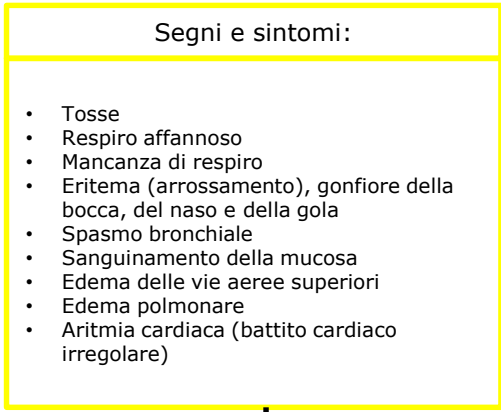
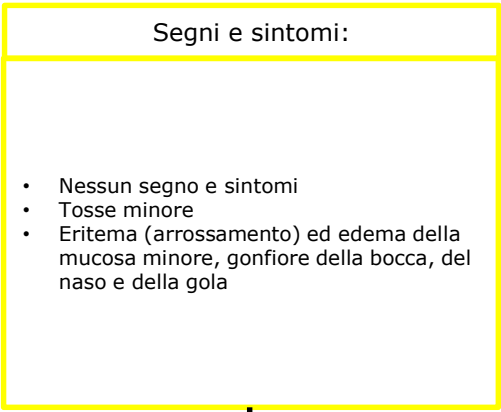
Esposizione



Decontaminazione



Valutazione della gravità attraverso segni e sintomi



Si veda la prossima slide



INALAZIONE

Decontaminazione

Seguire le procedure di decontaminazione

Valutazione della gravità attraverso segni e sintomi

ESPOSIZIONE MINORE

ESPOSIZIONE GRAVE

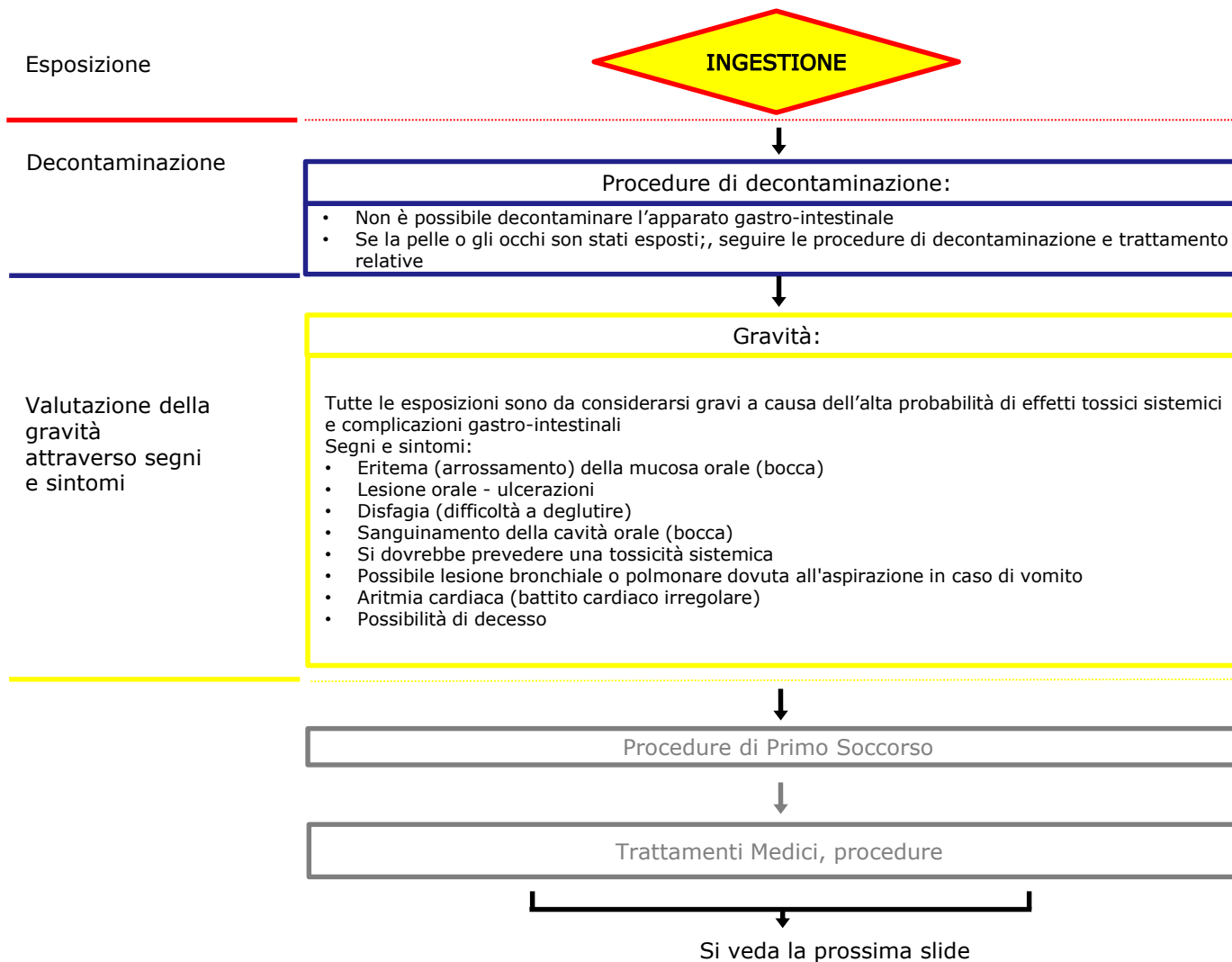
Primo Soccorso

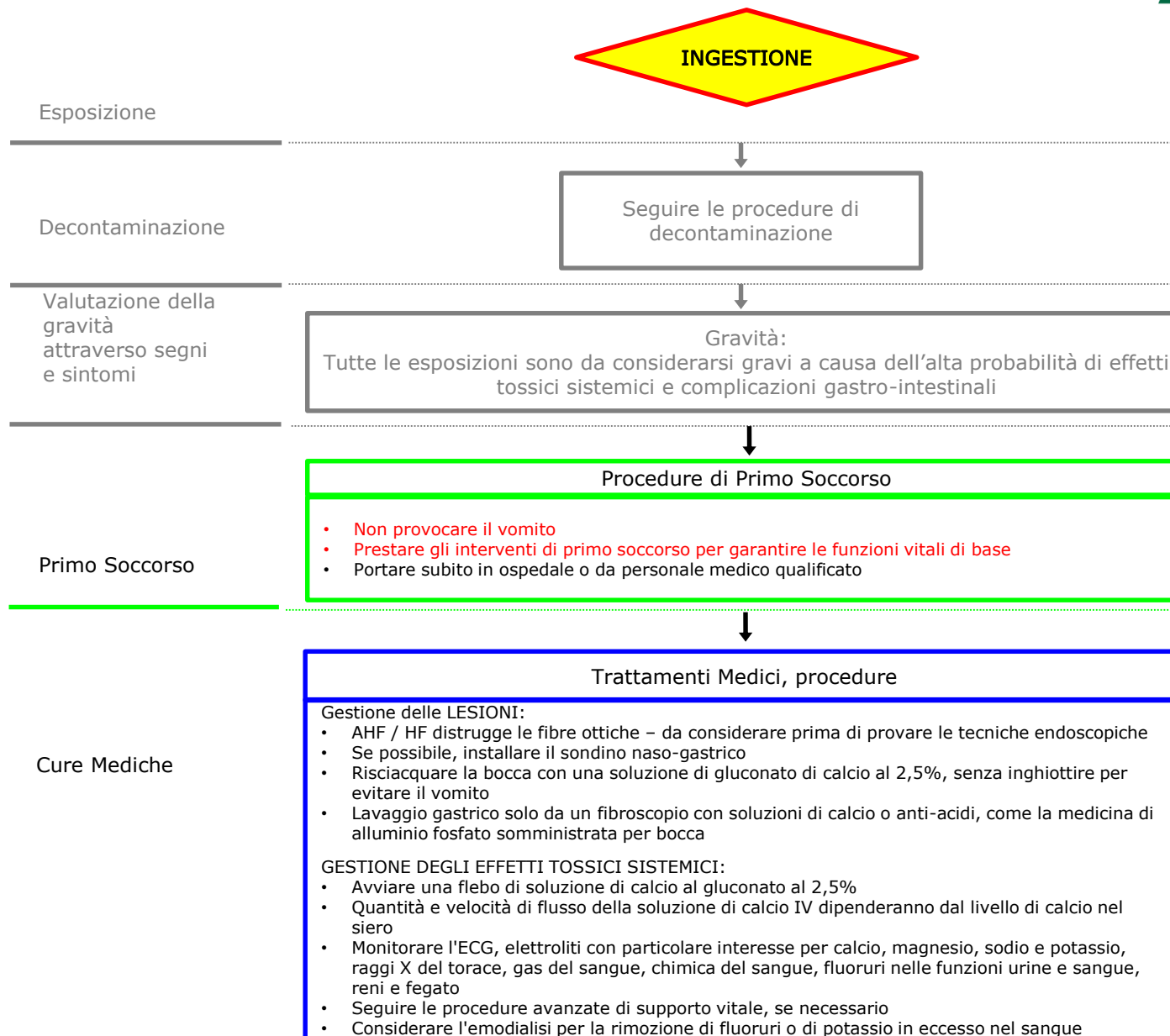
- Procedure di Primo Soccorso**
- Somministrare O2 con maschera 12l a min.
 - Nebulizzare il calcio gluconato 2,5% in soluzione fisiologica per almeno 15-20 min
 - Nebulizzare fino alla valutazione medica, almeno 15 - 20 minuti, e ancora una volta soprattutto se ricompare il dolore
 - Ottenere una valutazione medica e osservare

- Procedure di Primo Soccorso**
- Somministrare O2 con maschera 12l a min.
 - Nebulizzare il calcio gluconato 2,5% in soluzione salina normale per un minimo di 15 a 20 min
 - Nebulizzare fino alla valutazione medica, almeno 10-15 minuti, e ancora una volta soprattutto se ricompare il dolore
 - Ottenere una valutazione medica e osservare
 - Se è necessaria l'assistenza respiratoria, non utilizzare metodi diretti, considerare l'uso di metodi indiretti come la sacca respiratoria o la maschera valvolare

Cure Mediche

- Trattamenti Medici, procedure**
- Per le vie respiratorie e gli effetti sistemici tossici
- Ricordarsi l'ABC (Airways, Breathing, Circulation) per la sicurezza delle vie respiratorie e respirare, seguendo le procedure avanzate di supporto vitale
 - Può essere necessaria la respirazione intermittente a pressione positiva (lppb) e la pressione espiratoria finale positiva (peep)
 - L'assistenza respiratoria può essere necessaria fino a quando l'edema non si è risolto e i normali gas del sangue si sono stabilizzati
 - Potrebbe essere necessario l'uso di steroidi dilatatori bronchiali e antibiotici
 - Avviare una soluzione al 2,5% di calcio gluconato di calcio. La quantità e il flusso di questa soluzione dipenderanno dai risultati dell'elettrolito (Ca)
 - La medicina del fosfato di alluminio data per bocca ha ridotto il dolore dell'area faringea
 - Monitor: raggi X del torace, ECG, gas del sangue, elettroliti con particolare interesse per calcio, magnesio, sodio e potassio, chimica del sangue, fluoruri nelle funzioni urine e sangue, reni e fegato
 - Considerare l'emodialisi per la rimozione dei fluoruri sierici e dell'eccesso di potassio
 - Considerare l'uso di un sistema di ossigenazione esterna (come l'ECMO) per ossigenare il sangue e dare ai polmoni l'opportunità di guarire.





CONTENUTI

- Dichiarazione liberatoria
- Informazioni Generali
 - Utilizzo di AHF e HF nell'industria
 - Classificazione
 - Proprietà Fisico-Chimiche
 - Pericoli generali
 - Fisiopatologia e Tossicologia
- Trattamento delle lesioni
 - Attivazione della Catena di Emergenza, compresa la preparazione della documentazione specifica per i professionisti sanitari
 - Decontaminazione
 - Primo Soccorso
 - Trattamento Medico
- **Appendici:**
 - Preparazione di Gel/ Soluzione di Gluconato di Calcio
 - Anamnesi / Questionario
 - Contenuto di un Kit di Primo Soccorso
 - Letteratura

PREPARAZIONE DI GEL/ SOLUZIONE DI GLUCONATO DI CALCIO

- **GLUCONATO DI CALCIO IN GEL AL 2.5% PER TRATTAMENTO EPIDERMICO**
 - Mescolare 10ml di una soluzione al 10% di gluconato di calcio con 30ml di un lubrificante acquoso solubile per ottenere 40ml di gluconato di calcio gel al 2.5% in peso
- **SOLUZIONE DI GLUCONATO DI CALCIO AL 5% PER INIEZIONE**
 - Per ottenere 100ml di una soluzione di gluconato di calcio al 5%, mescolare 50ml di una soluzione salina normale con 50ml di una soluzione di calcio gluconato al 10%
 - Per ottenere 1000ml di una soluzione di calcio gluconato al 5%, mescolare 500ml di una soluzione salina normale con 500ml di una soluzione di calcio gluconato al 10%
- **SOLUZIONE DI GLUCONATO DI CALCIO AL 2.5% PER NEBULIZZAZIONE**
 - Per ottenere 100ml di una soluzione di gluconato di calcio al 2.5%, mescolare 75ml di una soluzione salina normale con 25ml di una soluzione di calcio gluconato al 10%
 - Per ottenere 1000ml di una soluzione di gluconato di calcio al 2.5%, mescolare 750ml di una soluzione salina normale con 250ml di una soluzione di calcio gluconato al 10%
- **SOLUZIONE DI GLUCONATO DI CALCIO AL 1% PER TRATTAMENTO DEGLI OCCHI**
 - Mescolare 900ml di una soluzione salina normale con 100ml di una soluzione di calcio gluconato al 10%

GLUCONATO DI CALCIO COME TRATTAMENTO CONSIGLIATO

Si raccomanda di usare il gluconato di calcio perché:

- ✓ È un'ottima fonte di Calcio
- ✓ È facile da preparare e utilizzare sul luogo di lavoro, durante il trasporto e all'ospedale
- ✓ Può essere usato come gel, soluzione, infusione, nebulizzatore
- ✓ Può essere usato sia per il primo soccorso sia per il trattamento medico
- ✓ Esiste un'estesa esperienza clinica che ne supporta l'utilizzo

ANAMNESI / QUESTIONARIO

GESTIONE DEL PRIMO SOCCORSO PER ESPOSIZIONE AD ACIDO FLUORIDRICO

Nome: _____

Sesso: M / F Età: _____ Data e ora: _____

DIAGNOSI (BARRARE LE CASELLE APPROPRIATE)

Il paziente ha subito esposizione a

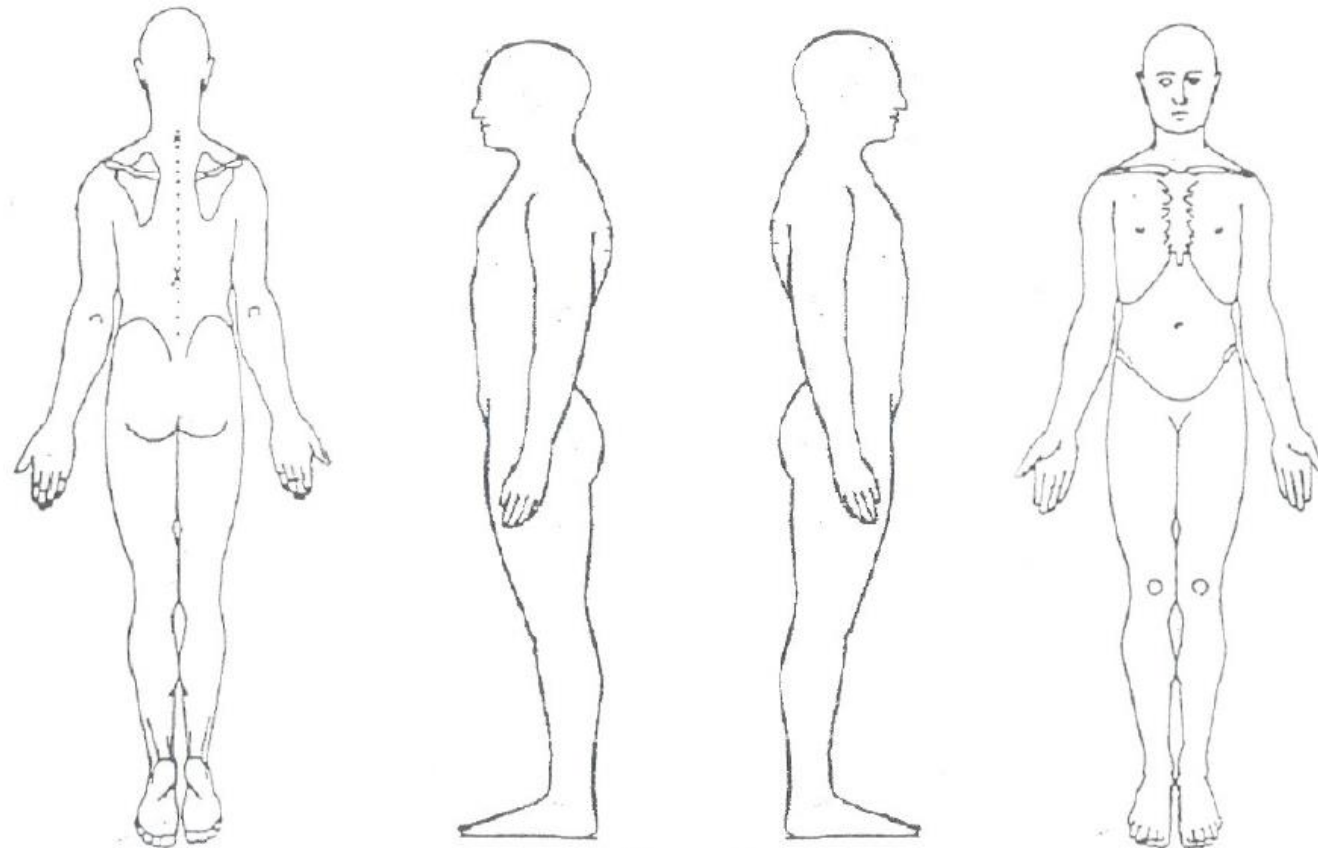
- Acido Fluoridrico anidro (AHF)
- HF in soluzione _____ % (specificare)
- Altri Fluoruri (specificare _____)

Data di esposizione: _____ Ora di esposizione: _____ AM/PM

Tipo di esposizione: Pelle Occhi Inalazione Ingestione

ANAMNESI / QUESTIONARIO

Area del corpo interessata dall'esposizione:



ANAMNESI / QUESTIONARIO

TERAPIA SOMMINISTRATA (BARRARE LE CASELLE APPROPRIATE)

- | | | |
|--|----------|-----|
| <input type="checkbox"/> Lavaggio, decontaminazione della pelle | Durata: | min |
| <input type="checkbox"/> Risciacquo, decontaminazione degli occhi | Durata : | min |
| <input type="checkbox"/> Gel di gluconato di calcio | Durata : | min |
| <input type="checkbox"/> Lavaggio oculare con soluzione di gluconato di calcio 1% | Durata : | min |
| <input type="checkbox"/> Nebulizzazione di una soluzione di gluconato di calcio 2.5% | Durata : | min |
| <input type="checkbox"/> Mantenimento delle funzioni vitali | Durata : | min |
| <input type="checkbox"/> Altro (specificare _____) | Durata : | min |

ANAMNESI / QUESTIONARIO

Tempo tra l'esposizione e la decontaminazione con acqua: _____ min.

Tempo tra la decontaminazione con acqua e successivo trattamento: _____ min

- Medico
- Infermiere/a
- Addetto/a al Primo Soccorso

Nome e firma

Data: _____ Ora: _____ AM/PM Luogo: _____

[Nota per l'addetto/a al primo soccorso: ove possibile, il paziente deve sempre essere accompagnato da un medico o infermiere/a.](#)

PER ULTERIORI INFORMAZIONI MEDICHE

Telephone: _____

Name: _____

KIT DI PRIMO SOCCORSO PER AHF / HF

Esempio di Kit di Primo Soccorso:

- ✓ Gluconato di Calcio, Gel 2.5%
- ✓ Gluconato di Calcio, Soluzione 1% per gli occhi (rispettare le norme nazionali/locali)
- ✓ Gluconato di Calcio, Soluzione 2.5% per nebulizzazione (rispettare le norme nazionali/locali)
- ✓ Bottiglia di lavaggio per occhi
- ✓ Garze, bendaggi...
- ✓ Forbici (per tagliare i vestiti)
- ✓ Guanti resistenti ad AHF/HF
- ✓ Istruzioni:
 - + dettagli
 - + questionario (compilato) per il personale medico/ dottore



LETTERATURA

Bibliografia su esposizione cutanea

- 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 Fluorhidrico*. 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.

LETTERATURA

- 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

Bibliografia su tecniche obsolete per trattamento di esposizioni cutanee

- 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 Fluorhidrico*. 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.

LETTERATURA

Bibliografia su esposizione oculare

- 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>

Bibliografia su esposizione da inalazione

- 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.

LETTERATURA

- 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

Bibliografia su esposizione da ingestione

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

INFORMAZIONI AGGIUNTIVE

Maggiori informazioni/brochure

È fortemente consigliato di scaricare e leggere anche

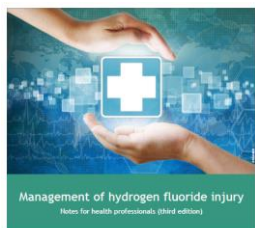
- Brochure per il Primo Soccorso (Gestione delle lesioni da AHF e HF)
- Material Safety Data Sheet (SDS) for AHF and different concentrations of HF

Dal sito web www.eurofluor.org sotto Publications & Recommendations

EUROFLUOR, the European Technical Committee for Fluorine
Avenue E. Van Nieuwenhuysse 4, B-1160 Brussels, Belgium
Tel. + 32.2.676.72.11 - info@eurofluor.org - www.eurofluor.org

A sector group of Cefic 

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



Management of hydrogen fluoride injury
Notes for health professionals (third edition)

EUROFLUOR
Eurofluor (ETCF), European Technical Committee for Fluorine

A sector group of Cefic 