

PREPARACIÒN PARA LA DEFENSA

PREPARACIÓN PARA LA DEFENSA

**Organización, higiene y epidemiología,
y protección contra las armas
en situaciones de contingencia**

Tomo1

Colectivo de autores

La Habana, 2001

Datos CPI- Editorial de Ciencias Médicas

Preparación para la Defensa / Colectivo de
autores.--**La Habana: Editorial
Ciencias Médicas, 2001.**
2t.,XVIII,229p.:li

**Incluye bibliografía al final de un capítulo
Índice general e Índice de contenido por tomo
Contiene:t.1 Organización, higiene y epidemiología,
y protección contra las armas en situaciones de
contingencia. – t.2 Cirugía en situaciones de contingencia
ISBN: 959-7132-60-5
959-7132-61-3**

**1. MEDICINA MILITAR / métodos 2. PLAN DIRECTOR
DE DEFENSA CIVIL 3. PLANES DE CONTINGENCIA**

UH201

Edición: Lic. Cristina Aguirre Gamboa
Diseño: Luciano O. Sánchez
Realización: Michael Miranda Cabrera
Emplante: Xiomara Segura Suárez

© Colectivo de autores, 2001
© Sobre la presente edición:
Editorial Ciencias Médicas, 2001

Editorial Ciencias Médicas
Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas

Calle E 452 e/ 19 y 21, El Vedado, Ciudad de la Habana, 10400, Cuba
Correo Electrónico: ecimed@infomed.sed.cu
Fax: 333063
Telex: 054202
Teléfonos: 32-5338, 32-4519 y 32-4579

Autores

Tte. Cor. Armando L. Urbino López-Chávez.
Especialista de 1er Grado Organización de Salud. Instructor.
Jefe de la Cátedra de Preparación para la Defensa del ISCM- Habana.

My. Miguel Ángel Rigau Rojas
Especialista de 1er. Grado Organización y Administración de Salud. Instructor.
Primer Profesor de la Cátedra de Preparación para la Defensa del ISCM- Habana.

Tte. Cor. Fernando Luis Chao Rojas
Especialista de 1er. Grado Organización y Administración de Salud. Instructor.
2do Jefe de la Cátedra de Preparación para la Defensa del ISCM- Habana.

My. Nancy Deulofèu Deulofèu
Especialista en Higiene, Organización y Administración de Salud. Instructor.
Profesor de la Cátedra de Preparación para la Defensa del ISCM- Habana.

My. Zoraida González Mendoza
Especialista de 1er. Grado en Epidemiología. Instructor.
Profesor de la Cátedra de Preparación para la Defensa del ISCM- Habana.

Tte. Cor. Calixto Buzón
Especialista de 1er Grado Organización de Salud. Instructor.
Jefe de la Cátedra de Preparación para la Defensa de la Facultad de Pinar del Río.

Tte. Cor. (SM). Rafael Rufino Corona Pérez
Especialista de 1er. Grado en Higiene y Epidemiología. Profesor Asistente.
Jefe de la Cátedra de Preparación para la Defensa del ISCM- Villa Clara.

Lic. Bárbara Cabrera Menéndez
Licenciada en Biología. Profesora Asistente. Jefa del Dpto. de Ciencias Morfológicas de la Facultad de Estomatología del ISCM- Villa Clara.

Tte. Cor. Mario A. Benavides Santiesteban
Especialista de 1er Grado en Microbiología. Profesor Asistente.
2do Jefe de la Cátedra de Preparación para la Defensa del ISCM- Santiago de Cuba.

CP. SM (R) Dr. Joaquín Álvarez Denis
Especialista de 1er Grado en Medicina del Trabajo Administrativo de Salud. Profesor Asistente.
Profesor de Higiene y Epidemiología de la Cátedra de Preparación para la Defensa del ISCM- Santiago de Cuba.

Colaborador

Tte. Cor. Freddy Ferras Páez
Especialista de 1er Grado en Microbiología. Profesor Asistente
Primer Profesor de la Cátedra de Preparación para la Defensa del ISCM- Santiago de Cuba.

Prefacio

La presente obra constituirá el libro de texto de la asignatura “Preparación para la Defensa” o como nos gustaría más *Preparación para la Defensa en Situaciones de Contingencia*, ya que lo que se aborda en los siguientes temas, servirá para las misiones que deben cumplir nuestros futuros médicos, enfermeros y estomatólogos tanto en la mayor de las contingencias: La guerra, como ante desastres tecnológicos o naturales, incluyendo grandes accidentes de tránsito.

Este texto sustituirá a los diferentes tomos del libro *Preparación Médico Militar*, escrito por un colectivo de autores dirigidos por el Profesor Titular Dr. Carlos Pasos Beceiro y que constituyó hasta el presente, de forma excelente, el texto principal de esta asignatura por más de 20 años.

En esta obra se analiza de forma actualizada la Organización de los Servicios de Salud, la Cirugía General, la Protección Médica y la Higiene y Epidemiología, todos desde el punto de vista de situaciones de contingencia.

En los aspectos propios de situación de guerra aborda los temas en concordancia con los nuevos conceptos y estructura táctica de las FAR, bajo los principios de la Doctrina Militar Cubana: *Guerra de Todo el Pueblo*.

Se ha incrementado y puntualizado los aspectos de Defensa Civil tan importantes para los profesionales de la salud ante situaciones de desastres tanto en Cuba, como durante el desarrollo de la colaboración en otros países.

Las fuentes bibliográficas fundamentales están representadas por libros de texto, conferencias, monografías y otros de Organización y Táctica de los Servicios Médicos de las FAR, la Defensa Civil Nacional, así como publicaciones científico- técnicas sobre la materia.

No se incluye en este texto los aspectos de Derecho Internacional Humanitario que se agrega en el programa de los estudiantes de Medicina y que se tomarán de los textos que publicó la oficina de Derecho Internacional Humanitario de la Cruz Roja Internacional con sede, en La Habana.

Con este texto esperamos contribuir a la formación y preparación de los estudiantes del Sistema Nacional de Salud ante sus misiones en situaciones de contingencia, así como una mejor preparación como oficiales y sargentos tanto en activo como de la reserva de los Servicios Médicos de las FAR.

Colectivo de autores

Índice General

TOMO 1

Sección 1

Organización de los servicios de salud en situaciones de contingencia

- Capítulo 1.** Generalidades de la organización del aseguramiento médico en situaciones de contingencia.
- Capítulo 2.** Organización del sistema de tratamiento y evacuación por etapas en situaciones de contingencia en la República de Cuba.
- Capítulo 3.** Bajas sanitarias en situaciones de contingencia.
- Capítulo 4.** Organización del trabajo sanitario en situaciones de contingencia.
- Capítulo 5.** Organización del aseguramiento médico de agrupaciones poblacionales en situaciones de contingencia.
- Capítulo 6.** Exploración médica.

Sección 2

Higiene y epidemiología en situaciones excepcionales.

- Capítulo 7.** Doctrina Única para el aseguramiento higiénico- epidemiológica en la Guerra de Todo el Pueblo.
- Capítulo 8.** Higiene de la marcha. Otros aspectos que se deben tener en cuenta en la marcha. Marcha en condiciones especiales. Higiene de los pies.
- Capítulo 9.** Defensa antiepidémica en la comunidad.

Bibliografía

Sección 3

Protección médica contra las armas de exterminio en masa.

- Capítulo 10.** Arma Nuclear
- Capítulo 11.** Arma Química
- Capítulo 12.** Arma Biológica
- Capítulo 13.** Organización del tratamiento sanitario especial para los afectados por el arma de exterminio en masa

TOMO 2

Sección 4

Cirugías en situaciones de contingencias

- Capítulo 14.** Asistencia primaria en situaciones de contingencia

Capítulo 15. Heridos y lesionados en situaciones de contingencia

Capítulo 16. Traumatismos craneoencefálicos y raquimedulares

Capítulo 17. Procederes quirúrgicos de urgencia en situaciones de contingencia

Capítulo 18. El quemado en situaciones de contingencia

Capítulo 19. Aplicación de la Doctrina Única de tratamiento en situaciones de contingencia

Bibliografía

Sección 5

Medicina tradicional Asiática

Capítulo 20. Medicina tradicional Asiática

Bibliografía

Sección 6

Medicina Verde

Capítulo 21. Medicina Verde

Bibliografía

Índice de Contenido

Sección 1.	Organización de los servicios de salud en situaciones de contingencia	1
Capítulo 1.	Generalidades de la organización del aseguramiento médico en situaciones de contingencia.	3
	Introducción	3
	Resumen	17
Capítulo 2.	Organización del sistema de tratamiento y evacuación por etapas en situaciones de contingencia en la República de Cuba.	18
	Introducción	18
	Etapas de tratamiento y evacuación organizados en la República de Cuba	18
	Rasgos característicos fundamentales de los diferentes niveles de asistencia existentes	20
	Evacuación médica	21
	Resumen	22
Capítulo 3.	Bajas sanitarias en situaciones de contingencia.	24
	Introducción	24
	Conceptos fundamentales	24
	Cálculo de las bajas sanitarias. Su importancia	26
	Resumen	26
Capítulo 4.	Organización del trabajo sanitario en situaciones de contingencia.	27
	Introducción	27
	Aspectos que se deben considerar para organizar el trabajo sanitario	28
	Resumen	34
Capítulo 5.	Organización del aseguramiento médico de agrupaciones poblacionales en situaciones de contingencia.	35
	Introducción	35
	Estructura de los servicios médicos en la zona de defensa	36
	Designación y misiones de los consultorios del médico de familia	37
	Responsable del frente de salud	38
	Escuadra higiénico- epidemiológica	38
	CMF que se activan en la zona	39
	CMF que aseguran albergados	39
	CMF que aseguran evacuados	39
	CMF de reserva	40
	Despliegue y funcionamiento del consultorio del médico de la familia	40
	Resumen	45
Capítulo 6.	Exploración médica.	46
	Introducción	46
	Objetivos	46
	Tipos de exploración médica	47
	Médico táctica	47
	Higiénico- epidemiológica	48
	Exploración biológica	48
	Exploración química	48
	Exploración radiactiva	48
	Métodos de la exploración médica	49

Sección 2.	Higiene y epidemiología en situaciones excepcionales.	15
Capítulo 7.	Doctrina Única para el aseguramiento higiénico- epidemiológica en la guerra de todo el pueblo.	53
	Introducción	53
	Bases estructurales de la organización del aseguramiento sanitario, higiénico y Antiepidémico	54
	Nivel municipal	54
	Nivel Provincial	54
	Nivel Nacional	55
	Estructura de las formaciones especiales de higiene y epidemiología. Composición y misiones generales	55
	Escuadra higiénica y epidemiológica (EHE)	55
	Unidad Municipal de Higiene y Epidemiología (UMHE)	57
	Centro Municipal de Higiene y Epidemiología (CMHE)	57
	Centro Provincial de Higiene y Epidemiología (CPHE)	57
	Instituto de Lucha Antiepidémica y Educación para la Salud	57
	Instituto de Control al Medio Ambiente en Apoyo a la Lucha Antiepidémica	57
	Etapas del aseguramiento sanitario epidemiológico	59
	Implantación de medidas antiepidémicas durante las situaciones excepcionales	61
	Control epidemiológico	61
	Principales misiones	61
	Elementos de la Doctrina Única para el control de las enfermedades transmisibles	64
	Controles de foco en la lucha antiepidémica	65
	Cuestiones generales de aseguramiento higiénico – epidemiológico durante la evacuación masiva del personal	66
	Lucha antiepidémica inmediata: Frente al foco	67
	Medidas permanentes	68
	Elementos de desinfección y desinfestación	68
Anexo 1		71
	Principales funciones del jefe de escuadra higiénica- epidemiológica	71
	Principales funciones de la enfermera	71
	Principales funciones del controlador de vectores	71
	Principales funciones de los operarios de saneamiento (desinfectores)	72
Capítulo 8.	Higiene de la marcha. Otros aspectos que se deben tener en cuenta en la marcha. Marcha en condiciones especiales. Higiene de los pies.	73
	Introducción	73
	Marcha nocturna	73
	Marcha en la ciénaga o regiones similares	74
	Marcha en las montañas	75
	Mal de montañas. Síntomas	76
	Marcha por el desierto	76
	Durante los descansos	76
	Durante la marcha	77
	Insolación	77
	Golpe de calor	78
	Higiene de los pies	79
	Cuidado de los pies	79

Capítulo 9. Defensa antiepidémica en la comunidad.	82
Introducción	82
Defensa antiepidémica de un universo cerrado. Aplicación de las medidas profilácticas y antiepidémicas	83
Aplicación de las medidas profilácticas y antiepidémicas	84
Principios de aplicación	84
Esquema de aplicación	85
Medidas sobre la fuente de infección	85
Medidas sobre las vías de transmisión	88
Medidas sobre el organismo susceptible	89
Medidas de carácter general aplicables a cada grupo de enfermedades transmisibles	91
Enfermedades respiratorias	91
Enfermedades digestivas	92
Enfermedades cutáneo- mucosas	93
Enfermedades sanguíneas	94
Planificación y organización de las medidas del aseguramiento antiepidémico en la comunidad	94
Medidas organizativas o generales	95
Medidas profilácticas	95
Medidas antiepidémicas	95
Estructura y características de la planificación de las medidas profilácticas y antiepidémicas	96
Bibliografía	97
Sección 3. Protección médica contra las armas de exterminio en masa.	99
Capítulo 10. Arma nuclear	101
Síntesis histórica	101
Principios físicos de las explosiones nucleares	104
Radiactividad y reacciones nucleares	106
Partículas alfa	106
Partículas beta	107
Rayos gamma	107
Período de semidesintegración	107
Radiactividad artificial (inducida)	108
Reacción en cadena y masa crítica	108
Masa crítica	109
Reacciones nucleares	109
Reacción fisión	109
Reacción de fusión o síntesis (Termonuclear)	110
Reacción de fisión-fusión-fisión (Termonuclear)	110
Municiones nucleares neutrónicas (MNN)	110
Municiones de uranio empobrecido (U-238)	111
Medios de empleo del arma nuclear	111
Fuerzas nucleares estratégicas	111
Fuerzas nucleares táctico- operativas	112
Explosiones nucleares	113
Explosión nuclear terrestre (acuática)	113
Explosión nuclear subterránea (submarina)	114
Explosión nuclear aérea	114

Explosión nuclear estratosférica	114
Acción destructiva de la explosión nuclear	115
Onda de choque	115
Irradiación luminosa	118
Radiación penetrante	120
Contaminación radiactiva del terreno	124
Enfermedad radiactiva	126
Formas clínicas de las lesiones por radiación	126
Enfermedad radiactiva aguda por radiación externa uniforme	127
Tratamiento de la enfermedad radiactiva aguda	130
Tratamiento y evacuación por etapas	132
Lesión por irradiación interna	133
Lesiones radiactivas combinadas	135
Lesiones locales agudas	136
Medidas generales de protección contra los factores destructivos del arma nuclear	139
Medidas contra la onda de choque	139
Medidas contra la radiación luminosa	139
Medidas contra la radiación penetrante	140
Medidas contra la contaminación radiactiva del terreno	140
El accidente nuclear de Chernobil. Sus consecuencias	140

Capítulo 11. Arma Química

Síntesis histórica	144
Clasificación de las sustancias tóxicas de combate (ST)	146
Por la estabilidad de las sustancias	147
Por la rapidez en la aparición de los síntomas en los afectados	147
Por su designación combativa	148
Por las posibilidades de empleo estratégico- táctico (criterio norteamericano)	148
Características generales de las sustancias tóxicas	149
Concentración y densidad de la contaminación	149
Vías de entrada	149
Propiedades fundamentales de las principales sustancias tóxicas de combate empleadas por los EE. UU	150
Medidas de protección médica	153
Tratamiento de los afectados por SOF	154
Sustancias tóxicas vesicantes	157
Mecanismo de acción	158
Propiedades tóxicas de las sustancias tóxicas (ST) vesicantes	159
Medidas de protección médica	161
Sustancias tóxicas asfixiantes	163
Modo de acción	164
Manifestaciones clínicas del personal afectado por fosgeno	164
Medidas de protección médica	166
Tratamiento por etapas	166
Sustancias tóxicas de acción general	167
Manifestaciones clínicas de los afectados por los incapacitantes psíquicos	172
Síntomas y signos de las principales sustancias del grupo	172
Medidas de protección médica	173
Sustancias tóxicas irritantes	173
Medidas de protección médica	174

J. Herbicidas	174
Manifestaciones clínicas de los afectados	176
Medidas de protección	176
Sustancias tóxicas secundarias al empleo de la técnica combativa	176
Monóxido de carbono	177
Humos nitrosos	178
Humos de ocultación	179
Gases productos de la utilización de extintores	179
Los objetivos de peligro químico (OPQ) como fuentes de contaminación. Medidas de protección	181
Medidas de protección para los productos tóxicos industriales (PTI)	183
Medidas de protección del personal	184
Medios, criterios y métodos de empleo de las sustancias tóxicas por el enemigo imperialista	185
Criterios norteamericanos para el ataque con sustancias químicas tóxicas	186
Empleo de sustancias tóxicas en la ofensiva	187
Empleo de sustancias tóxicas en la defensa	187
Capítulo 12. Arma Biológica	188
Síntesis histórica	188
Características generales del arma biológica	191
Alta efectividad	192
Elevada transmisibilidad	192
Imposibilidad de preveer sus efectos	192
Prolongada duración de su acción	193
Acción selectiva	193
Acción psicológica	193
Bajo costo de producción	193
Producir epidemias por diferentes vías de transmisión	193
Difícil detección oportuna de su empleo	194
Criterios norteamericanos para el uso del arma biológica	194
Vías de transmisión de los agentes utilizados como arma biológica	194
Transmisión por el aire	195
Ventajas de la vía aérea de transmisión	196
Vehículos de transmisión	196
Vías de transmisión por vectores	196
Transmisión por contacto	197
Agentes biológicos	197
Agentes biológicos para la agresión directa al ser humano	197
Agentes biológicos para la agresión a los animales	202
Agentes biológicos para la agresión de la planta	203
Medios y formas de utilización del arma biológica	204
Medios de utilización del arma biológica	205
Medidas de protección contra el arma biológica	206
Medidas de protección clínico- epidemiológicas	207
Capítulo 13. Organización del tratamiento sanitario especial para los afectados por el arma de exterminio en masa	210
Generalidades del tratamiento sanitario especial	210
Tratamiento sanitario especial parcial	210
Estructura del PAQUI (ipp-51)	211
Empleo del PAQUI	212

Tratamiento sanitario especial con medios locales	212
Tratamiento sanitario especial completo (TSEC)	213
Organización del área del tratamiento especial completo	214
Medidas de seguridad durante la realización del tratamiento sanitario especial completo	215
Métodos para la realización de tratamiento especial	217
Sustancias y soluciones desgasificadoras	218
Sustancias y solución desactivadora	227
Solución para la desactivación de la vestimenta y la ropa blanca	229
Solución desactivadora SF-2	229

Sección 1

**Organización de los servicios
de salud en situaciones
de contingencia**

Generalidades de la organización del aseguramiento médico en situaciones de contingencia

Introducción

Todos los países del mundo tienen estructurados y organizados, de una u otra forma, los servicios de salud y, de igual manera, poseen estos servicios en sus fuerzas armadas.

La estructura y organización de estos servicios responden en definitiva a la ideología que sustenta al estado del cual forman parte, por lo que estarán en función de las clases dominantes en cada país.

En la República de Cuba, el carácter socialista del programa político, dirigido por el Partido Comunista y la existencia de los principales medios de producción en poder del pueblo, determinan que los servicios de salud tengan como misión estratégica fundamental, el trabajar por elevar cada día más el estado de salud de nuestro pueblo trabajador, lo que es medido en términos cuantitativos por la optimización de los principales indicadores de esta actividad.

Nuestro sistema nacional de salud, al igual que el resto de los ministerios, está conformados para trabajar en situaciones normales (habituales), pero al país se le pueden presentar situaciones anormales.

En estas circunstancias el sistema existente debe reordenarse y tomar un conjunto de medidas que le permita actuar eficientemente, lograr cumplir su misión estratégica fundamental y restablecer la situación de salud en los plazos más breves posibles.

Estas situaciones anormales constituyen “CONTINGENCIAS”, que solo pueden enfrentarse con el reordenamiento organizativo del sistema. EL proceso de organización del sistema de salud para enfrentar contingencias constituye el contenido a tratar en este tema.

Aspectos generales del aseguramiento médico:

1. Definición de contingencia:
Es la situación que rompe el equilibrio existente entre los problemas de salud y el sistema que los resuelve, con un incremento notable de los primeros y un deterioro paralelo del segundo.
2. Clasificación de las contingencias:
Según la causa originaria:
 - a) Originadas por las fuerzas ciegas de la naturaleza:
 - Sismos o terremotos.
 - Tormentas eléctricas.
 - Tornados.
 - Lluvias intensas (inundaciones).
 - Huracanes.
 - Penetraciones del mar.

- Epidemias.
 - Sequías.
 - Erupción volcánica.
- b) Originadas por la acción conciente o inconciente del hombre:
- Accidentes en el transporte (terrestre, aéreo, marítimo).
 - Accidentes en la industria (química, minera, energética, etc.).
 - El bloqueo económico.
 - Empleo de las armas de exterminio en masa (nuclear, química, biológica).
 - La guerra.

Según la extensión del área afectada:

- a) Puntuales:
Solo afectan un área muy limitada dentro de la zona de defensa, se limita a la circunscripción donde se produce y no afecta a circunscripciones vecinas en el momento de producirse o con posterioridad.
- b) Zonales:
Afectan a más de una circunscripción dentro de la zona de defensa, se limita a la zona donde se produce y no afecta circunscripciones de zonas vecinas en el momento de producirse o con posterioridad.
- c) Municipales:
Afectan a más de una zona de defensa dentro del municipio, se limita al municipio donde se produce y no afecta circunscripciones (zonas de defensa) de municipios vecinos en el momento de producirse o con posterioridad.
- d) Provinciales:
Afectan a más de un municipio dentro de la provincia donde se produce y no afectan municipios (zonas de defensa) de provincias vecinas en el momento de producirse o con posterioridad.
- e) Interprovinciales:
Afectan a más de una provincia, que puede ser colindantes o no.
- f) Nacionales:

Cuando por su magnitud cuantitativa o cualitativa determina que se decreta una situación excepcional.

Es bueno aclarar que esta clasificación obedece a valoraciones territoriales, que en dependencia de valoraciones económicas, sociales políticas pueden ser modificadas por los organismos competentes a cada nivel. De tal manera que una situación de contingencia, territorialmente puntual, puede por su connotación adquirir características nacionales.

3. Influencias de las contingencias que determinan las condiciones de la actividad:

Los eventos señalados como contingencias tienen cada uno ellos influencias muy peculiares en la forma en que se manifiestan y en los daños que ocasionan, no obstante, hay un conjunto de características que son comunes a todos y que para una mejor comprensión las abordaremos en lo económico, en lo social y en lo político.

- a) Influencias económicas negativas:
- En la distribución eléctrica y su generación.
 - En la distribución de agua y sus fuentes.
 - En las vías de transporte y sus terminales.
 - En las vías de comunicación y sus emisoras- receptoras.

- En el estado de los inmuebles y otras instalaciones destruidas: Viviendas, almacenes, industrias, organizaciones y organismos, prestación de servicios públicos y otros.
 - En la actividad productiva y de servicios vinculados a los factores antes expresados.
 - En el volumen de transportaciones de medios materiales de todo tipo por carencia de las mismas o trastornos en esa transportación.
- b) Influencias sociales:
- Depresión de las condiciones higiénico- sanitarias.
 - Afectaciones en el proceso de la dirección de la sociedad.
 - Inversión del cuadro de salud de la población como consecuencia de los efectos directos o indirectos de la contingencia que se ha producido, con un incremento de personas afectadas por agentes físicos, químicos o biológicos por lesiones combinadas de dichos agentes.
 - Necesidad de realizar la evacuación de la población, con abandono de sus viviendas y enfrentar condiciones de vida no habituales.
 - Pérdida de vidas humanas y de propiedades de valor material y/o afectivo.
- c) Influencia política:
- En este aspecto se hace necesario reflexionar en lo referente a las diferencias existentes en la actividad política entre el estado capitalista y nuestro estado socialista y que en lo fundamental son los siguientes:
- c.1) Estado capitalista:
- Los medios de producción y servicios están en manos del sector privado, los que constituyen de una forma u otra las clases dominantes.
 - El máximo interés del sector privado consiste en obtener cada vez mayores ganancias.
 - El estado capitalista y su dirección política ejerce muy poca influencia sobre la economía del país y toda su acción está encaminada a salvaguardar los intereses de las clases dominantes.
 - En la actualidad, el neoliberalismo que se ha entronizado en el mundo capitalista ha agudizado entre otros, los elementos antes expuestos, donde se han privatizado bienes que por su naturaleza pertenecen a toda la sociedad, se limitan al máximo los recursos para beneficio social y al estado y a su dirección política sólo les queda, si acaso, un papel de observador del proceso económico y que a la corta o a la larga lo lleva a continuar observando, pero con indolencia el deterioro de las condiciones sociales y de su papel político.
- Los fenómenos antes señalados constituyen hoy, noticias cotidianas en numerosos países del mundo.
- c.2) Estado socialista:
- Los medios fundamentales de producción y servicios están en manos de toda la sociedad, representada por el pueblo trabajador, el que constituye la clase dominante. El máximo interés de esta clase dominante es satisfacer las necesidades cada vez más crecientes de la sociedad.
 - El estado socialista cubano, dirigido por el Partido Comunista ejerce toda su actividad sobre la economía y la sociedad, desarrollando una política que no permite ni el asomo de tendencias neoliberales.

Considerando estas diferencias esenciales y comprendiendo a cabalidad las que son propias del estado socialista, el lector estará en capacidad de entender las principales afectaciones que en el plano político deben producirse ante situaciones de contingencia que entre otras son:

- Concentración de los esfuerzos del partido, el estado y el gobierno para enfrentar los efectos de la contingencia y lograr minimizar las pérdidas vidas humanas y materiales por los efectos de la misma y las posibles acciones para enfrentarlas.
 - Liquidación de las consecuencias.
 - Restablecimiento a la normalidad en los plazos más breves posibles.
 - Movilización de las masas para acometer las tareas que sean necesarias.
 - Promover e incrementar el humanismo y solidaridad que son propios de nuestro pueblo.
 - Mantener informada a la opinión pública nacional e internacional del estado de la situación.
 - Mantener el orden y la disciplina social.
- Es comprensible que en dependencia de la contingencia de que se trate y de su magnitud cuantitativa y cualitativa podrán producirse en mayor o menor grado las influencias que hemos abordado, existiendo la posibilidad de que se produzcan todas o solo una parte de ellas.

4. Influencia de las contingencias en el Sistema Nacional de Salud.

a) En el cuadro de salud de la población:

- Incremento de las enfermedades infecciosas e infectocontagiosas relacionadas con el insuficiente abasto de agua y su calidad sanitaria, así como debido al deterioro de las condiciones medio ambientales, la disposición de residuales líquidos y sólidos y el incremento de vectores.
- Aparición de enfermedades nutricionales relacionadas con la falta de alimentos, su transportación o distribución.
- Aparición de afectados por agentes físicos, químicos o biológicos por acción directa de la contingencia o secundarios a los efectos de la misma.
- Aparición de estados psíquicos reactivos.

b) En la industria médico farmacéutica:

Deterioro o anulación de la producción vinculada con:

- El balance energético.
- El abasto de agua.
- La transportación de la materia prima o producto terminado.
- Daño a las instalaciones de la industria.
- Afectación en el personal de plantilla

c) En los centros asistenciales:

- Incremento de la recepción de afectados, muchos de ellos con lesiones poco frecuentes en la práctica médica cotidiana.
- Limitaciones en la liberación de camas y evacuación hacia centros de superior nivel por el estado de las vías y el abastecimiento con combustibles.
- Deterioro de los aseguramiento multilaterales de los centros asistenciales.
- Posibilidad de daños al inmueble de la instalación.
- Afectaciones en el personal de plantilla de la institución.
- Limitaciones de medios materiales para la asistencia directa y sus aseguramientos.
- Limitaciones en el proceso de dirección hacia, en y desde los centros asistenciales.

5. Medidas principales para enfrentar contingencias.

En nuestro país se han tomado y perfeccionan constantemente todo un conjunto de medidas tendientes a enfrentar cualquier contingencia, las que están en correspondencia con el concepto estratégico de " GUERRA DE TODOEL PUEBLO", del cual emanan y que inteligentemente aplicadas pueden enfrentar cualquier eventualidad que pueda presentarse.

- a) Rasgos característicos de las principales medidas:
- Introducen cambios funcionales, estructurales y organizativos.
 - Involucran a todos los organismos, organizaciones e instituciones del estado y del gobierno
 - Abarcan todos los niveles de dirección desde la zona hasta la nación.
 - Son instructivas pues preparan desde el ciudadano hasta la nación para enfrentar cualquier contingencia.
 - Son dirigidas por el Partido Comunista.
 - Tienen respaldo en el sistema de leyes de la República de Cuba.
 - Se ejecutan bajo una idea y plan únicos.
 - Puntualizan a todos los niveles las misiones y tareas que se deben cumplir en diferentes situaciones.
 - Son eminentemente previsoras, pues están tomadas o pensadas con antelación a que suceda la contingencia.
- b) Principales medidas de carácter general:
- Compartimentación del territorio nacional en el siguiente orden jerárquico creciente:
 - Zona de defensa.
 - Municipio.
 - Provincia.
 - Territorio.
 - Nación.
 - Existencia a partir de la zona de defensa de órganos colegiados, que constituyen (CONSEJOS) para enfrentar las contingencias a cada uno de estos niveles.
 - Adecuación de la dirección del PCC en municipios y provincias en los cuales primeros secretarios actúan como presidentes de los consejos y los presidentes del Poder Popular actúan como vicepresidentes.
 - Existencia permanente en municipios y provincias de órganos especializados y multidisciplinarios que en función de Estados Mayores, auxilian al consejo correspondiente desde situaciones normales para enfrentar cualquier contingencia.
 - Existencia permanente de un Estado Mayor Nacional, especializado y multidisciplinario encargado de organizar, planificar, dirigir, controlar y orientar las medidas de defensa civil desde tiempos normales para enfrentar contingencias.
 - Existencia desde tiempos normales de un sistema de planes y programas tendientes a prever las diferentes acciones que se deben ejecutar ante diferentes contingencias.
- c) Principales medidas del Sistema Nacional de Sslud:
- Adecuación estructural del Sistema Nacional de Sslud en correspondencia con las adecuaciones que adopte el Partido y los órganos de gobierno.
 - Existencia, a partir de la zona de defensa, de cuadros preparados para jerarquizar las actividades del sector de la salud en cada una de las instancias.

Ejemplo:

- En la zona de defensa: Un responsable del frente de salud. Es el municipio: Una dirección municipal de salud.
En la provincia: Una dirección provincia de salud.
- Existencia, a partir de la zona de defensa, de órganos, instituciones y unidades del sector de salud destinados a garantizar el aseguramiento médico ante cualquier contingencia.
- Existencia, desde tiempos normales, de un subsistema de planes y programas tendientes a prever las diferentes tareas que se deben ejecutar por el sector de la salud ante diferentes contingencias y establecimiento de coordinaciones y

cooperación con los servicios médicos de otras instituciones y con otros organismos, fundamentadas en el carácter territorial del aseguramiento médico.

6. Aspectos particulares del aseguramiento médico en situaciones de contingencia.

Todo lo antes expuesto nos pone en condiciones de comprender que el aseguramiento médico es un componente más en el sistema de aseguramiento multilateral, que dirigido por el PCC enfrenta toda la sociedad ante una contingencia.

6.1 Misiones del sector de la salud en situaciones de contingencia:

- a) La conservación de la vida de los heridos y enfermos, su tratamiento oportuno y su recuperación.
- b) El fortalecimiento de la salud de la población y la prevención del surgimiento y propagación de enfermedades.
- c) La restauración de la capacidad física y psíquica de los heridos y enfermos, reduciendo al máximo las secuelas e invalidez entre ellos.

Estas misiones solo pueden ser cumplidas mediante la organización y ejecución de un conjunto de actividades, que constituyen "La Organización de los Servicios de Salud en Situaciones de Contingencia".

6.2 Tareas o actividades que componen la organización del aseguramiento médico en situaciones de contingencia:

- a) Organización de un sistema de tratamiento y evacuación por etapas.
- b) Organización del abastecimiento médico y aseguramiento técnico de carácter médico.
- c) Organización de las principales medidas higiénico-sanitarias y antiepidémicas.
- d) Organización de las medidas de protección contra los efectos de las armas de exterminio masivo y de los focos secundarios de contaminación.
- e) Organización de la dirección y el mando del aseguramiento médico.
- f) Organización de la estadística médica en situación de contingencia.

a) Organización de un sistema de tratamiento y evacuación por etapas:

Definición: Proceso mediante el cual se realiza una distribución racional, escalonada y por niveles de las fuerzas y medios del sector de la salud en el lugar donde se produce la contingencia, con la finalidad de garantizar la prestación de la asistencia a los afectados en los plazos más breves posibles, realizando los procedimientos médicos y de enfermería fundamentales y normados en cada etapa de tratamiento, asegurando las medidas necesarias para evacuar a etapas superiores a los casos que lo requieran y disminuir al mínimo el plazo de tiempo oportuno para prestar la asistencia.

a.1) Aspectos generales que se deben considerar para organizar un sistema de tratamiento y evacuación por etapas.

La organización de un sistema de tratamiento y evacuación es un proceso lógico, racional, previsor y eficiente que deben estructurarse considerando los siguientes aspectos:

- Existencia de fuerzas y medios de la salud en el lugar de la contingencia y grado de preparación.
- Existencia de recursos de todo tipo (no médicos) en el lugar de la contingencia y su posible empleo por el sector de la salud en particular.
- Posibilidad de que la ubicación de las instituciones de salud permita el despliegue de etapas de tratamiento que respondan a las necesidades de la situación que pueda presentarse.

a.2) Elementos que estructuran la organización de un sistema de tratamiento y evacuación por etapas:

- Bajas sanitarias probables, globales y por perfiles.

- Área de responsabilidad asignada a cada institución médica.
 - Etapas de tratamiento que se deben crear, su ubicación, traslado y despliegue principales y de reserva.
 - Nivel de asistencia que hay que ejecutar en cada etapa de tratamiento y procedimientos autorizados que se deben ejecutar.
 - Volumen de asistencia que hay que ejecutar en cada etapa de tratamiento y procedimientos autorizados que se deben ejecutar.
 - Organización funcional de cada etapa.
 - Necesidades de evacuación.
 - Ubicación de las secciones de evacuación.
 - Orden de evacuación y prioridad en la evacuación.
 - Cuidados que se deben brindar a los afectados durante la evacuación.(Principios de evacuación).
 - Método de evacuación que hay emplear.
- b) Organización del abastecimiento médico y aseguramiento técnico de carácter médico:
Definición: Proceso mediante el cual se asignan los recursos materiales indispensables para garantizar el trabajo de las etapas de tratamiento, en concordancia con el cálculo de las bajas sanitarias probables y el nivel de asistencia establecido para cada etapa y los procedimientos médicos que se autorizan en esta etapa.
- b.1) Aspectos generales que hay que considerar para organizar el abastecimiento médico y el aseguramiento técnico de carácter médico:
La organización del el abastecimiento médico y el aseguramiento técnico de carácter médico es una actividad importante en el complejo proceso de organización del aseguramiento médico, ya que dota al sistema de tratamiento y evacuación de los recursos necesarios para materializar el trabajo médico. Debe ser lógico, racional, previsor y eficiente y estructurarse considerando los mismo aspectos que fueron señalados para organizar el Sistema de Tratamiento y Evacuación.
- b.2) Elementos que estructuran la organización del abastecimiento médico y aseguramiento técnico de carácter médico:
- Determinación exacta de existencias de medios materiales de uso médico en consumo y en reservas, así como su ubicación.
 - Determinación de existencias de medios materiales no médicos, pero necesarios para el trabajo médico, organismo o institución que es balancista y su ubicación.
 - Elaboración de la tabla material, por niveles de asistencia y agrupación funcional por completo.
 - Determinación de la existencia de bancos de sangre, sus posibilidades y capacidad movilizativa.
 - Determinación de la ubicación de talleres de reparación de la técnica médica o con posibilidades de emplearse con tales fines, su potencialidad productiva, nivel de especialización y capacidad de crear grupos móviles de trabajo.
 - Determinación del orden, las prioridades y formas para efectuar el abastecimiento, así como los reabastecimientos, los mantenimientos y las reparaciones de la técnica médica.
 - Determinación de las posibilidades de producción de materiales de uso médico de todo tipo o producciones afines, su potencialidad productiva y nivel de especialización, incluyendo los laboratorios de procesamiento de plantas medicinales, así como de otros medios propios de la medicina tradicional asiática y cubana.
 - Elaboración de las principales normativas de ahorro y recuperación de todo tipo de medios materiales y sus posibles normas de consumo.

- c) Organización de las principales medidas higiénico- sanitarias y antiepidémicas.
Definición: Proceso mediante el cual se determinan las posibilidades de influencia de la contingencia en la aparición y propagación de enfermedades infecto-contagiosas, con la finalidad de ejecutar juntamente con la dirección política y gubernamental las tareas que sean necesarias para evitar la materialización de dicha influencia.
- c.1) Aspectos generales que se deben considerar para organizar las principales medidas higiénico – sanitarias y antiepidémicas:
- Conocimiento detallado, por el sector de la salud a cada nivel, del comportamiento habitual de las enfermedades transmisibles y situaciones predisponentes.
 - Eficacia del sistema de vigilancia epidemiológica, capaz de interpretar acertadamente cualquier cambio cuantitativo en la incidencia de enfermedades habituales o ante la aparición del primer caso de una afección no habitual.
 - Capacidad del sector de la salud para profundizar rápidamente en el conocimiento de nuevas afecciones transmisibles que hayan aparecido y la toma de medidas de todo tipo para evitar su propagación.
 - Capacidad del sector de la salud para determinar afecciones o grupos de afecciones transmisibles que puedan aparecer ante cada tipo de contingencia.
- c.2) Elementos que estructuran la organización de las principales medidas higiénico-sanitarias y antiepidémicas.
- Establecimiento del pronóstico de la (s) enfermedad (es) que con mayor posibilidad pueden presentarse.
 - Determinación de las medidas concretas que hay que cumplir por la población en correspondencia con el pronóstico realizado.
 - Determinación de las medidas que se deben ejecutar por el sector de la salud de manera especializada.
 - Control de enfermos y posibles aislamientos.
 - Trabajos de saneamiento ambiental.
 - Parámetros para efectuar diagnóstico positivo de la(s) afección(es).
 - Tareas para realizar el control del foco.
 - Normativo metodológico de terapéutica para las posibles afecciones en cada etapa de tratamiento.
 - Determinación de las medidas que se deben ejecutar por otros organismos y organizaciones: CDR, ANAP, MINCIN, MININT, FMC, COMUNALES, etc.
 - Proposición a la dirección política y gubernamental correspondiente, para potenciar el trabajo del sector de la salud.
 - Elaboración del programa de orientación o difusión por los medios masivos de comunicación (radio, prensa, televisión).
 - Determinación de los lugares que se deben emplear para realizar la disposición final de los cadáveres humanos y regulaciones necesarias.
 - Procedimientos que hay que emplear para realizar la disposición de los residuales líquidos y sólidos, incluyendo en estos últimos a los cadáveres de animales.
- d) Organización de las medidas de protección contra los efectos de las armas de exterminio masivo y de los focos secundarios de contaminación.
Definición: Proceso mediante el cual se determinan las medidas individuales y colectivas que se deben adoptar por los ciudadanos para lograr la menor vulnerabilidad ante una afección ocasionada por agentes biológicas, consecutivas a accidentes o a acciones directas del enemigo.
- d.1) Aspectos generales a considerar para organizar las medidas de protección contra las armas de exterminio en masa y focos secundarios de contaminación.

La creación de una situación biológica, química o radiactiva como evento particular constituye en si una contingencia con todos sus atributos y de producirse en el transcurso de otra contingencia, exige una atención priorizada por parte del partido, el gobierno, el estado, toda la sociedad y, muy especialmente, del sector de la salud. Estas contingencias tienen los siguientes rasgos característicos:

- Las influencias negativas en lo económico, político, social y en particular en el Sistema Nacional de Salud adquieren dimensiones amplias e intensas.
 - Las medidas para enfrentarlas suelen ser dramáticas y extremas por parte del país.
 - La organización y realización del aseguramiento médico debe subordinarse casi totalmente a su enfrentamiento.
 - La cooperación del sector de la salud con el resto del país adquiere un carácter vital a todos los niveles involucrados.
- d.2) La objetividad de las medidas que se adopten, así como la eficacia de estas dependerán, en gran medida, de los siguientes elementos:
- Estado del funcionamiento del subsistema de higiene y epidemiología del sector de la salud a los diferentes niveles.
 - Conocimiento detallado de instalaciones que manipulen sustancias tóxicas o radiactivas y posible área de contaminación ante una avería de estas.
 - Nivel de información que se tenga de la tenencia de los enemigos de los diferentes tipos de armas de exterminio en masa, las tácticas para su empleo y medios de protección que poseen contra estas.
 - Certeza en la apreciación del enemigo en lo concerniente al tipo de arma, lugar y momento en que pueden emplearlos.
 - Existencia y estado de los medios individuales de protección, su ubicación y medidas para su distribución en los plazos más breves posibles, así como todo lo relacionado con los medios de protección colectiva.
 - Grado de preparación del personal de la salud para enfrentar y para orientar en caso de afección por sustancias tóxicas, radiactivas y agentes biológicos.
- d.3) Elementos que estructuran la organización de las medidas de protección médica contra los efectos de las armas de exterminio en masa y de los focos secundarios de contaminación.
- Puntualización a cada etapa de tratamiento de las medidas de protección que se deben ejecutar ante cada una de las diferentes variantes.
 - Puntualización de las principales medidas que hay que cumplir por la población, MTT, organismos, organizaciones y otros en concordancia con las orientaciones que al respecto emita la Defensa Civil.
 - Determinación de los procedimientos terapéuticos que se deben aplicar en cada etapa y existencia de recursos materiales para ejecutarlos.
- e) Organización de la dirección y el mando del aseguramiento médico.
Definición: Procesos mediante el cual se designan los órganos, que a los diferentes niveles estarán responsabilizados con las actividades del aseguramiento médico y ubicación (despliegue) de estos en situaciones de contingencia.
- e.1) Aspectos generales que se pueden considerar para organizar la dirección y el mando del sector de la salud en situaciones de contingencia. La organización de la dirección y el mando del sector de la salud en situaciones de contingencia desempeñan un papel importante en el cumplimiento de las misiones y tareas que debe cumplir el sector, ya que los resultados que se deben alcanzar dependerán, en gran medida, de un sinnúmero de factores subjetivos donde el hombre es el foco principal de la actividad.
- e.2) Al organizar la dirección y el mando del sector de la salud en situaciones de

contingencia deben tenerse en cuenta los siguientes factores:

- Existencia, preparación, experiencia, capacidad de dirección y cualidades de mando de los cuadros disponibles en los diferentes niveles, prestando especial atención a sus cualidades revolucionarias.
 - Posibilidades de que los cuadros que ocupan cargos en los diferentes niveles en situaciones normales, estén en condiciones de enfrentar situaciones de contingencia.
 - Posibilidades de que los lugares desde donde se dirigen las actividades del sector de la salud puedan continuar sus funciones en situaciones de contingencia.
- e.3) Elementos que estructuran la organización de la dirección y el mando del sector de la salud en situaciones de contingencia.
- Selección y ubicación en los diferentes niveles del sector de la salud de los cuadros disponibles.
 - Determinación de las plantillas estructurales que aseguren el funcionamiento de las etapas de tratamiento y la movilidad de estas en casos necesarios.
 - Posible creación de grupos de trabajos especializados y móviles en dependencia de las disponibilidades.
 - Determinación de los lugares de despliegue desde donde los órganos de dirección realizarán su trabajo.
 - Determinación de las vías y medios de comunicación que se deben cumplir y sus regulaciones.
- f) Organización de la estadística médica en situación de contingencia.
- Definición: Proceso mediante el cual se establecen los documentos de registro y control de la actividad de los servicios de salud, con la finalidad de realizar los análisis correspondientes a los datos registrados y poder tomar decisiones cada vez más acertadas.
- f.1) Aspectos generales que hay que considerar para organizar la estadística médica en situación de contingencia.
- La estadística médica en situación de contingencia es una particularidad dentro de todo el sistema de información con que cuenta el sector de salud a los diferentes niveles y debe ser orientado de forma tal que permita:
- Conocer la situación médica en cada una de las etapas de tratamiento, durante la contingencia para tomar decisiones de evacuación y tratamiento.
 - Realizar análisis integrales de la eficacia del sector de la salud una vez pasada la contingencia y que sirva como base para regular y normar contingencia futuras.
- f.2) El sistema de registro estadístico para recolectar el dato primario en situaciones de contingencia debe reunir las siguientes características:
- Tener la menor cantidad de modelos posibles.
 - Registrar los datos que son estrictamente necesarios para identificar al afectado y su procedencia, así como para ayudar a la etapa de tratamiento superior a conocer los procedimientos médicos realizados y orientar las medidas que se deben cumplir durante la evacuación.
 - Registrar los datos en un orden lógico, preestablecido, fácil de computar y con la menor escritura posible por parte del anotador.
- f.3) Elementos que estructuran la organización de las estadísticas médicas en situaciones de contingencia.
- Establecimiento del sistema de registro estadístico por etapas del sistema de tratamiento y evacuación.
 - Puntualización de las normativas y unificación de criterios para recopilar la información.
 - Determinación de la documentación que queda en la etapa de tratamiento, la que acompaña al afectado y la que se envía al nivel superior como información.

- Determinación de las formas, vías y procedimientos para rendir la información.

Resumen

La organización del aseguramiento médico en situaciones de contingencia reviste una importancia capital para el país, ya que implica la utilización de todos los recursos humanos y materiales desde la zona de defensa hasta la nación en la solución de situaciones que pueden aparecer, tanto por accidente, catástrofes naturales o, en el peor de los casos, por la guerra impuesta por el enemigo.

En estas situaciones es necesario establecer la organización de la asistencia médica, la evacuación de heridos y enfermos, las medidas higiénico- antiepidémicas, el abastecimiento médico, las medidas de protección médica si fuera necesario y la cooperación, por supuesto, del mando y comunicaciones de los Servicios Médicos que participan en la solución de la contingencia.

Organización del sistema de tratamiento y evacuación por etapas en situaciones de contingencia en la República de Cuba

Introducción

En el capítulo de generalidades se abordaron las tareas o actividades que componen la organización del aseguramiento médico en situaciones de contingencia y en primer lugar se señala la organización de un sistema de tratamiento y evacuación por etapas, a la vez que se define, se abordan los aspectos generales que se deben considerar y los elementos que estructuran ese sistema.

En el presente capítulo trataremos la manera en que está organizado el sistema de tratamiento y evacuación por etapas en la República de Cuba, estableciendo las diferencias necesarias entre el sector de la salud y los Servicios Médicos de las FAR.

Etapas de tratamiento y evacuación organizados en la República de Cuba

En nuestra patria se organizan dos subsistemas de tratamiento y evacuación por etapas que se complementan entre sí en un sistema único.

Uno de ellos es organizado por el sector de la salud para enfrentar diferentes contingencias y el otro es organizado por la Fuerzas Armadas Revolucionarias en caso de guerra y se complementa con el del sector de la salud.

La guerra es la contingencia máxima que se puede enfrentar y en esta situación los Servicios Médicos de las FAR se encargan de la asistencia médica a las tropas regulares y milicias de tropas territoriales que con ellas actúan y el sector de la salud se encarga de la atención del resto de la población y de los afectados de las FAR que así lo requieran.

En la siguiente tabla 2.1 se señalan las etapas de tratamiento, subordinación, el nivel de asistencia y los lugares donde se preste la asistencia según el sector de la salud y las FAR.

TABLA 2.1

SECTOR	ETAPAS	SUBORDINACIÓN	NIVEL DE ASISTENCIA	UNIDAD O INSTITUCIÓN MÉDICA
MINSAP	1ra.	Zona de defensa	Asistencia primaria	Nido de heridos, Puesto de asistencia sanitaria, Puesto de enfermería
			1ra. Asistencia médica	Consultorio Médico de Familia y Policlínicos
	2da.	Concejo de Defensa Municipal	Asistencia médica calificada	Policlínicos de asistencia médica calificada y Hospitales rurales
	3ra.	Concejo de Defensa Provincial	Asistencia médica Especializada	Hospitales
MINFAR	1ra.	Compañía- Batería	Asistencia primaria	Nido de heridos
	2da.	Batallón- Grupo	1ra. Asistencia médica	Puesto médico de batallón
	3ra.	Regimiento- Brigada	Asistencia médica calificada	Puesto médico de regimiento o brigada
	4ta.	División- ejército	Asistencia médica especializada	Batallón de aseguramiento médico y Destacamento médico móvil

Rasgos característicos fundamentales de los diferentes niveles de asistencia existentes

1. Asistencia primaria:

Realizar procedimientos clínicos quirúrgicos iniciales, tendientes a garantizar la vida e inicia medidas que eviten posibles secuelas, teniendo además las siguientes facultades:

- a) Realiza procedimientos manuales de respiración artificial y reanimación cardio- pulmonar, así como liberación de la faringe por enclave de la base de la lengua.
- b) Aplica métodos manuales y emplea vendajes para contener la hemorragia, llegando hasta la aplicación del torniquete.
- c) Realiza la analgesia mediante la digitopuntura o aplicando analgésicos orales o intramusculares.
- d) Realiza la limpieza de las heridas lo mejor posible empleando el agua de las cantimploras u otra que esté disponible.
- e) Realiza la inmovilización de las posibles fracturas empleando los recursos disponibles.
- f) Prepara a los afectados para ser evacuados a la etapa superior.

2. Primera asistencia médica:

Tiene las siguientes facultades:

- a) Realiza los procedimientos de la asistencia primaria si el afectado no los ha recibido.
- b) Revisa y rectifica los procedimientos de la asistencia primaria si el afectado los ha recibido, prestando especial atención al torniquete si este ha sido aplicado.
- c) Realiza respiración artificial por métodos mecánicos.
- d) Viabiliza vías respiratorias realizando coneostomía o traqueostomía de ser necesario.
- e) Realiza pinzamiento y ligaduras de vasos sangrantes.
- f) Canaliza vía sanguínea de ser necesario.
- g) Realiza desbridamiento de heridas, cura de estas permitiendo el cierre por segunda intención.
- h) Restablece volumen como principal medida *antishock*.
- i) Realiza analgesia acupuntural o aplicando analgésicos orales o intramusculares.
- j) Reduce, afronta e inmoviliza fracturas.
- k) Aplica medidas médicas para disminuir el edema cerebral en caso de existir.
- l) Amputa miembros insalvables.
- m) Prepara a los afectados que lo requieran para ser evacuados a la etapa superior.

3. Asistencia médica calificada:

Tiene las siguientes facultades entre otras:

- a) Realiza los procedimientos de las etapas anteriores si no se han realizado.
- b) Revisa y rectifica los procedimientos de las etapas anteriores.
- c) Garantiza las funciones vitales del afectado con los medios a su alcance.
- d) Realiza intervenciones quirúrgicas de abdomen y extremidades.
- e) Realiza trepanostomía descompresiva en casos portadores de edema cerebral que no cedan al tratamiento médico.
- f) Prepara a los afectados que lo requieran para ser evacuados a la etapa superior.

4. Asistencia médica especializada:

Está facultada para:

- a) Realizar todos los procedimientos clínico- quirúrgicos posibles en correspondencia con el nivel de desarrollo científico- técnico existente en la institución hasta la realización del dictamen pericial de aptitud del afectado.

Evacuación médica

1. Definición:

Proceso mediante el cual el afectado se traslada desde el lugar donde recibe la afectación hacia diferentes etapas en las que recibe la asistencia médica que recibe.

2. Medios de evacuación médica:

Se denominan con este concepto a todos los recursos que son necesarios para realizar la evacuación de los afectados y comprenden entre otros los siguientes:

- a) Cintos o correas.
- b) Camillas o parihuelas.
- c) Transporte de todo tipo (de tracción humana, animal o motorizados).
- d) Aditamentos y accesorios complementarios.

3. Vías de evacuación médica:

Se denominan con este concepto a las carreteras, caminos, terraplenes, vados y pasos, así como los corredores aéreos y acuáticos debidamente autorizados para que se realice el traslado de los medios de evacuación.

4. Requisitos esenciales para realizar la evacuación médica:
 - a) Ininterrupción.
 - b) Brevedad.
 - c) Seguridad médico- técnica y de conducción.
 - d) Mayor confort posible.
 - e) Protección contra los efectos directos de la contingencia.

5. Principios de la evacuación médica:
 - a) No poner en peligro la vida del afectado.
 - b) Asegurar la continuidad del tratamiento.
 - c) Constituir una necesidad impostergable.

6. Métodos de evacuación médica:
 - a) Método «de sí»: Cuando se realiza con los medios de evacuación de la etapa desde la que se evacua.
 - b) Método «hacia sí»: Cuando se realiza con los medios de evacuación de la etapa hacia la que se evacua.

Variantes:

- a) Hacia el vecino. Cuando se traslada a los heridos y enfermos hacia una institución médica vecina que presta el nivel de asistencia que requiere el paciente.
 - b) A través de sí. Cuando se traslada a los heridos y enfermos hacia la institución médica inmediata superior, saltando una etapa de tratamiento y evacuación.
-
7. Clasificación de los medios de transporte en la evacuación de afectados:
 - a) Transporte sanitario: Si ha sido diseñado con todos los requerimientos médico- técnicos para evacuar a los afectados.
 - b) Transporte ordinario: Es el transporte de carga general, fundamentalmente de carga sólida o de pasajeros que se emplea en la evacuación de afectados.
 - c) Transporte adaptado: Es el transporte ordinario de carga sólida o de pasajeros al que se le ponen aditamentos que permiten realizar la evacuación médica con las condiciones mínimas exigidas al transporte sanitario.

Resumen

El sistema de tratamiento y evacuación por etapas en la República de Cuba está encaminado a garantizar la prestación oportuna de la asistencia médica a los volúmenes establecidos y posibles en las distintas pequeñas unidades e instituciones de salud a los heridos y enfermos que se produzcan en cualquier situación de contingencia.

Implica igualmente la ubicación de fuerzas y medios médicos, en lugares que garanticen, tanto la asistencia médica, como la pronta evacuación de forma estable y segura de las bajas sanitarias que se produzcan.

De acuerdo con lo anterior, la organización de este sistema implica un trabajo minucioso de los servicios médicos y un conocimiento objetivo de la situación en tiempos normales, así como de los cambios que se vayan produciendo durante el desarrollo de la contingencia, con el objetivo de lograr salvar la vida de los pacientes, evitar secuelas y lograr su pronta devolución a filas o a su trabajo.

Bajas sanitarias en situaciones de contingencia

Introducción

Cuando se produce una contingencia cualquiera que esta sea, e independientemente de las afectaciones materiales que de ellas se deriven, la consecuencia más nefasta la constituye la pérdida total o parcial, definitiva o temporal de la capacidad combativa y/o de trabajo de las personas involucradas en dicha contingencia. Para los servicios de salud, particular importancia poseen las características de las bajas sanitarias que se producen en una contingencia, puesto que representa una premisa para la planificación, organización y dirección de la asistencia médica y el dominio estadístico sobre las bajas sanitarias en situaciones de contingencia constituye el punto de partida para la organización efectiva de la asistencia médica.

Por tanto, resulta beneficioso enfatizar en la importancia de apoyarnos en métodos estadísticos serios y de conocer que bajo cualquier circunstancia hay que registrar las bajas sanitarias como única vía de obtener índices estadísticos, que puedan, después de ser analizados, contribuir a mejorar por la vía del estudio y la investigación, la organización del trabajo médico, aplicación de mejores modelos estadísticos y definitivamente lograr un desarrollo elevado de la especialidad médica en el tratamiento de bajas sanitarias en cualquier contingencia.

Conceptos fundamentales

Pérdidas generales: Conjunto de bajas totales que se producen en la población en las tropas según el caso durante una contingencia.

Pérdidas irreversibles: Son las bajas no recuperables. Ejemplo, muertos y desaparecidos.

Bajas sanitarias: Están constituidas por aquellas personas que pierden su capacidad combativa y/o de trabajo por más de 24 h y requieren de atención médica sanitaria en alguna de las etapas del sistema de tratamiento y evacuación.

Para los servicios de salud son bajas sanitarias las que representan un objetivo definido pues son ellas y las características de sus lesiones las que imponen una tensión de trabajo en el personal de la salud y las obligan a ejecutar acciones organizativas de gran efectividad para bajo cualquier circunstancia lograr su adecuado tratamiento.

Bajas sanitarias masivas: So las bajas sanitarias que sobrepasan las posibilidades asistenciales o de oportunidad de atención que pueden prestar las fuerzas y medios que existen en una unidad, institución o territorio dado.

Herido grave: Es la persona que recibe lesiones de tal gravedad que requiere de tratamiento priorizado, pues de no ejecutarse este, se compromete su vida o existe riesgo ulterior de invalidez total o parcial.

Los heridos graves deben ser evacuados en camillas y en transporte sanitario o adaptado y necesitan de asistencia médica calificada y especializada, quirúrgica, clínica o de ambos tipos.

Herido leve: Es la persona que recibe lesiones que no requieren de atención urgente, pues no peligran su vida. Pueden valerse por sí solos, se pueden trasladar por sus propios medios y en transporte ordinario.

Los heridos leves requieren en su mayoría la primera asistencia médica y un pequeño tanto por ciento pueden necesitar asistencia médica calificada (cirugía menor) y asistencia médica especializada limitada (medicamentosa).

Herido o enfermo intransportable: Es aquel herido o enfermo grave que después de haber recibido las medidas indispensables para la conservación de la vida y la asistencia médica correspondiente no se puede trasladar a la etapa superior por un período de tiempo variable según la intervención quirúrgica o el tratamiento clínico aplicado hasta que reúna las condiciones mínimas indispensables para ser evacuado sin compromiso para su vida o sin posibilidades de que se agrave.

Las bajas sanitarias en situaciones de contingencia se pueden producir por acción directa de la contingencia y por acción indirecta de la contingencia.

Cálculo de las bajas sanitarias. Su importancia

Uno de los elementos más importantes dentro del aseguramiento médico está representado por el cálculo de las bajas sanitarias, que se realiza teniendo en cuenta una serie de factores como son:

1. Directos y secundarios.
2. Características tipo de contingencia y efectos probables del medio ambiente.
3. Características del grupo poblacional.
4. Minuciosa apreciación de la situación.
5. Estudios estadísticos de situaciones de contingencia anteriores.
6. Otras.

La estadística médica es un método indispensable para desarrollar el campo del aseguramiento médico en las diferentes contingencias.

Los estudios estadísticos se hacen con los siguientes fines generales:

1. Perfeccionamiento de la Doctrina Única de Tratamiento.
2. Perfeccionamiento de los métodos organizativos de los Servicios Médicos.
3. Para reducir complicaciones.
4. Para reducir las secuelas.

Resumen

Las bajas sanitarias que se producen durante una contingencia constituyen el objetivo de trabajo de los Servicios de Salud a cualquier nivel.

El registro adecuado de las bajas sanitarias permite el posterior estudio e investigación para perfeccionar la organización y ejecución del tratamiento de los afectados en cualquier tipo de contingencia.

Organización del trabajo sanitario en situaciones de contingencia

Introducción

Son incuestionables los resultados obtenidos en la salud de nuestro pueblo desde el triunfo de la Revolución hasta nuestros días. Esto se debe, entre otros, a la formación de decenas de miles de profesionales y técnicos de la salud y a la creación de numerosos centros e instituciones médicas dedicadas a la noble tarea de elevar cada día más el bienestar de la población cubana.

Por otra parte, nuestros ciudadanos poseen una serie de conocimientos en materia de salud que son la expresión de las acciones que, durante todos estos años, el estado ha realizado para la educación general de la población, y en particular, la educación sanitaria de esta.

Son numerosos los ejemplos en los que nuestro pueblo ha participado y participa activamente, a través de los organismos del estado, las empresas, las escuelas y las organizaciones de masas (CDR, FMC, etc.), en actividades de promoción y protección de la salud. Baste señalar algunos, como la inmunización, la desinsectación y la desinfección, el control y erradicación de epidemias de: Dengue, conjuntivitis, polineuropatía; los trabajos de salvamento ante los fenómenos naturales y otras muchas tareas en las que sin el concurso y el esfuerzo de todos habría sido muy difícil alcanzar resultados satisfactorios a corto plazo.

En cualquier situación de contingencia el personal y los recursos médicos de que disponemos son insuficientes para garantizar la vida y la salud de nuestros ciudadanos y se hace absolutamente necesaria e imprescindible la participación de estos en el aseguramiento médico del territorio sometido a esta.

En el presente Capítulo se abordarán los aspectos que se deben tener en cuenta para la organización del trabajo sanitario de la población en sentido general y del personal que, con determinada preparación se emplea por los servicios de salud en función del cumplimiento de sus misiones.

Aspectos que se deben considerar para organizar el trabajo sanitario

1. Existencia de un grupo poblacional que necesita conservar su vida y proteger y preservar su salud.

Cada ciudadano:

- a) Debe cumplir estrictamente con todas las medidas higiénico- sanitarias que se establezcan.
- b) Conocer y emplear convenientemente los medios de protección individual y colectivos contra focos de destrucción y/o contaminación.
- c) Saber aplicarse (autoasistencia) y aplicar a otros (asistencia mutua) los primeros auxilios, de manera que estos le permitan conservar su vida y la de sus compañeros y evitar secuelas o

invalidez hasta que puedan ser atendidos por un personal calificado y con los recursos necesarios.

- d) Estar preparados para comprender que la conservación de su salud y hasta de su vida es tan importante como la de otras personas y que en situaciones como estas se establecen prioridades de atención, por lo que tendrá que hacer todo lo que esté a su alcance para que él y sus compañeros mantengan la calma y la ecuanimidad necesarias hasta que puedan ser asistidos.

2. Existencia de personal con determinadas características y preparación para realizar labores primarias de protección y atención sanitaria.

Dentro de los ciudadanos deben designarse algunos que por sus características personales se preparan como sanitarios o brigadistas sanitarios y que realizan labores primarias de protección y atención.

Estos deben tener una alta preparación física y psíquica, ser valientes y tener un alto sentido del altruismo, ya que deberán actuar directamente en los focos de destrucción y/o contaminación y deben tener una preparación que les permita cumplir con las siguientes tareas.

- 2.1 Participar en la preparación general de la población y en su educación sanitaria.
- 2.2 Verificar la existencia de medios en poder de los ciudadanos para la realización de la autoasistencia y la asistencia mutua.
- 2.3 Verificar la existencia de medios individuales y colectivos para la protección contra focos de contaminación y destrucción en la población.
- 2.4 Velar por el estricto cumplimiento de las medidas higiénico- sanitarias y antiepidémicas.
- 2.5 Estar dotados de una bolsa sanitaria que les permita brindar primeros auxilios y además, de otros aditamentos necesarios para la realización de trabajos de salvamento (búsqueda, localización, extracción y evacuación).
- 2.6 Crear condiciones necesarias para la atención y evacuación de bajas sanitarias en el lugar que se les designe.
- 2.7 Saber reconocer y clasificar a las bajas sanitarias de acuerdo con su gravedad.
- 2.8 Estar entrenados para revisar y rectificar procedimientos de autoasistencia o asistencia mutua y realizar procedimientos de asistencia sanitaria.
- 2.9 Establecer formas y prioridades para la evacuación de las bajas sanitarias preparando a los que así lo requieran.
- 2.10 Saber emplear convenientemente todos los medios y recursos, así como las características del territorio en interés del cumplimiento de sus misiones.
- 2.11 Comprender que son un eslabón más dentro de una cadena (escuadra o brigada), que tiene un área de atención y que deben imponer orden y ecuanimidad en el grupo de ciudadanos al que les corresponde asistir.
- 2.12 Garantizar que las bajas sanitarias estén siempre protegidas en su área de responsabilidad y durante su evacuación hacia otro nivel de atención.

3. Existencia de una importante reserva de estudiantes de ciencias médicas que están preparados para asumir funciones de atención y de dirección sanitaria.

Los estudiantes de ciencias médicas (medicina, licenciatura en enfermería y estomatología), como parte de su programa de estudios, reciben una preparación que les permite actuar no solo como sanitarios (brigadistas sanitarios), sino también como sanitarios mayores (enfermeros) en situaciones de contingencia.

Esta es una importante reserva de personal preparado con la que cuenta el territorio afectado, no solo para realizar labores primarias de protección y atención, sino también para dirigir la atención sanitaria.

De manera que este personal puede ser designado para dirigir la escuadra o la brigada sanitaria y en este caso cumplirá las siguientes tareas:

- 3.1 Organizar y controlar el trabajo de los sanitarios (brigadistas sanitarios) subordinados.
- 3.2 Determinar, dentro de ellos, cuales serán responsables de la evacuación de heridos graves (eslabones sanitarios camilleros) y orientarlos en el cumplimiento adecuado de sus tareas.
- 3.3 Comprender que tiene una responsabilidad jurídica- legal en cuanto a la salud de su área de atención y que en última instancia él responde por el estado de salud de esta.
- 3.4 Saber reconocer y clasificar las bajas sanitarias de acuerdo con su gravedad, registrarlas y llenar su tarjeta o ficha (historia clínica) que las acompañará durante su evacuación y tratamiento hasta la etapa médica que solucione definitivamente su afección.
- 3.5 Cumplir con el resto de las tareas de los brigadistas sanitarios.

4. Existencia de personal técnico calificado destinado a la atención de objetivos desde condiciones normales.

Muchas de nuestras industrias, escuelas, organismos, etc., tienen personal médico o paramédico trabajando en estas condiciones normales y algunas, por constituir objetivos químicos, biológicos o radiactivos tienen organizadas brigadas sanitarias que responden por la conservación de la vida y la protección de la salud de los trabajadores y estudiantes. Este personal tiene tareas específicas que cumplir en su centro, teniendo en cuenta que trabaja con un personal que está sometido a alto riesgo constantemente y, por tanto, realiza acciones de salud dirigidas a este.

El trabajo sanitario aquí está organizado para garantizar el estado de salud óptimo de un grupo poblacional y en situaciones de contingencia sus misiones son similares a las que hemos visto anteriormente, con las particularidades inherentes al centro de que se trate, tales como: La descontaminación de afectados por sustancias tóxicas, empleo de antídotos y otros.

5. Existencia de personal técnico calificado que puede emplearse directamente en los focos de destrucción y/o contaminación del territorio sometido a contingencias.

La existencia de personal técnico calificado en enfermería u otras ramas de la salud es significativamente importante y muy aprovechable para ser empleada no solo directamente en los focos de destrucción y/o contaminación, sino también para dirigir la atención sanitaria. Este personal también puede dirigir la escuadra o la brigada sanitaria y puede cumplir las tareas descritas en el acápite 3.

6. Necesidad de lograr la preparación general de todos los ciudadanos y la preparación especial de aquellos que van a desempeñar tareas en interés de aseguramiento médico del territorio. La preparación adecuada y diferenciada del personal y su adiestramiento es la clave del éxito para lograr conservar el mayor número de vidas humanas posibles y proteger al máximo la salud de las personas que estén sometidos a una situación de contingencia.

Es tan importante que se prepare para estas situaciones al más eminente de nuestros cirujanos como al más humilde de nuestros obreros; tan importante es que se prepare para estas situaciones nuestro Ministro de Salud Pública, como cualquier brigadista sanitario. Es fácil imaginar lo que cualquiera de nosotros puede hacer ante una situación extrema, que ponga en tensión todas nuestras fuerzas espirituales y emocionales.

Debemos prepararnos, en primer lugar, desde el punto de vista puramente técnico, para ser capaces de atendernos, de atender al prójimo o de atender bajas sanitarias desde una posición paramédica jurídicamente establecida y en segundo lugar debemos prepararnos para realizar estas funciones inmersos en una situación psicológicamente compleja.

7. Existencia de medios de uso individual en poder de los ciudadanos. Los ciudadanos deben

disponer de medios para la conservación de la vida y la protección de la salud. No solamente de medios especiales (gasa, esparadrapo, desinfectantes, analgésicos, antipiréticos, algodón, etc.), sino también de medios empleables (sábanas, toallas, alcohol, etc.) y de medios alternativos (plantas medicinales y otros de uso tradicional).

Nuestra población debe comprender que en situaciones de contingencia los recursos con que contamos deben ahorrarse al máximo y emplearse en casos imprescindibles, por lo que debemos emplear medios útiles, de todo tipo y que puedan estar a su alcance.

8. Necesidad de medios y recursos que puedan aportar la población y los organismos y empresas para su empleo por los servicios de salud del territorio.

El territorio debe establecer las coordinaciones a través de los organismos, empresas, fábricas y hasta la propia población para la creación de medios y recursos de todo tipo que puedan ser empleados por los servicios de salud y de interés general en la asistencia primaria. de esta forma, se puede recibir material de curación, camillas rústicas, medios de extracción y conducción, medios de vestuario, reparación y readaptación de transporte, plantas medicinales, etc.

9. Necesidad de medios y recursos médicos distribuidos de forma racional y conveniente en el territorio.

El personal sanitario (brigadista sanitario) y sanitario mayor (enfermero) dispondrá de una bolsa sanitaria que permite la prestación de los primeros auxilios a un número determinado de bajas sanitarias y constar de una serie de medios tales como:

- a) Material de curaciones (antisépticos, instrumental, vendajes, gasa, apósitos, esparadrapo, pañuelos, etc.).
- b) Medios de inmovilización (tablillas).
- c) Aditamento de sujeción de la lengua.
- d) Torniquetes.
- e) Pueden incluirse: Analgésicos, antipiréticos, antihelmínticos, antibióticos, otros.

10. Existencia de locales que cumplen funciones sanitarias en condiciones normales y que pueden ser empleados también para situaciones de contingencia.

En objetivos, empresas, organismos, escuelas, etc., existen los puestos de enfermería que cumplen funciones sanitarias en condiciones normales y que se readaptan para cumplir las mismas funciones en situaciones de contingencia; estos cuentan con los recursos de reserva necesarios y disponen, generalmente, de uno o dos lugares de reserva.

11. Necesidad de locales que deben ser creados en situaciones de contingencia para cumplir funciones sanitarias.

Es necesario determinar los locales hacia los que serán evacuadas las bajas sanitarias que se presenten en los focos de destrucción y/o contaminación. Estos son puntos de recolección y clasificación previos a su evacuación para que reciban la primera asistencia médica.

De esta forma, se crean los nidos de heridos y los puestos de asistencia sanitaria que tienen un estudiante de ciencias médicas o un técnico de la salud con su bolsa. En el nido de heridos hay uno solo y en el puesto de asistencia sanitaria hay más de uno y, por su puesto, las posibilidades asistenciales son mayores. Los segundos se crean en los lugares en que se prevee una mayor cantidad de bajas sanitarias, de acuerdo con las características del territorio y la contingencia de que se trate.

- a) Estar lo más cerca posible del foco de destrucción y/o contaminación.
- b) Ser lo menos vulnerable posible a los efectos de la contingencia.
- c) Tener capacidad para ubicar a las bajas sanitarias divididas en graves y leves en condiciones mínimas para las primeras.
- d) Permitir revisar y/o realizar los procedimientos de asistencia primaria con condiciones mínimas de asepsia.

- e) Contar con uno o dos lugares de reserva para su posible reubicación.
12. Necesidad de crear una estructura organizativa con el personal y los medios y recursos disponibles para que puedan cumplir sus misiones de forma eficiente.
En nuestro país existe una estructura de atención sanitaria. Esta estructura es flexible y se ajusta a la situación y a las características específicas del territorio.
Un grupo de sanitarios (brigadistas sanitarios) que puede estar constituido por tres, con un sanitario mayor (enfermero) al frente, forman la escuadra sanitaria.
Un grupo de escuadras sanitarias que pueden estar constituidas por tres o cinco o más, con un jefe, un 2do jefe y un enlace, que forman la brigada sanitaria.
13. Necesidad de diseñar en el territorio un sistema de tratamiento y evacuación de acuerdo con sus características y con la situación de que se trate para facilitar el trabajo necesario en este. Algunos elementos podrían resultarnos útiles y los exponemos a continuación:
1. El personal sanitario deberá ubicarse donde se prevee que existirán mayores focos de destrucción y/o contaminación y mayor número de bajas sanitarias.
 2. El personal sanitario especial (jefe de escuadra) deberá ubicarse en locales acondicionados para la recolección y atención de bajas sanitarias, en los lugares más distantes de instituciones médicas superiores.
 3. El personal sanitario especial (jefe de brigada) se subordinará al responsable de salud del territorio y realiza funciones de dirección valiéndose de la jefatura de brigada (2^{do}. jefe y enlace), y actuando en toda el área de atención.
 4. Los lugares de recolección y atención de heridos deben tener al menos uno o dos lugares de reserva para su reubicación en casos necesarios.
 5. Las vías de evacuación de bajas sanitarias deben ser aquellas que ofrezcan protección, seguridad y enmascaramiento de estas por lo que pueden desecharse las vías convencionales y utilizar otras, de acuerdo con la situación de contingencia.
 6. En todos los casos el método de evacuación que se debe emplear debe ser «de sí», o sea, el personal sanitario debe evacuar las bajas sanitarias para que reciban un nivel de atención superior con sus propios medios y recursos.

Resumen

La base del aseguramiento médico El personal sanitario especial (jefe de es salvar vidas y minimizar las posibles secuelas de los heridos y enfermos que se produzcan, así como el restablecimiento más rápido de su capacidad de combate o trabajo. De igual forma, el eslabón fundamental para esto es la prestación oportuna de la asistencia primaria, donde se salvan o pierden la vida los heridos y enfermos.

El conocimiento por parte de la población de las medidas de autoasistencia y de asistencia mutua, así como la de asistencia sanitaria por parte del personal sanitario, es una condición de extrema importancia para el inicio de un aseguramiento médico correcto.

Los responsables de salud de las zonas de defensa y los médicos de los consultorios deben conocer perfectamente cómo organizar esta actividad, aplicando de forma creativa y flexible, acorde a la situación existente, los principios generales que se plantean en el presente Capítulo.

Organización del aseguramiento médico de agrupaciones poblacionales en situaciones de contingencia

Introducción

Las ideas del Comandante en Jefe relacionadas con una concepción nueva y superior de la atención primaria, capaz de llevar los servicios de salud hasta la célula fundamental de la sociedad, se materializan con la inclusión en el Sistema Nacional de Salud, a partir del año 1984, del médico de la familia.

Durante todos estos años, la creación, proliferación y desarrollo de los consultorios del médico de la familia en la red nacional de la salud pública han venido dando respuesta a una de las principales políticas de la Revolución Cubana, encaminada a elevar cada vez más el estado de salud de nuestro pueblo.

Los consultorios del médico de la familia llevan a cabo una labor preventiva-asistencial en la población, que profundiza y enriquece la concepción de atención primaria hasta el punto en que su influencia sistemática en los núcleos poblacionales constituye un factor de primer orden en la creación y formación del hombre nuevo.

Es indudable que para lograr estos objetivos en situaciones normales, dichas instituciones establecen sólidas bases que les permiten cumplir también, con los objetivos y misiones que deberán enfrentar ante situaciones de contingencia.

Por otra parte, la concepción de la guerra de todo el pueblo y la preparación del país para la defensa territorial del mismo establece las zonas de defensa, los municipios y provincias en los cuales los respectivos consejos de defensa en cada nivel responden por la organización y ejecución de las medidas que garanticen la defensa de cada territorio.

La «zona de defensa» constituye la organización territorial básica, en partes más pequeñas que los actuales municipios y sus límites se establecen teniendo en cuenta las condiciones económicas, políticas militares, demográficas y sociales de cada territorio. Debiendo coincidir con los límites de los consejos populares.

En este Capítulo no pretendemos dar formulas o esquemas rígidos sobre el empleo y funcionamiento de los consultorios en estas situaciones, sino, dotar a los estudiantes de un material de estudio y consulta en el que puedan encontrar algunos de los elementos más importantes que deberán tener en cuenta para organizar el aseguramiento médico en agrupaciones poblacionales hasta el territorio que abarca la zona de defensa y que, en última instancia, dependerán mucho de las condiciones concretas existentes en dicho territorio y de la situación específica que pueda presentarse.

Estructura de los servicios médicos en la zona de defensa

La función de dirección del aseguramiento médico en la zona es ejercida por el responsable del frente de salud designado por el consejo de defensa y a este nivel corresponde garantizar la asistencia primaria y la primera asistencia médica.

Para la asistencia primaria la zona de defensa cuenta con:

1. La atención que puedan brindarse los propios ciudadanos y entre sí (autoasistencia y asistencia mutua).
2. La atención que brindan los brigadistas sanitarios organizados en brigadas (asistencia sanitaria).
3. La atención que brindan los enfermeros y brigadistas sanitarios en los puntos de recolección y atención de heridos creados (asistencia sanitaria).
4. La atención que brindan las brigadas sanitarias de objetivos en puestos de enfermería que son propias de ellas (asistencia sanitaria).
 - a) Para la primera asistencia médica la zona de defensa cuenta con la atención que brindan los consultorios del médico de la familia.
 - b) Además, como elementos que se deben considerar se encuentran las fuerzas y medios médico- sanitarios de las unidades de las MTT, de producción y defensa (BPD) y unidades de las FAR y del MININT que actúan en el territorio.
 - c) Para garantizar el abastecimiento médico de las zonas de defensa cuenta con las farmacias, dispensarios, huertos de plantas medicinales, los recursos que pueda aportar el consejo de defensa municipal y los que puedan obtenerse de otros organismos e incluso de la propia población.
 - d) Para garantizar la organización del aseguramiento higiénico- antiepidémico la zona de defensa crea la escuadra higiénico- epidemiológica (pudiendo existir más de una escuadra).
 - e) Debemos señalar además, las unidades o instituciones médicas subordinadas al Consejo de Defensa Provincial (Municipal) y que se encuentran dentro del territorio de la zona de defensa, pudiendo ser empleados en interés del aseguramiento médico de esta.

Designación y misiones de los consultorios del médico de la familia

La actividad de los servicios médicos de la zona de defensa se verá influida por una serie de factores tales como: El desarrollo demográfico, los accidentes geográficos naturales, la presencia de objetivos militares, políticos, económicos y otros de interés, el grado de desarrollo de la red de salud, la situación de contingencia que afecte al territorio, etc.

Esto determina que los consultorios del médico de la familia tengan diferentes designaciones en correspondencia con los elementos antes señalados:

1. Responsable de salud.
2. Escuadra higiénico- epidemiológica.
3. CMF que se activan en la zona.
4. CMF que aseguran evacuados.
5. CMF que aseguran albergados.
6. CMF de reserva.

A continuación referimos las principales tareas que deben cumplir los CMF, de acuerdo con su designación.

Responsable del jefe de salud

Uno de los médicos de la familia puede ser designado por el consejo de defensa para ejercer la dirección de los servicios médicos de la zona, en correspondencia con las cualidades de mando, nivel de preparación, etc. Y este debe cumplir las siguientes misiones:

1. Organizar las medidas para garantizar el tratamiento y la evacuación de los heridos y enfermos que se produzcan.
2. Garantizar el aseguramiento higiénico- epidemiológico de la zona y el control del cumplimiento de las medidas higiénico- antiepidémicas.
3. Controlar la ejecución de las medidas de protección médica contra la contaminación radiactiva y química contra el uso de las AEM.
4. Organizar y garantizar el abastecimiento médico necesario, así como la reposición y el reabastecimiento durante esta situación.
5. Establecer el mando y las comunicaciones en cada nivel correspondiente.
6. Mantener el registro estadístico y el sistema de información oportuno a todos los niveles.
7. Desarrollar la cooperación y coordinación entre todos los servicios de salud que actúen en el territorio o en los territorios vecinos, así como con otros servicios de aseguramiento logístico.
8. Llevar a cabo la exploración médica ininterrumpida.
9. Lograr una elevada preparación especial del personal médico y paramédico y desarrollar la preparación general en toda la población.
10. Extremar el ahorro de todos los medios y recursos médicos, desarrollando el empleo de los métodos de medicina verde, acupuntura y otros.

Finalmente, es necesario señalar que todas estas actividades se planifican y organizan desde situaciones normales.

Escuadra higiénico- epidemiológica

Para la composición de esta pequeña unidad médica se selecciona otro médico de la familia con la preparación y experiencia necesaria y se le entrega personal técnico y auxiliar. (Ver texto Higiene y Epidemiología).

CMF que se activan en la zona

Los CMF que se activan para garantizar el aseguramiento médico de la zona de defensa deben tener un área de responsabilidad cada uno, con los criterios de que atiendan entre 600 y 1 000 personas y entre 600 y 1 000 m a su alrededor, donde sea posible y cumplir las misiones siguientes:

1. Organizar la búsqueda, localización, recolección y evacuación de los heridos y enfermos al CMF.
2. Recepcionar, registrar, reconocer y clasificar a los heridos y enfermos.
3. Revisar la asistencia primaria que hayan recibido y brindar la asistencia primaria y la primera asistencia médica.
4. Preparar a los heridos y enfermos que así lo requieran para su evacuación hacia unidades o instituciones superiores.
5. Hospitalizar temporalmente a los heridos y enfermos leves y convalecientes en casa de vecinos.
6. Aislar y brindar atención a los enfermos infecciosos.
7. Llevar a cabo la descontaminación parcial de los afectados por sustancias tóxicas.
8. Controlar el cumplimiento de las medidas higiénico- antiepidémicas.
9. Preparar al personal sanitario y a todo el personal que asegura.
10. Realizar la exploración médica en su área de responsabilidad.
11. Coordinar la protección, defensa y seguridad del consultorio con las unidades de las MTT y/o producción y defensa que actúan en la zona.
12. Dirigir y abastecer los puntos de recolección de heridos.

CMF que aseguran albergados

Estos CMF se destinan para asegurar desde el punto de vista médico a las personas que son ubicadas en albergues, hasta que finalice la situación de contingencia para que puedan volver a sus hogares.

De manera que cumplirán sus misiones teniendo en cuenta los elementos referidos para los CMF que se activan.

CMF que aseguran evacuados

Los CMF que aseguran a la población que se evacua de la zona, en lo fundamental, son los vinculados desde condiciones normales a los contingentes de evacuados. Estos brindarán asistencia primaria a los heridos y enfermos que se produzcan durante la evacuación, en paradas cortas y los que así lo requieran, se evacuarán hacia instituciones médicas cercanas al itinerario que siguen, previa coordinación con estas.

Al llegar al lugar de destino los CMF, que han asegurado a los evacuados durante su traslado, se subordinarán a los servicios de salud de la zona de ubicación y allí cumplirán sus misiones de acuerdo con la nueva designación que se les dé.

CMF de reserva

Es conveniente disponer de CMF que se mantiene de reserva con personal y medios y que se emplearán, cuando las condiciones de la situación así lo requieran, en cualquiera de las variantes de designación antes referidas.

Finalmente, queremos destacar que la ubicación racional de estas pequeñas unidades médicas y la determinación de sus tareas influirán de manera decisiva en el aseguramiento médico de la zona de defensa, por lo que se debe prestar gran atención a su organización para garantizar el cumplimiento de sus misiones en situaciones de contingencia.

Despliegue y funcionamiento del consultorio del médico de la familia

En el Capítulo sobre *Generalidades del Aseguramiento Médico* se hace referencia a las condiciones que se producen en situaciones de contingencia y que influyen, en mayor o menor cuantía, en todos los órdenes y esferas de nuestra sociedad, incluyendo, por supuesto, la organización del Sistema Nacional de Salud.

De manera, que los CMF deben adaptarse también para enfrentar de forma efectiva la conservación de la vida de los heridos y enfermos, su tratamiento oportuno y su recuperación, el fortalecimiento de la salud de la población y la prevención del surgimiento y propagación de enfermedades, así como la restauración de la capacidad física y psíquica de los heridos y enfermos, reduciendo al máximo las secuelas e invalidez entre ellos.

Para lograr este objetivo debemos tener en cuenta las siguientes condiciones:

1. El carácter masivo de las bajas sanitarias que hay que atender determina:
 - a) El incremento del personal médico y paramédico.
 - b) La adaptación y ampliación de los locales para la atención.
 - c) La creación de medios materiales de reserva solo para ser empleados con estos fines.
 - d) La disposición de áreas que incrementen la capacidad de hospitalización.
 - e) La planificación y organización de la recepción y clasificación de los heridos para su atención.
 - f) Las vías que faciliten una rápida y oportuna evacuación.

2. La aparición de enfermedades infecto- contagiosas determina:
 - a) La creación de áreas para la atención de los enfermos infecciosos.
 - b) El aseguramiento con los medios necesarios para el estudio de los enfermos y con los medios de desinfección.
 - c) El acondicionamiento necesario de estas áreas para permitir la permanencia prolongada de los enfermos que no pueden evacuarse.

3. La posible destrucción de las fuerzas y medios médicos que determina:
 - a) La ubicación de las CMF en refugios, soterrados o con un alto nivel de enmascaramiento.
 - b) La provisión de áreas de reserva para su posible reubicación.
 - c) La distribución y descontracción de los medios materiales que aseguren su vitalidad.
 - d) La disposición del CMF en áreas protegidas y con un alto nivel de seguridad.
 - e) La movilidad de las instalaciones dentro de la ubicación.
 - f) La colocación de puntos de observación y aviso.

4. El carácter territorial del aseguramiento médico que determina:
 - a) La dotación del consultorio con los medios necesarios para brindar el mayor nivel de asistencia médica posible.
 - b) La cooperación con todos los servicios de aseguramiento logístico que garanticen el trabajo independiente.
 - c) El refuerzo con fuerzas y medios a través de los recursos de la zona y los que puede aportar la población.
 - d) La disponibilidad de la población para la atención, cuidado y hospitalización de heridos y enfermos.

A continuación referiremos las fuerzas y medios con que debe contar un CMF en situaciones de contingencia:

Composición: 1 médico.
 1 enfermero.
 3 o más brigadistas sanitarios.

Medios constituidos por medicamentos, material de curaciones, instrumental, equipos y otros distribuidos en grupos funcionales denominados completos que contengan los renglones de todo tipo y que garanticen la presentación de la primera asistencia médica a un número determinado de bajas sanitarias.

Los CMF pueden desplegarse en su ubicación permanente en condiciones normales o en otras áreas debidamente protegidas, de acuerdo con la contingencia y crearán por lo menos, las siguientes áreas o secciones.

1. Puntos de distribución.
2. Sección de recepción clasificación.
3. Sección de curaciones.
4. Sección de evacuación.
5. Sección de aislamiento.
6. Área de tratamiento sanitario especial parcial.
7. Hospitalización.
8. Otras.

El *punto de distribución* se sitúa a corta distancia de las secciones principales del consultorio y

en todas las vías de acceso a este (de manera que puede existir más de uno). Se le colocan medios de señalización diurnos y nocturnos, y medios de aviso para la llegada de heridos. Allí se ubica un brigadista sanitario, un ciudadano y, en casos imperiosos, un herido leve.

Su función principal es realizar una clasificación rudimentaria de las BS que llegan para distribuir las en las diferentes áreas o secciones del consultorio en:

1. Heridos graves que son enviados a HG de la sección de recepción clasificación.
2. Heridos leves que son enviados a HL de la sección de recepción clasificación.
3. Infecciosos o con fiebre que son enviados a la sección de aislamiento.
4. Contaminados que son enviados al área de TSEP.
5. Convalecientes que son enviados a la sección de recepción clasificación.

La *sección de recepción clasificación* se sitúa en un lugar amplio que puede ser al aire libre, o ampliando todo el espacio disponible y necesario para dividirla en dos partes: Una con camillas, si es posible sobre burros y otras con bancos, para la distribución de heridos graves y leves respectivamente.

Es conveniente crear un fondo de intercambio de camillas para evitar la manipulación de los heridos, dejando a estos sobre las que han llegado y reintegrándolas a través de dicho fondo.

En esta sección debe estar el médico cada vez que llegan los heridos y si esto no es posible, el enfermero, ayudado por brigadistas sanitarios y otro personal (anotador y camillero) para lograr un trabajo eficaz y rápido en la recepción, reconocimiento, clasificación, registro, prestación de la asistencia y preparación para la evacuación de los que lo requieran.

Después de ser atendidos los heridos podrán:

1. Regresar a sus hogares o incorporarse a sus tareas, con tratamiento ambulatorio o no.
2. Ser enviados a hospitalización si son leves o convalecientes.
3. Pasar (por decisión médica) a la sección de curaciones.
4. Ser preparados y enviados a evacuación si requieren un nivel de asistencia superior.

En esta sección la clasificación se realizará por índices vitales y deben colocarse tarjetas de clasificación a los heridos por: Compromiso respiratorio, hemorragia externa, *shock* y retención urinaria aguda.

La *sección de curaciones* se ubica en un lugar que reúna los requisitos mínimos indispensables de asepsia para la realización de los procedimientos médicos que así lo requieran.

En ella trabaja el médico ayudado por el enfermero o por un brigadista sanitario muy bien preparado.

Esta sección constituye el centro del volumen de trabajo y asistencia médica (ver texto de cirugía).

Una vez atendidos los heridos, se preparan para su evacuación y se envían a la sección correspondiente.

La *sección de evacuación* se debe ubicar próxima a las secciones de recepción-clasificación y curaciones y en un lugar que reúna condiciones para el alojamiento temporal de los heridos hasta que puedan ser evacuados, teniendo en cuenta no interrumpir el flujo normal de los heridos que llegan y que se pueda maniobrar fácilmente con el transporte y las camillas.

Aquí debe ubicarse un brigadista sanitario que mantendrá la observación de los heridos, avisando al médico ante cualquier complicación, aplicar las indicaciones médicas, el cuidado y la alimentación de los heridos y revisar sistemáticamente los elementos de soporte para la evacuación.

Los heridos que lleguen a esta sección deberán tener reflejado en sus tarjetas de identificación el orden de prioridad para la evacuación primera, segunda y tercera.

La *sección de aislamiento* se despliega lo más alejada posible del resto de las secciones. Es recomendable que, en una zona de defensa, esta sección esté ubicada en una sola instalación y sea utilizada por varios CMF, destinándose uno de ellos para su atención.

En ella debe mantenerse la observación estricta de los enfermos, el cumplimiento de indicaciones, cuidado, alimentación y alojamiento que puede ser más o menos prolongado, ya que los enfermos infecciosos no deben evacuarse hacia otras instituciones médicas y los que requieran niveles de asistencia superiores deben ser atendidos *in situ* a través de unidades móviles especializadas.

En esta sección es indispensable mantener un régimen especial de control de foco infeccioso y tomar todas las medidas higiénico-antiepídemicas establecidas para estos casos.

El *área de tratamiento sanitario especial parcial* se ubica alejada del CMF y también puede asegurarse varios en la zona. Podrá acondicionarse a cielo abierto o bajo techo, pero teniendo en cuenta la dirección del viento hacia lugares despoblados.

Aquí puede trabajar desde un brigadista hasta una escuadra sanitaria.

Independientemente de que el tratamiento sanitario especial parcial está destinado a la descontaminación solo parcial del cuerpo, vestuario, técnica, etc., con agua, pueden emplearse otros medios de descontaminación de acuerdo con las posibilidades.

Aquí se cumplirán todas las formas de protección médica, tales como en uso de caretas antigás, trajes especiales, etc.

La *hospitalización* no constituye una sección o área limitada, sino que se realiza a través de los propios ciudadanos que crean las condiciones necesarias en sus viviendas para el cuidado y la atención de los heridos y enfermos leves aquellos que han sido dados de alta en instituciones médicas superiores, pero que aún son convalecientes. Esto se logra mediante un compromiso formal, estableciendo la responsabilidad de los ciudadanos con los heridos y enfermos que tienen bajo su custodia y cuidado. De esta forma, el CMF debe crear capacidades para 20 camas o más.

Otras áreas pueden ser creadas para facilitar el trabajo en el CMF; esto depende de la situación de contingencia específica que se presente y de la iniciativa y creatividad del personal médico, paramédico y de los ciudadanos de la zona.

Resumen

La utilización correcta, flexible y firme de las fuerzas y medios que existen en cada agrupación poblacional es de vital importancia para la organización y realización del aseguramiento médico a estos niveles.

La estructura de las fuerzas y medios en cada uno de ellos, varía de acuerdo con la importancia y composición que tengan desde tiempos normales y su preparación para enfrentar cualquier contingencia.

Exploración médica

Introducción

La exploración médica es la reunión de datos por diferentes métodos acerca de las condiciones ambientales que influyen en el estado de salud de la población y en los trabajos de dirección de los servicios médicos durante las contingencias. Los datos obtenidos a través de esta actividad permiten prevenir la influencia de los factores ambientales que inciden en la salud de las personas y aprovechar los elementos que existen en el terreno que favorecen el trabajo de los servicios de salud.

Objetivos

1. Estudiar las condiciones naturales o geográficas que pueden influir favorable o desfavorablemente en el estado de salud de la población y en el trabajo de dirección de los servicios de salud.
2. Estudiar en el terreno, de forma minuciosa, las condiciones higiénico-epidemiológicas donde se desenvuelve la población; existencia de focos aislados de enfermedades transmisibles; enfermedades epidémicas o endémicas; existencia de epizootias; estado de la inmunización y existencia de objetivos biológicos, químicos y radiactivos.
3. Conocer las condiciones de habitabilidad de los inmuebles en las zonas pobladas y su posible uso para ubicar instituciones médicas, así como la existencia y condiciones de obras ingenieras, cuevas, etc., para igual uso o protección de la población.
4. Análisis de las carreteras, vías férreas, marítimas y fluviales para preveerlas como vías de evacuación sin peligro para la salud de la población.
5. Determinar la existencia de instituciones de salud de diferentes niveles, tipo de personal médico- técnico y su preparación; existencia de recursos para la atención médica por si es necesario realizar las coordinaciones pertinentes para la colaboración.
6. Conocer los recursos locales que pueden ponerse en función del trabajo de los servicios de salud, como son farmacias, almacenes, talleres de electromedicina, medios de transporte local, etc.
7. Determinar posibles focos de destrucción/contaminación.

Tipos de exploración médica

Médico táctica

Se obtienen datos acerca de los recursos naturales, geográficos o locales, así como de las características de la contingencia si ha ocurrido y su influencia en la organización de los trabajos de los servicios de salud.

1. Estudio de las condiciones del área que se explora para la posible ubicación de:
 - a) Personal para la asistencia médico sanitaria y antiepidémica.
 - b) Instituciones médicas de cualquiera de las etapas.
 - c) Vías de evacuación médica.

- d) Existencia de obras fortificadas, sótanos de edificios, cavernas, etc., que puedan servir de protección a la población.
2. Estudio de recursos locales utilizables por los servicios médicos:
 - a) Instituciones médicas de todo tipo.
 - b) Talleres electromédicos.
 - c) Unidades de transporte.
 - d) Farmacias, dispensarios y fábricas de medicamentos.
 - e) Existencia de grupos electrógenos.
 - f) Fuentes de agua.
3. Estudio de la topografía del terreno que posee importancia en el trabajo de los servicios médicos.
 - a) Zonas boscosas, cordilleras, valles, ríos, lagos, presas, costas, etc.
4. Estudio de las condiciones climatológicas.
5. Estudio de las condiciones en que vive la población.

Higiénico-epidemiológica

Se obtienen datos acerca de las condiciones higiénico-epidemiológicas que influyen en la salud de las personas del área explorada y el conocimiento de las condiciones en las áreas vecinas.

En el caso de la guerra se obtienen datos de las condiciones higiénico-epidemiológicas de las tropas vecinas y del enemigo.

Exploración biológica

Se realiza para detectar la contaminación por agentes biológicos, ya sea por agresión enemiga o por accidente.

Incluye:

1. Delimitar el foco de contaminación.
2. Recolección de muestras para el laboratorio.
3. Detectar enfermos asintomáticos.
4. Determinar agente causal.
5. Observación epidemiológica, aislamiento y cuarentena si procede.

Exploración química

Se realiza si se han utilizado sustancias químicas por el enemigo o se ha producido un accidente. Incluye de igual manera:

1. Delimitar el foco de contaminación.
2. Tomar muestras para el laboratorio.
3. Conocer recursos locales que pueden ser usados con fines antiquímicos.
4. Determinar el agente utilizado.

Exploración radiactiva

Se realiza cuando se han usado las AEM o por accidente en una fuente radiactiva e incluye:

1. Detección oportuna de la existencia de los elementos radiactivos.

2. Determinación de la contaminación radiactiva en el terreno, atmósfera y personas y su magnitud.
3. Aplicar las medidas de protección médica.

Aunque metodológicamente se hace esta división, en la práctica la exploración se hace de forma combinada e integral en busca de todo lo que pueda afectar la salud de la población y el trabajo de los servicios de salud.

Métodos de la exploración médica

1. Estudio del mapa topográfico.
2. Estudio de descripciones geográficas médicas.
3. Estudio de las informaciones recibidas por diferentes vías.
4. Exploración directa.

Estudio del mapa topográfico

Constituye casi siempre la primera fase de la exploración médica, pues estudiando el mapa se obtienen diferentes detalles del área que se desea explorar. Sin embargo, no podemos confiar solo en la información que este brinda porque los mapas se hacen «viejos» en el sentido que con gran rapidez en el terreno van cambiando la estructura de las zonas pobladas, las zonas boscosas y plantaciones, carreteras y otros elementos que resultan de importancia para los servicios médicos.

Estudio de descripciones geográfico médicas

Por este método se obtiene información acerca de las condiciones geográfico climatológicas de un área, de una región o de un país, de las vías de comunicación, fuentes de agua, organización del sistema de salud, cuadro de salud de la población y otras.

Estudio de informaciones recibidas por diferentes vías:

En nuestro país existen diversas vías para obtener informaciones que pueden ser de interés de los servicios médicos.

Ejemplo:

1. El sistema único de exploración (SUE).
2. Datos obtenidos por las direcciones y secciones de información de las FAR.

Exploración directa

Es el método más correcto y completo de la exploración médica, puesto que por medio de este se constata objetivamente en el terreno la realidad de las condiciones que influirán en la salud de la población y en el trabajo de los servicios de salud en diferentes situaciones, por eso, en la mayoría de los casos, solo después de ejecutar la exploración directa, se pueden tomar las decisiones definitivas acerca del aseguramiento médico de cualquier contingencia.

Resumen

Hemos abordado en este Capítulo los aspectos fundamentales de la exploración médica, debiendo quedar definido que esta actividad resulta imprescindible para el trabajo de los servicios médicos y que los resultados que de ella se obtengan deben actualizarse de forma ininterrumpida.

Sección 2

Higiene y epidemiología en situaciones excepcionales

Doctrina única para el aseguramiento higiénico- - epidemiológico en la Guerra de Todo el Pueblo

Introducción

La hospitalidad del enemigo imperialista contra nuestro país no ha cesado, es constante con la conformación de un mundo unipolar dominado por los Estados Unidos de Norteamérica, con un Consejo de Seguridad que baila de acuerdo con los intereses del mundo imperialista poniéndose de moda las « intervenciones humanitarias » por las fuerzas militares de la ONU y la OTAN la cual da una alerta de no cejar en la preparación de nuestro pueblo para estar en condiciones de enfrentar al enemigo y derrotarlo si este osa invadir nuestro territorio, librando para ello la Guerra de Todo el Pueblo.

Como parte de nuestra Doctrina Militar, la guerra contra el enemigo se librará en todos los frentes, lo que el Comandante en Jefe ha calificado como la Guerra de Todo el Pueblo.

En la Guerra de Todo el Pueblo se han concebido las zonas de defensa como el eslabón básico donde nuestra ciudadanía ha de prepararse para luchar contra el enemigo en cualquier tipo de agresión militar.

El sector de la salud como organismo responsabilizado con la prevención, fortalecimiento y recuperación de la salud de la ciudadanía, ha creado y capacitado unidades sanitarias epidemiológicas para con las fuerzas y medios disponibles con la amplia participación del pueblo establecer una doctrina única de aseguramiento higiénico- epidemiológico que garantice de forma adecuada la lucha antiepidémica y el control higiénico hasta el último rincón de nuestro territorio.

Bases estructurales de la organización del aseguramiento sanitario, higiénico y antiepidémico

Para cumplir con las actividades del aseguramiento sanitario, higiénico y antiepidémico el sector de la salud cuenta, desde tiempo de paz (TP), con una organización y estructura que le permite cumplir la promoción y protección de la salud de nuestro pueblo, ella está concebida de tal forma, que con pocas variaciones organizativas y metodológicas están en condiciones de cumplir misiones durante las acciones combativas, o situaciones excepcionales (SE) con la creación de formaciones especiales médicas de higiene y epidemiología, subordinadas a los Consejos de Defensa a través de los Sectores y Regiones Militares. .A nivel nacional, las formaciones especiales están subordinadas al Consejo de Defensa Nacional.

Nivel Municipal

1. Zona de defensa: Se crea la escuadra higiénico-epidemiológica (EHE) desde TP, que solo funciona en TG o SE; desde el punto de vista metodológico y técnico se subordina a la Unidad Municipal de Higiene y Epidemiología (UMHE) o al Centro Municipal de Higiene y Epidemiología (CMHE), según corresponda; por el mando se subordina al Consejo de la Zona (CDZ).

2. Unidad Municipal de Higiene y Epidemiología: Esta institución de la salud se forma en los municipios que desde tiempo de paz (TP) funciona una UMHE, se subordina técnica y metodológicamente al Centro Provincial de Higiene y Epidemiología (CPHE), por el mando, se subordina al Consejo de Defensa Municipal (CDM).
3. Centro Municipal de Higiene y Epidemiología: Esta institución de la salud se forma en los municipios que desde TP funcionan un CMHE, se subordina técnica y metodológicamente al CPHE y por el mando, se subordina al CDM.

Nivel Provincial

1. Centro Provincial de Higiene y Epidemiología: Esta institución corresponde al CPHE que funciona desde tiempo de paz, se subordina técnica y metodológicamente al Instituto de Lucha Antiepidémica y Educación para la Salud (ILAES) y el Instituto de Control del Medio Ambiente en Apoyo a la Lucha Antiepidémica (ICMAALAE) y por el mando, al Consejo de Defensa Provincial (CDP).

Nivel Nacional

1. Instituto de Lucha Antiepidémica y Educación para la Salud: Esta institución de salud se forma por la integración del Instituto Medicina Tropical “Pedro Kourí” (IPK) y el Centro Nacional Educación para la Salud (CNES), se ocupa de la lucha antiepidémica y de educación para la salud, rige técnica y metodológicamente, estas actividades, en todo el país, se subordinan al Consejo de Defensa Nacional (CDN).
2. Instituto de Control del Medio Ambiente en Apoyo a la Lucha Antiepidémica: Esta institución de salud se forma por la integración del Instituto de Medicina del Trabajo (IMT), Instituto de Protección del Trabajo (IPT), Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología (INHEM), Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos (INHA) y el Centro Nacional de Toxicología (CENATOX), se ocupa del control sanitario del ambiente y la inspección sanitaria estatal en apoyo a la lucha antiepidémica, rige técnica y metodológicamente, estas actividades, en todo el país, se subordinan al CDN.

Estructura de las formaciones especiales de higiene y epidemiología. Composición y misiones generales

Escuadra higiénica epidemiológica (EHE)

Cada zona de defensa del municipio dispondrá de una EHE subordinada en lo metodológico y técnico a la UMHE o al CMHE según corresponda.

Uno de los objetivos de la EHE es preservar la salud de la población organizándose esta desde tiempo de paz. La misma recibirá cursos básicos de adiestramiento para cumplir sus misiones.

La EHE esta integrada por:

1. Un jefe de escuadra.
2. Un técnico de higiene y epidemiología.
3. Un enfermero o enfermera.
4. Un controlador de vectores.
5. Dos operarios de saneamiento.

Estarán equipados de los medios de trabajo necesarios para la profilaxis higiénica y epidemiológica en el cumplimiento de sus misiones.

El Jefe de la EHE podrá ser médico general, de la familia especialista de MGI, residente, estudiante de medicina, técnico de higiene y epidemiología o enfermera especializada; dependerá de las posibilidades y riesgos higiénico-epidemiológicos de la zona en cuestión; previo adiestramiento, podrán incorporarse o sustituirse los integrantes de la escuadra cuando no se dispongan de cuadros calificados técnicamente, previa capacitación y entrenamiento, el trabajo de la EHE en la zona de defensa será cierto y efectivo en la medida en que estén adiestrados y entrenados desde TP.

Los fundamentos del trabajo sanitario-higiénico y epidemiológico realizado por la EHE, durante la SE y TG se basan en mantener las condiciones higiénicas y epidemiológicas de la ZD dentro de un rango similar al existente en TP.

Las medidas de la lucha antiepidémicas y de control higiénico, unidas a las tareas de educación para la salud efectuada por y con apoyo de la población serán el objetivo primordial para dar cumplimiento a las misiones que hay que efectuar por las EHE.

Principales misiones que se deben cumplir:

1. Organizar y realizar la exploración higiénica y epidemiológica.
2. Aislamiento de enfermos infecciosos.
3. Encuestas de contactos.
4. Notificación inmediata.
5. Toma y remisión de muestras.
6. Medidas primarias de control epidemiológico.
7. Acciones de luchas antivectoriales (limitadas).
8. Acciones de inspecciones sanitarias populares.
9. Divulgación y educación sanitaria, etc.

Especial atención se brindará las medidas de saneamiento ambiental, la desinfección, desinsectación, desratización, así como las actividades encaminadas a evitar brotes de enfermedades transmisibles en el territorio de la zona.

El Jefe de la EHE, organiza y dirige el trabajo de esta. La lucha antiepidémica y el control higiénico, lo inicia la EHE en la ZD, ello será la mejor salvaguarda para mantener el control de la situación sanitaria, higiénico-epidemiológica, en cada territorio, para preservar la salud la de la población civil y las fuerzas combatientes.

Unidad Municipal de Higiene y Epidemiología (UMHE)

Se crea en los municipios donde en TP existe una UMHE, está dotada de fuerzas y medios que le permiten cumplir misiones antiepidémicas, tomar muestra para remisión (no tiene Laboratorios Sanitarios), iniciar y realizar medidas de control higiénico-epidemiológica hasta recibir más calificada.

Centro Municipal de Higiene y Epidemiología (CMHE)

Se crea en los municipios que en tiempo de paz existe un CMHE, para cumplir sus misiones, cuenta con Laboratorios Sanitarios, para diagnóstico microbiológicos y químicos, posee fuerzas y medios que le permiten cumplir misiones antiepidémicas, tomar y procesar muestras, realizar medidas de control higiénico-epidemiológica, y otras; tienen un Laboratorio Sanitario Móvil.

Centro Provincial de Higiene y Epidemiología (CPHE)

Se crea a nivel de provincia a partir de los CPHE, frente a las agresiones biológicas o químicas; el CPHE cuenta con las fuerzas y medios necesarios para realizar la exploración y establecer un diagnóstico microbiológico, químico y toxicológico (este limitado), aplicar medidas de control de focos, acciones de desinfección, inicio de medidas cuarentenarias, cumple medidas de control higiénico-epidemiológica y de la lucha antiepidémica. Puede designar fuerzas y medios para la creación o fortalecimiento de formaciones especiales que se forman para la defensa territorial de la provincia; tienen dos Laboratorio Sanitario Móviles.

Instituto de Lucha Antiepidémica y Educación para la Salud

En cumplimiento de lo previsto para TG, esta institución atenderá todo lo relacionado con la prevención y control de enfermedades exóticas, o aquellas consideradas como muy peligrosas. La lucha antiepidémica es su tarea central.

1. Sus laboratorios darán respuesta al diagnóstico microbiológico especializado, de aquellas entidades que requieran de un diagnóstico rápido con la certeza y precocidad necesaria.
2. Apoyar los CPHE con recursos humanos y materiales en situaciones epidemiológicas de excepción pudiendo desplazar al foco, los grupos móviles para la acción sanitaria.
3. Durante el TG se suspenden las actividades de investigación que no están relacionadas con la defensa del país, y aseguramiento de la salud de la población en situaciones excepcionales.
4. Está subordinado al sector de la salud a instancia nacional. Elabora la política de educación para la salud del país en SE. Mantendrá estrecha coordinación de trabajo con el ICMAALAE.

Instituto de Control al Medio Ambiente en Apoyo a la Lucha Antiepidémica

Esta formación especial surgida en SE tiene la responsabilidad del control sanitario del ambiente y la inspección sanitaria estatal.

1. Pone sus recursos humanos, materiales y técnicos en función de la toxicología, especialmente frente a las agresiones químicas de cualquier etiología. Podrá enviar grupos especializados a los focos de agresiones químicas ocurridas en los territorios provinciales. En TG suspenden las investigaciones no relacionadas con la defensa.

Ambas instituciones, a través del sector de la salud, establecen coordinaciones de trabajo con los órganos de la defensa del país, y otros organismos y organizaciones del estado, responsabilizados con el bienestar sanitario epidemiológico de la población.

Frente a situaciones diagnósticas, que no puedan establecer los laboratorios sanitarios de la CPHE las muestras se envían al ILAEES. Esto se refiere, fundamentalmente, al diagnóstico de enfermedades exóticas o enfermedades generadas por la agresión biológica enemiga, donde los medios diagnósticos están fuera del alcance del territorio de la provincia. En algunas situaciones, el personal especializado del ILAEES pudiera movilizarse al foco epidémico que se ha creado; con relación a los aspectos higiénicos, químicos y toxicológicos prestará grandes servicios y cumplirá misiones el ICMAALAE.

La coordinación con el MINFAR, MTT y otros organismos relacionados con la salud humana, animal y vegetal, son imprescindibles para la toma de decisiones que garanticen la salud de la población en situaciones excepcionales.

Etapas del aseguramiento sanitario epidemiológico

El objetivo fundamental de las misiones de la lucha antiepidémica es romper la cadena de transmisión de las enfermedades infectocontagiosas o de otras alteraciones que influyan en el mantenimiento de la salud. Las medidas de control de foco limitan o impiden la propagación de las enfermedades fuera del territorio inicial de afectaciones, ya sea generado este por las actuaciones directas del enemigo o por las condiciones de deterioro surgidas en situaciones excepcionales.

El criterio que tiene que prevalecer irá dirigido a liquidar las consecuencias de la agresión biológica o ambiental en el propio foco, evitando una difusión fuera de sus límites.

La lucha antiepidémica será iniciada por la EHE de la zona de defensa, la rapidez, firmeza y base científica del control serán necesarios para el éxito de la acción, para el mantenimiento de la situación higiénica y epidemiológica estable.

El aseguramiento sanitario epidemiológico cuenta con tres etapas, determinadas por el nivel de realización e instituciones actuantes.

Etapas de control:

Primaria: Se realiza a nivel de ZD por la EHE.

Secundaria: Se realiza a nivel de municipio por la UMHE y CMHE.

Terciaria: Se realiza a nivel de provincia por los CPHE (la nacional ILAEES y el ICMAALAE) (ver el cuadro 7.1)

CUADRO 7.1

Etapas del Control	Acción sanitaria epidemiológica realizada por	Asistencia que ofrece	Subordinación
Primaria	Ciudadano EHE	<ul style="list-style-type: none"> - Elemental e informativa - Medidas primarias de control sanitario - Aislamiento de enfermos presuntamente infecciosos - Encuesta de contactos - Notificación inmediata - Remisión de muestras 	<ul style="list-style-type: none"> Consejo de la ZD UMHE CMHE
		Medidas primarias de control epidemiológico Algunas acciones de lucha antivectorial	
		<ul style="list-style-type: none"> - Inspección sanitaria popular o estatal - Divulgación y educación sanitaria. 	
Secundaria	UMHE	<ul style="list-style-type: none"> - Lucha antiepidémica - Inspección sanitaria estatal - Divulgación y educación sanitaria - Remisión de muestras y diagnóstico seleccionado de algunas - Proposición de medidas cuarentenales - Lucha antivectorial - Apertura de locales para atención de enfermos infectocontagiosos y remisión - Lucha antiquímica 	<ul style="list-style-type: none"> CPHE CDM

Cuadro 7.1 Continuación

Etapas del Control	Acción sanitaria epidemiológica realizada por	Asistencia que ofrece	Subordinación
	CMHE	-Igual a los anteriores, pero dispone de laboratorios sanitarios para determinados diagnósticos - Remisión de muestras	CDM CPHE
Terciaria	CPHE (ILAEES) (ICMAALAE)	- Similar al nivel secundario, pero con mayor nivel de especialización y recursos - Recepción y dictamen de muestras químicas y biológicas de la UMHE y CMHE (CPHE) - Rige técnica y metodológicamente a las UMHE y CMHE (CPHE)	CDP (ILAEES) (ICMAALAE) CDN

Implantación de medidas antiepidémicas durante las situaciones excepcionales

Control epidemiológico

Principales misiones

Mantener el país con condiciones higiénicas y epidemiológicas similares a las existentes en tiempo de paz; en situaciones excepcionales es uno de los objetivos fundamentales del trabajo sanitario, higiénico- epidemiológico. Las medidas de la lucha antiepidémica y del control higiénico, junto a las tareas de la educación para la salud, con la participación activa de la población organizada, serán las que decidan las misiones que se deben ejecutar.

Las medidas básicas Irán dirigidas a:

1. Asegurar los métodos de control y profilaxis epidemiológica, para que el cuadro epidemiológico del país se mantenga en situación favorable. Preveer y asegurar los aspectos relativos a la lucha antiepidémica frente a determinadas enfermedades transmisibles y otras de la salud que puedan afectar a la población, sujeta a esta SE.
2. Garantizar la calidad sanitaria del agua del consumo humano.
3. Prevenir la contaminación ambiental y estar en capacidad de afrontar y liquidar situaciones específicas de contaminación surgidas.
4. Mantener las medidas permanentes de higiene y de la luchas antivectorial para evitar las enfermedades que se transmiten por vectores animados.
5. Mantener el plan de ahorro elaborado desde TP, para uso racional de los recursos microbiológicos, químicos y entomológicos del país. Poner en vigor las técnicas microbiológicas para el diagnostico rápido de gérmenes peligrosos, estableciendo un sistema referencial, oportuno y adecuado para su utilización por UMHE, CMHE, CPHE e Institutos.

6. Garantizar las medidas adecuadas, en el orden higiénico- epidemiológico, para con la población evacuada y los trabajadores concentrados en los objetivos económicos- sociales imprescindibles a la población y servicios básicos del país.
7. Implantar y controlar la ejecución del plan de educación para la salud, tendente a lograr actitudes, hábitos higiénicos correctos de la población frente a la situación de deterioro sanitario desencadenada por la agresión imperialista.
8. Poner en vigor, asegurar y controlar las misiones higiénico- epidemiológicas a ejecutar por las UMHE, CMHE, CPHE y otras instituciones de lucha antiepidémica, control sanitario y del ambiente.
9. Prever y poner en vigor durante las SE (según PAC) las necesidades de productos químicos, biológicos, medicamentos y otros necesarios a la lucha antiepidémica y control higiénico.
10. Utilización correcta de la información estadística durante la situación excepcional, para focalizar las acciones de control higiénico- epidemiológico y apoyar las misiones de las UMHE, CMHE, CPHE según situaciones excepcionales.
11. Mantener permanentemente informado al Consejo de Defensa a su nivel de situaciones existentes y poner la toma de decisiones.
12. Establecer estrechas coordinaciones para el cumplimiento de misiones que requieran de la intervención de otros organismos del Estado, facilitando con ello la toma de decisiones objetivas y específicas en pro de la salud de la población.
13. Cumplir el plan establecido con la calificación, recalificación, perfeccionamiento y capacitación del personal de las formaciones especiales de higiene y epidemiología a todos los niveles.
14. Cumplir las disposiciones y misiones que implantan los Sectores y Regiones Militares (SRM) de acuerdo con el PAMSE a las distintas instancias.
15. Aplicar la legislación sanitaria para TG mediante la Inspección Sanitaria Estatal.

Control Epidemiológico: Son medidas de control destinadas para combatir la difusión de una enfermedad infecto- contagiosa. Se consideran dos vertientes.

1. Aplicación de las medidas permanentes.
2. Aplicación de las medidas de la lucha antiepidémica.

1. Medidas permanentes:

Son continuas sobre la población sana y el ambiente con la finalidad de evitar la aparición de la enfermedad.

Ello se ejecuta por la acción sanitaria habitual, que todo el tiempo, desarrollan las unidades preventivo asistenciales del SNS por elevar, constantemente, el nivel de la salud de la comunidad (inmunizaciones, controles médicos sistemáticos, exámenes preventivos, controles higiénicos, labor educativa, etc.) Estas medidas son conocidas también como profilaxis higiénico-epidemiológicas.

En la medida en que estas sean más efectivas, se utilizará menos la lucha antiepidémica

2. Lucha antiepidémica:

Ya existe la enfermedad, apareció en la comunidad, hay que controlar y cortar su difusión al colectivo, requiere medidas oportunas y enérgicas; es una verdadera lucha para evitar que la enfermedad surgida adquiera características epidémicas. Las medidas deben ejecutarse con rapidez y con un elevado nivel científico técnico para romper la cadena epidemiológica de transmisión. La acción de aislamiento de los casos presuntivos, hasta su confirmación, está al alcance de la EHE, quien en TG iniciará el cumplimiento de esta misión.

Una agresión biológica puede ser inicio de la lucha antiepidémica.

En caso de agresión biológica se hace necesario la implantación de una serie de medidas antiepidémicas como parte del trabajo de liquidación de las consecuencias, la aplicación del método epidemiológico en TG determinan un grupo de misiones a desarrollar tales como:

1. La exploración y observación de la situación higiénica y epidemiológica de las regiones de ubicación de la población residente y evacuada por la DC; de los itinerarios de desplazamiento y de la ubicación de los trabajadores desconcentrados. Un aspecto importante es la exploración de los focos de destrucción (contaminación).

La exploración se realiza por medio de la observación de los lugares donde puede existir indicios de contaminación con medios biológicos como son:

- a) Aparición de enfermos dentro del personal, principalmente, si es una enfermedad no común en el país.
 - b) Presencia de gran cantidad de insectos, roedores, etc., en lugares no acostumbrados, en este caso se recogerán muestras para ser analizadas en los laboratorios.
 - c) Existencia de gran cantidad de animales muertos en la zona (tierra y río).
 - d) Descubrimiento de fragmentos de proyectiles, envases de forma peculiar o desconocida.
 - e) Aparición de aviones con una estela de aerosol o lanzamiento de globos o paquetes con paracaídas.
 - f) Explosión sorda de proyectiles.
2. La búsqueda precoz de enfermos infecciosos; determinar el agente etiológico. Proceder al aislamiento del caso. Asegurar su evacuación y las medidas de desinfección, de no ser factible o ser contraproducente la evacuación, se crearán condiciones de aislamiento estricto en el lugar. Iniciar las investigaciones pertinentes para conocer la posible fuente de infección y vías de transmisión.
 3. Detección de los «portadores» y de los pacientes crónicos de enfermedades infecto-contagiosas.
 4. Búsqueda y localización del personal que ha tenido contacto con enfermos infecciosos u objetos contaminados. Proceder al tratamiento profiláctico y desinfección del vestuario y las medidas de observación o cuarentena según el caso.
 5. Observación epidemiológica de los focos epidémicos liquidados.
 6. Inmunización profiláctica del personal de las fuerzas de la DC y de la población, según índices epidemiológicos y si se considera oportuno.
 7. Desinfección terminal y desinfección en el foco epidémico.
 8. Enterramiento sanitario de fallecidos.
 9. Trabajo de descontaminación del personal, medios, equipos, técnicos, etc., mediante el cual se destruyen los medios biológicos y sus vectores por medio de métodos físicos y químicos.
 10. El diagnóstico de sospecha médica, dados por los datos clínicos y exámenes de laboratorio simple, es de un valor insustituible e indispensable, pudiera ser el único elemento con que se cuenta en ese momento.
 11. Con el objeto de evitar el pánico debe informarse a la población sobre la etiología de la enfermedad, su evolución, morbilidad y aumentar las medidas de control individual y colectiva. Educación para la salud.
 12. En la defensa contra la guerra biológica, la organización de los servicios médicos y la práctica epidemiológica desempeñan un papel decisivo. La vigilancia epidemiológica constituye el mecanismo de alerta frente a cualquier agresión con agentes biológicos. Corresponde a las formaciones médicas especializadas, la UMHE, CMHE, CPHE, organizar, ejecutar, asegurar y controlar las misiones de la lucha antiepidémica durante la

SE motivada o no por agresión biológica, enemiga, sus especialistas y técnicos con el resto de las formaciones medicas del sector, llevan a cabo las misiones de lucha antiepidémicas. El uso de los laboratorios de microbiología, química sanitaria y entomología servirá de apoyo en sus decisiones diagnosticas y de protección a la población . En la medida en que se cumplen las acciones sistemáticas de profilaxis, epidemiológicas e higiénicas será más efectiva la lucha antiepidémica frente a las situaciones excepcionales.

Elementos de la Doctrina única para el control de las enfermedades transmisibles

El riesgo de padecer enfermedades transmisibles durante las SE, TG, a posteriori a desastres naturales, etc., está determinado por diversos factores negativos que alteran el modo habitual de la vida de la población; entre ellos merecen destacarse:

1. Posibles cambios de morbimortalidad de la población sometida al riesgo.
2. Alteraciones ecológicas que afectan las comunidades.
3. Desplazamiento forzoso de grupos poblacionales.
4. Variaciones en la densidad poblacional.
5. Insuficiencia de servicios públicos y comunales básicos.
6. Disminución de los niveles inmunitarios y déficit de vacunas.
7. Insuficiencia o ausencia de los servicios habituales de vigilancia epidemiológica para estas situaciones.
8. Modificaciones posibles en la cobertura sanitaria y servicios preventivos asistenciales del SNS.

Se debe tener en cuenta que no solo las enfermedades infecto- contagiosas están supeditadas en estas situaciones de deterioro e imprevistas que pueden mantenerse por largo período de tiempo, las enfermedades no transmisibles, sus controles sistemáticos en la población enferma o susceptible también se ven afectadas en prevención y control.

La acción epidemiológica debe abarcarlos todos, pero priorizar las medidas tendentes a evitar brotes epidémicos

Controles de foco en la lucha antiepidémica

Se denomina «foco de infección» de enfermedades transmisibles al lugar donde se encuentra la fuente de infección (reservorios) de la entidad y el espacio geográfico (territorio) hasta donde es factible la difusión de la misma entre los susceptibles existentes.

La presencia de la fuente de infección abre las posibilidades para el inicio de un proceso epidémico. Durante las SE, un foco constituye una prioridad para la lucha antiepidémica, en dependencia de la gravedad y su poder de transmisibilidad.

La Dirección Nacional de Epidemiología tiene establecidas metodologías de control precisas, con los últimos adelantos científicos-técnicos, para enfrentar con criterios unitarios la lucha antiepidémica de las entidades transmisibles presentes en nuestro cuadro epidemiológico. Pero en TG hay que aplicar estrictamente el método de su control.

Condiciones de deterioro sanitario y el uso criminal por el enemigo del arma biológica, pueden cambiar los patrones epidemiológicos de las enfermedades presentes e incluso introducirnos enfermedades desconocidas en el país.

Para dar cumplimiento a las tareas de control y profilaxis epidemiológica las formaciones especiales se basaran en:

1. Informes técnicos y guías uniformes de trabajos implantados por la Dirección Nacional de Epidemiología.
2. Análisis y proyección del cuadro epidemiológico a su nivel (tasas de enfermedades transmisibles, nivel inmunitario, índice infestación por vectores, etc.).
3. El control de las enfermedades transmisibles en el hombre OPS-1983.
4. Disposiciones de trabajo del sector de salud para TG, SE (Plan de Aseguramiento Médico en Situaciones Excepcionales).
5. Situación combativa específica del territorio.

Cuestiones generales de aseguramiento higiénico-epidemiológico durante la evacuación masiva del personal

Considerando que la evacuación de la población en muchos territorios, forma parte de las medidas que hay que tomar en la GTP y que personal que se evacúa tiene determinadas características meiópráxicas se impone la necesidad de dar cumplimiento a una serie de medidas higiénicas y epidemiológicas durante las distintas etapas de la evacuación masiva del personal.

1. La realización de la exploración higiénica-epidemiológica en todos los puntos y zonas intermedias de evacuación.
2. Control de las fuentes y abastecimientos de agua.
3. Detección precoz de las enfermedades infecciosas y tomar medidas para su aislamiento y tratamiento.
4. El control de las excretas mediante la construcción correcta de letrinas o el enterramiento de aquellas.
5. El control y exigencia de la higiene personal y colectiva.
6. Actividades de educación para la salud sobre el empleo del agua y los alimentos de consumo.
7. No realizar vacunación alguna en los diferentes puntos de evacuación y durante la marcha.
8. Cuando se produzcan brotes de enfermedades transmisibles informar de inmediato a la UMHE o CMHE.

Para desarrollar una lucha contra los brotes de enfermedades transmisibles es necesario conocer, identificar y controlar los tres elementos de la cadena epidemiológica de transmisión para así poder aplicar los tipos de medidas fundamentales:

Lucha antiepidémica inmediata: Frente al foco

Durante la evacuación en la propia columna de marcha, en las áreas que atraviesa y en el lugar de destino provisional o definitivo puede aparecer un foco, que es el lugar donde se localiza la fuente de infección (reservorios) de una enfermedad transmisible, siendo factible su difusión al resto de los susceptibles.

1. Medidas contra la fuente de infección (reservorio):
 - a) Comprobar mediante la exploración epidemiológica si es humano animal o mixto.
 - b) Establecer el diagnóstico de certeza.
 - c) Notificación de todos los casos.
 - d) Durante estos períodos deben prevenirse:

- E. D. A.
 - Hepatitis infecciosa.
 - Fiebre tifoidea.
 - Intoxicaciones alimentarias.
 - E. R. A.
 - Escabiosis y pediculosis.
 - Meningitis meningococcica.
 - Sarampión.
 - Tos ferina.
 - Leptospirosis.
- e) Aislamiento de enfermos y portadores.
- f) Tratamiento médico específico y quimioprofilaxis.
- g) Cuarentena que dependerá de la enfermedad.
- h) Historia epidemiológica.
- i) Alta epidemiológica.
- j) Educación sanitaria.
2. Medidas contra las vías de transmisión:
- a) Desinfección profiláctica.
- b) Control higiénico del medio sobre:
- Aguas y alimentos.
 - Excretas y residuales.
 - Vectores.
 - Saneamiento básico.
 - Riesgos laborales.
 - Contaminación atmosférica.
3. Medidas sobre la población susceptible:
- a) Medidas de promoción de salud.
- b) Medidas de protección de salud como:
- Inmunización si es factible.
 - Quimioprofilaxis.
 - Vigilancia personal.
 - Cuarentena.
 - Higiene personal.
 - Educación para la salud.

Medidas permanentes

Son aquellas medidas de profilaxis epidemiológica que se aplican independientemente de la existencia o ausencias de enfermedades transmisibles en la evacuación, con el objetivo de prevenir la aparición de casos que generan brotes tales como:

1. Garantizar en los lugares que se ofrezcan alimentos para niños un personal de enfermería o con conocimientos de dietética.
2. Las UMHE y CMHE exigirán el cumplimiento de las medidas profilácticas antiedémicas dispuestas para los puntos de evacuados dentro de su territorio.

Elementos de desinfección y desinfestación

Se le denomina desinfección a la destrucción de todos los agentes infecciosos que se encuentran en las secreciones y excreciones del enfermo (fuente de infección) y en los objetos del medio exterior que han sido contaminados, y que pueden servir de elementos transmisores del agente infeccioso.

Consideramos tres tipos de desinfección:

1. Profiláctica (permanente).
2. Concurrente (usual).
3. Terminal (definitiva).

Desinfección profiláctica: Se practica con el objetivo de prevenir la aparición de enfermedades infecciosas, independientemente de su presencia o ausencia en un momento determinado.

Este tipo se ejecuta y controla sistemáticamente por todas las formaciones médicas.

Reviste capital importancia su realización, en todas las unidades médicas, servicios de alimentación, abastecimiento de agua, servicios de higiene comunal de campamentos, zona de evacuación, etc.

Desinfección concurrente (usual): Esta forma de desinfección se ejecuta en el foco de infección o en la unidad médica donde se encuentra el enfermo. Consiste en aplicar medidas desinfectantes lo más rápido posible después de la expulsión de las materias infecciosas por el enfermo (fuente de infección) o después que se han contaminado algunos objetos.

Esta desinfección se realiza sobre todas las excreciones y secreciones del enfermo que pueden constituir vehículos de salida de agentes infecciosos; así como sobre los objetos o fómites que puedan contaminarse con estos. Su objetivo es romper la cadena de transmisión del proceso infeccioso protegiendo al susceptible.

Tomando como ejemplo un control epidemiológico de fiebre tifoidea, esta desinfección se aplicará sobre las heces fecales, orina, ropas de contacto con el enfermo, utensilios de bebidas y comidas, instrumentos médicos, etc. Cada enfermedad tendrá características propias para la desinfección según su mecanismo de transmisión y características del agente biológico.

Desinfección terminal (definitiva): Esta forma de desinfección se ejecuta en el foco, una vez que el enfermo ha sido evacuado del mismo, con el objetivo de liquidar los agentes infecciosos que hayan podido quedar en el medio exterior.

El enfermo habitualmente, se mueve del foco por egreso hospitalario, defunción o por alta clínica o epidemiológica.

Este tipo de desinfección requiere de una limpieza terminal unido a la aereación e insolación a los locales, muebles, ropa de cama, objetos, etc.

Reviste gran importancia en los salones de operaciones, servicios infecciosos, etc.

Desinfestación: Es cualquier procedimiento mecánico, físico o químico por el cual se pueden exterminar los animales indeseables, especialmente artrópodos y roedores que se encuentran en la ropa, en el medio ambiente, en los animales domésticos y a veces en el cuerpo de una persona, comprende la desinfestación y desratización.

Métodos de desinfección y desinfestación: Estos pueden ser: *mecánico, físico, químico o biológico.*

En todas las enfermedades trasmisibles, no pueden utilizarse iguales métodos de desinfección (desinfestación), ello está en dependencia de:

1. Características de su mecanismo de acción.
2. Resistencia del agente biológico en el medio exterior.

Métodos mecánicos: Se entiende por métodos mecánicos los procedimientos que

permiten eliminar el agente etiológico por diferentes medios tales como:

1. Ventilación de locales.
2. Limpieza húmeda.
3. Eliminación polvos.
4. Lavados de pisos, paredes, equipos, etc.

Métodos físicos: Son aquellos en los que se utilizan agentes o medios físicos como son:

1. Rayos solares directos.
2. Ebullición (calor húmedo).
3. Calor seco.
4. Combustión.
5. Desecación.
6. Radiaciones.
7. Electricidad.
8. Bajas temperaturas.
9. Pasteurización.
10. Ondas sonoras.
11. Ondas ultrasónicas, etc.

Métodos químicos: Son aquellos en los que se utilizan sustancias químicas en la consecución de sus fines como son:

1. Halógenos y sus compuestos (cloro, yodo).
2. Combinación de metales pesados y metaloides no halogenados (compuesto de mercurio, plata, cobre).
3. Fenoles y derivados (fenol y cresol).
4. Alcoholes (sintéticos, jabones, compuestos catiónicos de amonio cuaternario).
5. Gases microbicidas (formaldehído, óxido de etileno, propiolactona).
6. Otros.

| *Métodos biológicos:* Son aquellos que aprovechan la acción de una especie animal sobre otra. Esta acción biológica irá encaminada a no permitir el desarrollo y crecimiento del organismos patógenos y dañinos, o mejor aún alimentándose de ellos, por ejemplo, ciertos tipos de gérmenes o algunas aves que se alimentan de insectos y roedores, etc.

Es necesario señalar que el control higiénico del medio ambiente desempeña un papel fundamental en la dinámica del proceso infeccioso.

Los métodos y procedimientos utilizados para un control comprenden:

1. Medidas básicas de higiene y saneamiento.
2. Control del agua y alimentos.
3. Control de excretas y residuales.
4. Control de vectores y fauna nociva.
5. Control de riesgos biológicos laborales.
6. Educación para la salud.

Principales funciones del jefe de escuadra higiénica-epidemiológica

1. Organiza y dirige la exploración higiénica- epidemiológica.
2. Realiza informes a nivel superior de la situación existente.
3. Confección de un croquis en el cual actualiza la existencia de elementos de interés higiénico-epidemiológico.
4. Propone la designación de locales para ser utilizados como sitios para aislamientos de enfermos infecciosos, etc.

Principales funciones de la enfermera

1. Realiza trabajos de terreno para observación y pesquisaje higiénico- epidemiológico.
2. Realiza la toma de muestra y preparación para enviar a los laboratorios.
3. Apoyar las tareas de educación para la salud.
4. Participa, activamente, en la exploración higiénica- epidemiológica.
5. Asegura el control de la calidad del agua de consumo, etc.

Principales funciones del controlador de vectores

1. Participar, activamente, en la exploración médica epidemiológica.
2. Llevar el registro y control de la existencia y comportamiento de fuentes y focos de vectores, orienta y propone las medidas para su liquidación y su vigilancia posterior.
3. Estar constantemente actualizado sobre toda la información posible por el uso del arma biológica por el enemigo en su territorio y zonas aledañas, etc.

Principales funciones de los operarios de saneamiento (desinfectares)

1. Ejecutar las tareas de desinfección y desinfestación.
2. Apoyar los trabajos de descontaminación como parte del tratamiento sanitario especial.
3. Colaborar en la exploración higiénica- epidemiológica y en la liquidación de los focos de vectores, etc.

Higiene de la marcha. Otros aspectos que se deben tener en cuenta en la marcha.

Marcha en condiciones especiales.

Higiene de los pies

Introducción

Dada la importancia de la marcha en la situación de nuestro país, la cual será utilizada en diferentes etapas de la GTP; las condiciones especiales en que estas podrán realizarse, estarán dadas por diferentes factores de la situación combativa, el terreno, las características del medio, estado de estrés o emocional, etc. Todo lo cual influirá negativamente en la salud de la población y combatientes, que se verán obligados a realizar la marcha. Los aspectos aquí tratados permitirán tener en consideración algunas condiciones especiales en que podrán producirse las marchas, para tomar medidas que propicien efectuar estas, en condiciones más favorables y que menos afecten la salud de la población y combatientes que las realicen.

Marcha nocturna

Lo que caracteriza la marcha en estas condiciones son las dificultades para la visión, como consecuencia de esto la velocidad promedio se reduce hasta 3 Km/h, lográndose marchas más rápidas en noches de luna por caminos buenos. La inseguridad creada por la escasa visibilidad genera una mayor tensión emocional y acelera la aparición de la fatiga.

1. Es útil cumplir la regla de dormir de 7 a 8 h de un sueño tranquilo, profundo e ininterrumpido antes del comienzo de la marcha. Para ello, deberán crearse las debidas condiciones en la base operacional o donde están acampados, prohibición de ruidos, conversaciones y efectuar el oscurecimiento del dormitorio, de ser posible.
2. Los descansos durante la marcha no se designan para economizar tiempo por la condiciones de la noche y además, para evitar que duerman y se quede algún combatiente.
3. En las tropas de lucha irregular no deben haber combatientes con hemeralopía (dificultad para ver en la oscuridad), pero de existir, se mantiene con el colectivo y se designan compañeros para que se ocupen de ellos. No pueden ser designados para la exploración, ni la seguridad.
4. El contenido de vitamina A y sus precursores en la ración de este personal es muy importante.
5. En el entrenamiento sistemático y progresivo para la marcha hay que incluir, la preparación para la marcha nocturna, esto mejora la capacidad para ver y caminar en la oscuridad, así como para acostumbrarse a una serie de ruidos que encontrará en su camino, todo lo cual le aumenta su confianza y disminuye su tensión emocional.

Marcha en la ciénaga o regiones similares

Son características generales de las ciénagas las siguientes:

1. Presencia de vegetación y zonas pantanosas.
2. Alto índice de lluvias.
3. Alta temperatura ambiental.
4. Alta humedad del aire.
5. Gran cantidad de insectos y animales.
6. Altos índices de parásitos y otros agentes infecciosos.

La marcha en las ciénagas, se caracteriza por los siguientes factores:

1. Las dificultades del terreno que hacen las marchas más lentas y agotadoras.
2. Las condiciones microclimáticas que dificultan el mantenimiento del equilibrio térmico del cuerpo humano.
3. Las dificultades para mantener la salud, la presencia de insectos transmisores de enfermedades, agentes infecciosos y parásitos que en las ciénagas tienen las mejores condiciones para su vida y reproducción.

Algunos aspectos que debemos tener en presente:

1. La inmunización que reciben los combatientes y las medidas profilácticas que se toman en cada caso por los servicios médicos son requisitos básicos y fundamentales.
2. La característica del personal que efectúa la marcha, su entrenamiento y preparación para realizar esta actividad.
3. El cumplimiento extremo de las normas higiénico- sanitarias para la vida en condiciones de campaña.
4. Extremar el cumplimiento de todos los requisitos para organizar la marcha.
5. En las zonas boscosas y pantanosas elegir el camino más seguro aunque sea más largo, siempre que la situación lo permita.
6. Para el cruce de obstáculos acuáticos tomar todas las medidas de seguridad establecidas, si se puede pasar caminado, comprobar la consistencia del fondo.
7. Evitar los pantanos, pero si es posible explorar la consistencia mediante una vara de 2 a 3 m.
8. Mantenerse orientado, establecer puntos de referencias y utilizar los métodos de orientación que puedan ayudar.

Marcha en las montañas

Además del esfuerzo físico que constituye la marcha en este tipo de terreno, debemos tener presente la intensidad con que inciden los rayos solares en las alturas, pero la marcha en las montañas se caracteriza porque a medida que nos alejamos del nivel del mar disminuye la presión atmosférica, lo que influye en el organismo, siendo su principal efecto que el aire inspirado hace un aporte inferior de oxígeno.

En estas condiciones pueden presentarse alteraciones cuya expresión máxima es el «mal de montañas», sus primeros síntomas pueden sentirse en alturas próximas a los 3 000 m y su aparición se acelera por las necesidades creadas debido al ejercicio físico, la fatiga, el hambre, la sed, la tensión nerviosa, otras.

En personas no adaptadas a las alturas, incluso cerca de los 1 000 m, se presenta una disminución de la capacidad de trabajo, sangramientos nasales y otras alteraciones que desaparecen, por lo general, en 3 y 4 semanas de permanencia en estas. Durante ese período deben reducirse las

exigencias físicas e irlas aumentando en la medida que se produce la adaptación. En individuos sometidos a entrenamientos físicos es más corta y la manifestación o molestias menos intensas. En las condiciones de Cuba esto, generalmente, no se presenta, pues nuestra mayor altura, el Pico Turquino, mide 1 874 m.

Mal de montañas. Síntomas

1. Aumento brusco del agotamiento.
2. Falta de aire.
3. Pérdida de la memoria.
4. Dolor de cabeza.
5. Hemorragias nasales.
6. Vómitos.

Conducta que se debe seguir:

1. No continuar ascendiendo o dar descanso.
2. Ingerir comidas caliente.
3. Analgésicos
4. En caso de que el estado general empeore, iniciar el descenso, estas alteraciones irán disminuyendo y entre 2 000 y 1 500 m desaparecerán completamente.

Marcha por el desierto

La marcha en estas condiciones se caracteriza por la elevada temperatura ambiental y la intensidad de los rayos solares que inciden sobre el cuerpo del combatiente.

La marcha debe realizarse, preferiblemente, de noche así puede protegerse del sol y de las observaciones del enemigo.

Durante los descansos

1. Mantenerse en la sombra.
2. Limitar la actividad física.
3. No ingerir alimentos con alto contenido de grasa y sal.
4. No desnudarse.
5. No acostarse, directamente, sobre la arena.

Durante la marcha

1. Cubrir el borde superior del calzado para evitar que le entre arena y piedras.
2. Si tiene que marchar de día, cubrir la cabeza, el cuello y la cara.
3. Cumplir con el mayor rigor lo recomendado acerca del agua en la marcha. Las marchas por el desierto con reservas de agua escasas son peligrosas.
4. Mantenerse orientado es muy importante.
5. En caso de tormenta de arena, detener la marcha, taparse los oídos, la nariz y la boca.

Insolación

Es el estado provocado por la acción de los rayos solares sobre la cabeza, con gran intensidad y por un período prolongado de exposición.

Síntomas:

1. Mareos.
2. Debilidad.
3. Dolor de cabeza.
4. Ruidos en los oídos.
5. Temperatura corporal de 38- 39 °C.
6. A veces vómitos.
7. Si continúa la exposición al sol los síntomas se profundizan y pueden llegar a la pérdida del conocimiento.

La conducta que hay que seguir:

1. Traslado del afectado a la sombra.
2. Refrescar la cabeza y el cuerpo por todos los medios posibles (bolsas de agua, paños húmedos en la cabeza, frotar el cuerpo con agua, otros)
3. Darle a beber agua.
4. Analgésico.
5. Darle café, té u otros estimulantes.

Golpe de calor

Se denomina así el estado provocado por el recalentamiento del organismo, como consecuencia de la exposición prolongada al calor excesivo. El golpe término aparece, por lo general, durante la etapa más calurosa del día.

Según la intensidad de las radiaciones térmicas el golpe de calor será de comienzo lento o agudo.

La forma de aparición lenta presenta los siguientes síntomas:

1. Debilidad general.
2. Dolor de cabeza.
3. Náuseas.
4. La respiración y el pulso se aceleran.
5. Poros dilatados y piel sonrosada.
6. La temperatura corporal puede ser normal o alcanzar de 37 a 38 °C.

De mantenerse la exposición:

1. Todos los síntomas iniciales se agudizan.
2. Puede presentar pérdidas breves.
3. La temperatura corporal alcanzará de 39 a 40 °C.

La forma aguda se instala repentinamente con los siguientes síntomas:

1. Trastornos del sistema nervioso.
2. Pérdida prolongada del conocimiento.
3. Respiración superficial y acelerada.

4. El pulso alcanza 120- 140 latidos por minutos.
5. La piel sonrosada al principio, pasará a pálida, se endurece y se pone muy caliente.
6. Temperatura corporal de 41 a 42 °C.

La conducta que se debe seguir:

1. Actuar inmediatamente.
2. Traslado del afectado a un lugar sombreado.
3. Desnúdelo hasta la cintura.
4. Se dispone de agua suficiente frotar la cara y el cuerpo con un paño húmedo.
5. Rocear el cuerpo con agua.
6. Agitar en el aire un pedazo de tela o similar para aumentar el efecto de enfriamiento del aire.
7. Frotar la piel, principalmente de las extremidades para mejorar la circulación.

Higiene de los pies

Generalidades:

La higiene es importante para los pies, ya que estos se encuentran cubiertos por material grueso y rígido durante la mayor parte de las horas de trabajo. Están casi constantemente en acción. El cuidado mínimo de los pies incluye medidas higiénicas tales como: Baños frecuentes, el uso de talco, de calzado a la medida, que permita la suficiente ventilación y el recorte apropiado de las uñas.

Cuidado de los pies

El cuidado de pequeña dolencia de los pies es de suma importancia. Muchas lesiones leves desatendidas o tratadas incorrectamente han sido causa de hospitalización y aún de invalidez.

1. *Acondicionamiento.* El acondicionamiento se logra al aumentar progresivamente la distancia que se he de marchar. Se puede lograr esto alargando las marchas de día en día. La marcha es una forma excelente de acondicionar las piernas y los pies. La carrera no será suficiente por sí misma. Se puede fortalecer el arco, el tobillo y la pantorrilla, ejecutando ejercicios sencillos que consisten, por ejemplo, en alzarse de puntilla o colocar los pies sobre una toalla usando los dedos para correrla hacia atrás y enrollada debajo del arco.
2. Medidas preventivas:
 - a) Antes de la marcha recortarse las uñas de los pies de la forma indicada. Es preciso recortárselas, regularmente, cada dos o tres semanas, según su crecimiento. Mantenga los pies limpios y secos. Use talco para los pies. Use calcetines que le queden bien, que estén limpios y secos, que no estén rotos ni remendados, con las costuras y los nudos hacia el lado exterior. Se debe llevar siempre un par adicional de calcetines. Las botas deben quedar bien, y se suavizan mediante el empleo de aceites o grasas.
 - b) Durante las paradas es recomendable recostarse con los pies en alto. Si el tiempo lo permite, conviene darse masajes y echarse talco en los pies, cambiarse los calcetines y curarse las ampollas. Las ampollas, cortaduras o lesiones de la piel descubierta deben protegerse con vendaje absorbente. El edema de los pies puede aliviarse aflojando ligeramente los cordones de las botas sobre el arco del pie.
 - c) Después de la marcha, repita el cuidado de los pies, lave y seque los calcetines, seque las botas y trátelas con aceite o grasa. Acuda al médico o sanitario para que le curen las ampollas, las lesiones o los callos y las callosidades. En caso de dolor examínese los pies para ver si hay alguna lesión y cerciòrese de que las botas y medias le queden bien.

Después de una marcha prolongada, con frecuencia la epidermis a lo largo de los

bordes de los pies está enrojecida y sensible.

Esta epidermis se puede ampollar. De ser este el caso, se debe orear, levantar y descansar los pies y como regla se debe usar un calzado más ancho. Muchos problemas graves de los pies pueden evitarse manteniendo los pies limpios. La formación de ampollas y lesiones a causa de la suciedad y el sudor pueden causar infección y serias lesiones. Es importante lavarse los pies diariamente. En campaña el agua fría parece calmar la sensación de ardor y de irritación, después de lavados deben secarse bien.

- d) Ampollas y lesiones: Las causas más comunes de las ampollas y lesiones son: Calzado y calcetines que no queden bien, un calzado indebidamente conservado, el calor y la humedad. Estas lesiones son, usualmente, causadas por la fricción y en algunos casos, por la presión. Cuando usted presente cualquier lesión de la piel de los pies, debe consultar de inmediato al personal facultativo.
- e) Pies sudados: Cuando los pies se sudan copiosamente, la secreción se descompone y causa un olor desagradable, la piel entre los dedos, generalmente, se torna blanca y blanda, se cae con facilidad y está propensa a las lesiones. Para evitar esta situación se debe aplicar talco en los pies dos o tres veces al día. Siendo no menos importante el lavado diario de los pies, el cambio diario de calcetines y la exposición del calzado al sol.
- f) Pie de trinchera: El pie de trinchera (a veces llamado pie de inmersión), lo produce una larga exposición al tiempo frío, no necesariamente a temperatura bajo cero, y el continuo uso de calzado y calcetines húmedos. Se llama así porque a menudo se presenta después de estar mucho tiempo de pie en las trincheras o en los pozos de tiradores. Los síntomas son de un dolor agudo y entumecimiento. La piel se torna rojiza y se pela. Para evitar el pie de trinchera, evite estar de pie en agua o lodo; ejercite los pies y deles masajes por lo menos, una vez diariamente, límpiense y lávese los pies siquiera una vez cada día y ponga a secar el calzado; evite usar calzado, calcetines o cordones apretados que puedan dificultar la circulación de la sangre.
- g) Lesiones cutáneas producidas por el frío (congelación): Los síntomas de la congelación son primero enrojecimiento de la piel, después de un blanquecimiento repentino que puede ir acompañado de un hormigueo momentáneo. Si desaparece el dolor de la cara, las manos o los pies en un lugar donde haya un frío riguroso, investigue inmediatamente, es probable que sea congelación. Para tratar caso de congelación superficial leve, el lesionado se debe aflojar la ropa sobre el área afectada y colocar el miembro congelado junto a alguna parte cálida de su propio cuerpo o del cuerpo de un compañero para descongelarlo. Debe evitar masajearse, caminar y usar el calor del fuego, agua fría o nieve. Debe abstenerse igualmente del uso de ungüentos o grasa impregnada de vaselina. Tampoco se deben reventar las ampollas que puede tener. De ser la congelación algo más que una pequeña lesión superficial y de haber servicios médicos dentro de una distancia de evacuación de 24 h, no descongele la parte afectada, proceda a evacuar inmediatamente a una instalación médico sanitaria. En aquellos casos de pequeñas unidades aisladas donde debido a las condiciones de combate o a la inaccesibilidad de las instalaciones médico sanitaria, no sea posible la evacuación durante períodos prolongados, no se deben descongelar los pies y las manos, ya que con esto se inmoviliza inmediatamente al combatiente, deje que la parte lesionada permanezca congelada hasta que la evacuación sea posible o el combatiente pueda caminar para buscar ayuda. Tan solo permitiendo que la parte permanezca congelada se puede mantener la movilidad y comodidad de un hombre. Evite que el lesionado fume, ya que esto agrava la lesión. No permita que ingiera alcohol. Mantenga caliente la parte central del cuerpo mediante el uso de ropas, frazadas y líquidos o alimentos calientes. Un hombre con una extremidad congelada no es un caso de camilla, a no ser que tenga otras lesiones o que la extremidad se descongele.

Defensa antiepidémica en la comunidad

Introducción

La situación higiénica- epidemiológica es muy variable, por lo que debe existir un control y análisis permanente de esta; la organización, planificación, ejecución y control de las medidas profilácticas y antiepidémicas, es uno de los aspectos de gran importancia en el aseguramiento médico de grupos poblacionales, en unidades militares, centros escolares, centros industriales, naves y otras, tanto en tiempo de paz, situaciones excepcionales o tiempo de guerra.

Las unidades militares en tiempo de paz se integran, esencialmente, con personal joven y saludable, por lo que la conservación e incremento de la salud, es una tarea primordial para mantener una elevada capacidad y disposición combativa y de tomar todas las medidas necesarias para la recuperación de la salud de aquellos que la hayan perdido temporalmente.

Entre las causas que puedan influir, considerablemente, en la ocurrencia de enfermedades, daño o pérdida de la salud, así como la disminución de la capacidad combativa en combatientes, tanto en tiempo de paz, situaciones excepcionales, como en la guerra, se encuentran las enfermedades transmisibles, es por ello que los servicios médicos (Servicios de salud) deben elaborar medidas sanitarias, higiénicas, profilácticas y antiepidémicas como parte de los planes de Aseguramiento Médico, que permitan disminuir hasta niveles insignificantes, la aparición y difusión de enfermedades transmisibles entre los combatientes y, si es posible, erradicarlas definitivamente de su territorio.

Defensa antiepidémica de un universo cerrado. Aplicación de las medidas profilácticas y antiepidémicas

Universo cerrado: En un conglomerado de personas organizadas, que están conviviendo en un medio, con acciones e intereses comunes, el cual se encuentra relativamente aislado del medio exterior; con acceso limitados por barreras naturales o artificiales, como pueden ser : Unidades industriales, fábricas, centros escolares, unidades militares de las FAR, unidades de MTT o BPD movilizadas, naves, etc.

Se denomina defensa antiepidémica de una comunidad o de un universo cerrado, al conjunto de medidas sanitarias, higiénicas, profilácticas y antiepidémicas que se ponen en práctica para impedir la aparición, introducción y difusión de enfermedades transmisibles en este medio.

En la defensa antiepidémica participan numerosos factores, entre ellos tenemos:

1. Los servicios de salud (servicios médicos)
2. Todas las unidades médicas de tratamiento y evacuación.
3. EHE, UMHE. CMHE, CPHE.
4. Hospitales.
5. Policlínicos.
6. Departamentos de Higiene y Epidemiología de los Hospitales Militares.
7. Diversos servicios del aseguramiento logístico de las unidades.

8. Servicios químicos, ingenieros, de exploración etc.
9. Defensa Civil (DC).
10. Sectores y regiones militares SRM
11. Poder popular a diferentes niveles.
12. Las zonas de defensa.
13. Organizaciones políticas y de masas.
14. MININT.
15. Instituciones de aseguramiento técnico material.
16. Administraciones de empresas, unidades de servicios y otras.

Además participan activamente todos los combatientes (Unidades militares, MTT, BPD, otras) y grupos poblacionales, sin lo cual, la mayoría de las medidas no podrían cumplirse con éxito.

En la planificación de las medidas de la defensa antiepidémica en las situaciones excepcionales o tiempo de guerra debe tenerse en cuenta que las enfermedades infecciosas pueden introducirse en la comunidad por diferentes vías.

1. A través del personal de reciente incorporación.
2. Desde la población circundante.
3. Desde los animales de la región.
4. Por acción directa del arma biológica utilizada por el enemigo.
5. A través de los prisioneros de guerra.

Pueden contribuir otros factores como son: El deficiente estado sanitario de las fuentes de abastecimiento de agua y del saneamiento ambiental, el estado de estrés, alimentación deficitaria, ciertas condiciones climato-geográficas favorables para la ploriferación de vectores, la baja educación sanitaria, la insuficiente higiene personal y colectiva, etc. Todos estos factores pueden influir en la aparición y difusión de las enfermedades infecciosas y en el quebrantamiento de la defensa antiepidémica.

Aplicación de las medidas profilácticas y antiepidémicas

Principios de aplicación

El estudio epidemiológico de los desastres muestran que las epidemias consecutivas a los mismos son excepción. Pero no hay que perder de vista la posibilidad de que las deficientes condiciones de higiene favorezcan la propagación de enfermedades preexistentes o introducidas en la región. El peligro sería más real si la situación anterior fuera poco satisfactoria.

Los principios de aplicación de medidas profilácticas y antiepidémicas para el control de las enfermedades infecciosas, se han elaborado tomando en cuenta la clasificación epidemiológica, es decir, atendiendo a los diferentes elementos que intervienen en la transmisión (fuente de infección, vías de transmisión y organismo susceptible), las características concretas de la enfermedad infecciosa y la manifestación del proceso epidémico. Estos principios son los siguientes:

1. Acción simultánea, oportuna y sistemática sobre los tres elementos de la cadena.
2. Reforzamiento de las medidas sobre el eslabón o elemento de la cadena que posea mayor importancia en la transmisión natural de las enfermedades, o cuando por diversas razones no sea posible actuar sobre los tres con igual eficacia.

Esquema de aplicación

Las medidas profilácticas y antiepidémicas se aplican con los objetivos de prevenir la aparición de las enfermedades infecciosas en grupos (brotes y epidemias), liquidarlas, evitar el surgimiento de nuevos brotes o epidemias y erradicarlas por completo, cuando se a posible del medio. Las medidas se agrupan en la tabla 9.1 siguiente:

TABLA 9.1 *Esquema de aplicación de medidas profilácticas y antiepidémicas*

Elementos de la cadena epidemiológica	Medidas
Fuentes de infección	<ol style="list-style-type: none">1. Aislamiento, diagnóstico y tratamiento y completo de los enfermos, sospechosos y portadores2. Régimen de limitación (observación médica incrementada y cuarentena)3. Control sanitario- veterinario4. Desratización
Vías de transmisión	<ol style="list-style-type: none">1. Control sanitario- higiénico de las unidades (condiciones de alojamiento, alimentación, abastecimiento de agua, higiene del trabajo, personal y del vestuario, etc.)2. Desinfección y desinsectación
Organismo susceptible	<ol style="list-style-type: none">1. Inmunoprofilaxis (inmunización)2. Profilaxis urgente (antibioticoterapia, seroterapia, administración de gammaglobulina, interferón, quimioprofilaxis, etc.)3. Educación sanitaria al personal4. Alimentación, preparación física y deportes

Medidas sobre la fuente de infección

Las medidas sobre la fuente de infección son, probablemente, las de la más difícil y compleja aplicación práctica, lo cual se debe a que este eslabón está constituido, en su mayor parte, por el hombre y los animales, tanto enfermos como portadores u otras de manifestación del proceso infeccioso epidémico.

Aislamiento, diagnóstico y tratamiento de enfermos, sospechosos y portadores

Se conoce que desde la antigüedad el hombre procuró, aún sin saber de causas y las vías de transmisión de las enfermedades, separar de la comunidad a todos aquellos enfermos que según las ideas de entonces constituían un peligro para los demás miembros. Por ejemplo, en algunos países obligaban a los enfermos de lepra a usar vestimentas especiales y a portar una campanilla que debían hacer sonar tan pronto se le acercaba alguien. Tal medida cruel e inhumana se fue modificando y humanizando con el tiempo, hasta dar origen a lo que en la actualidad se conoce como aislamiento de los enfermos. En la mayoría de los hospitales existen instalaciones denominadas salas de aislamiento, donde los enfermos infecciosos pasan todo el período de

contagiosidad o de transmisibilidad de su enfermedad. En estos locales es posible poner en práctica con mayor eficacia y eficiencia, las medidas de protección, tales como desinfección y desinsectación, y que se reduce considerablemente el medio que rodea al enfermo. Además, al reducirse las posibilidades del contacto con otras personas, disminuyen notablemente las posibilidades de transmisión de la enfermedad infecciosa.

A estos enfermos, se les realizan todas las investigaciones médicas necesarias, se les impone tratamiento específico, si lo hubiera, y se mantiene al enfermo hospitalizado casi siempre hasta su curación completa, o alta clínica o epidemiológica.

Cuando se conoce la fuente de infección, es posible proceder como se explicó anteriormente, pero cuando no se conoce, resulta mucho más difícil y complejo. En este caso tiene gran valor su búsqueda intensiva, fundamentalmente a través de las investigaciones de laboratorios. Las fuentes de infección ocultas están constituidas por los portadores crónicos o asintomáticos, que son los de mayor peligrosidad en la transmisión de las enfermedades. Estos una vez encontrados, deben ser aislados y tratados. Debe tenerse presente siempre que el tratamiento de los enfermos, portadores y sospechosos se hará de forma completa, es decir, empleando las dosis y los medicamentos indicados en la terapéutica prescrita y durante todo el tiempo establecido.

Régimen de limitación

Entre las medidas que se aplican sobre la fuente de infección se encuentran otras encaminadas a establecer limitaciones o restricciones no a los enfermos conocidos y que fueron ya aislados, sino a todo el personal que pudo haber estado o que estuvo en contacto con los enfermos. Estas medidas son: La observación médica, la observación médica incrementada y la cuarentena. Dentro de ellas, tiene un gran valor la búsqueda activa de los enfermos infecciosos entre el personal supuestamente sano, mediante la realización de investigaciones de laboratorio (microbiológicas, serológicas y otros), interrogatorio, termometría, examen clínico, limitación del movimiento dentro de la unidad (BPD, MTT, unidad militar, centro industrial, naves, etc.), entrada y salida, etc. Estas medidas se ponen en práctica frente a cualquier brote de enfermedad infecciosa en una o varias unidades o cuando exista la amenaza de su extensión al territorio vecino.

Cuando las medidas del régimen de limitación se aplican frente a enfermedades infecciosas denominadas altamente peligrosas y se organiza y cumple con el máximo de rigor, incluyendo la segregación del personal en pequeños grupos, la vigilancia armada y el trabajo del personal médico con vestimentas especiales, se da paso a la denominada cuarentena.

Control sanitario- veterinario

Consiste en el control que se ejerce sobre los animales domésticos que se emplean en la alimentación o con fines industriales, dentro o fuera de las unidades, para mantenerlos libres de enfermedades, y para evitar cuando existan, que el consumo o utilización de los productos de origen animal, se convierta en vehículo para la transmisión de enfermedades infecciosas. Actualmente, el desarrollo de planes, producto del programa alimentario, para el mejoramiento de la alimentación, se ha incrementado la creación en muchas unidades de pequeñas granjas de cría de aves y ganado, por lo cual se hace necesario mantener un estricto control sobre esta actividad, en especial durante la matanza o el sacrificio. El control principal debe ser realizado por especialistas o técnicos en veterinaria.

Desratización

La desratización es una medida que posee una significación particular dentro del complejo de las que se ponen en práctica sobre la fuente de infección, lo cual está en relación directa con la función que desempeñan los roedores en la transmisión de enfermedades al hombre.

Se conoce que los roedores son fuentes de infección de más de treinta enfermedades infecciosas y parasitarias del hombre. El proceso de transmisión tiene lugar, por lo común, a través de la contaminación de alimentos y el agua por la orina y las excretas de los roedores, aunque tiene importancia también en la transmisión los ectoparásitos que se encuentran en estos animales, tales como las pulgas y las garrapatas, que pueden, después de abandonar al roedor muerto o enfermo, parasitar al hombre.

En la desratización se utilizan, ampliamente, diferentes sustancias químicas llamadas raticidas o rodenticidas, que son venenos de acción y composición distintas, y provocan la muerte de los roedores, ya sea de inmediato o en plazo de pocos días.

Medidas sobre las vías de transmisión

Las medidas de este tipo tienden a eliminar todos aquellos factores del medio que puedan propiciar la permanencia de los microorganismos en este, después de haber abandonado el organismo enfermo, así como los factores de dicho medio que puedan favorecer la penetración de los agentes en el hombre o los animales.

Control sanitario- higiénico de las unidades

Este aspecto encierra un conjunto de medidas encaminada al control de los principales aspectos sanitarios e higiénicos de las unidades. La medida de control más importante es la realización de la exploración higiénica y epidemiológica. Entre los aspectos que deben analizarse al poner en práctica esta medida, se encuentran las condiciones de alojamiento del personal, su alimentación, la higiene del vestuario y del baño, el estado de las instalaciones sanitarias, la higiene del trabajo, así como la referente al saneamiento ambiental de la unidad y el territorio vecino, los índices de infestación de vectores, etc.

Se pueden brindar muchos ejemplos acerca de la influencia de los factores antes mencionados en la aparición y difusión de enfermedades infecciosas entre el personal. Uno de ellos es el siguiente: En una unidad que se encuentre ubicada en una región donde las condiciones para el abasto de agua son deficientes, y existen indicios químicos, bacteriológicos de contaminación marcados, es necesario disponer la aplicación de medidas tales como ebullición, iodación o cloración de toda el agua para el consumo, y prohibición de que se ingiera agua procedente de fuentes no autorizadas o no controladas por los servicios médicos. Debe recordarse que el agua es el factor final de transmisión de numerosas enfermedades digestivas como la fiebre tifoidea y la hepatitis infecciosa, muchas de las cuales son de posible utilización como arma biológica por el enemigo en tiempo de guerra.

Otro ejemplo característico es la existencia de hacinamiento, así como las condiciones deficientes de ventilación y temperatura en los dormitorios, que favorecen la difusión de enfermedades respiratorias. Asimismo, las deficiencias en la higiene personal y del vestuario propician la aparición de enfermedades cutáneo-mucosas como escabiosis, micosis superficiales, etc. La presencia de criaderos de mosquitos en diferentes sitios, puede contribuir a la difusión de enfermedades sanguíneas, como paludismo, dengue y otras.

Desinfección y desinfectación

Estas medidas, que son aplicadas en forma sistemática (profiláctica), cuando tiene lugar la aparición de algún foco de enfermedad transmisible, van encaminadas a destruir los agentes biológicos en el medio, por la acción directa de los desinfectantes y otros agentes físicos, así como evitar la multiplicación de los insectos o provocar su exterminio.

La desinfección se lleva a cabo, fundamentalmente, en las instalaciones de la unidad donde han estado los enfermos infecciosos y en locales o salas de aislamientos de los puestos médicos. La desinfección prevé la aplicación de medidas para exterminar los vectores mecánicos y biológicos de enfermedades infecciosas, como mosquitos, moscas, pulgas, etc.

Medidas sobre el organismo susceptible

Las medidas de este grupo tienen como objetivo primordial elevar el grado de resistencia específica e inespecífica del personal sano, que es susceptible a las enfermedades infecciosas.

Inmunoprofilaxis

La inmunoprofilaxis, es la medida más importante para elevar la resistencia específica del organismo a algunas enfermedades infecciosas. La utilización de varios tipos de vacunas ha permitido prevenir gran cantidad de enfermedades en el medio militar.

Profilaxis urgente

La profilaxis urgente prevé la utilización de diferentes preparados, como los compuestos antibióticos y quimioterapéuticos, la gammaglobulina humana, y diferentes sueros específicos, para prevenir la aparición de la enfermedad o atenuar sus manifestaciones clínicas en los casos en que el organismo susceptible ha estado presumiblemente en contacto con los microorganismos, directamente o mediante sus transmisores.

El uso de numerosos antibióticos se ha extendido notablemente, pero la utilización de los sueros se mantiene como medida de gran valor profiláctico y terapéutico (suero antirrábico, antitetánico, antigangrenoso, etc.).

En la profilaxis urgente de algunas enfermedades, se utiliza también la quimioprofilaxis, por ejemplo, en la prevención de la infección palúdica, se utilizan sustancias químicas como cloroquina, amodiaquina, primaquina, etc.

El empleo de gammaglobulina humana e interferón dan resultados satisfactorios en la prevención de diferentes enfermedades infecciosas, o en la atenuación de sus síntomas.

Educación sanitaria al personal

Esta medida tiene un valor relativo en la prevención de las enfermedades infecciosas, pero es indudable que a través de ella se pueden eliminar hábitos de higiene deficiente y fomentar otros que permitan crear condiciones favorables en el personal, que eleven su resistencia inespecífica y en definitiva, influyan sobre las posibilidades de aparición y difusión de las enfermedades infecciosas entre ellos.

La educación sanitaria se dirige con énfasis particular hacia el personal que trabaja en la manipulación de los alimentos, así como los relacionados en el abastecimiento del agua, aunque esta medida debe aplicarse a todo el personal.

Alimentación, preparación física y deportes

Una alimentación balanceada y completa, la preparación física y sistemática y la práctica de deportes, son factores que contribuyen a prevenir las enfermedades infecciosas entre el personal, al elevar la resistencia inespecífica del organismo sano.

Medidas de carácter general aplicables a cada grupo de enfermedades transmisibles

Después de haber estudiado las medidas profilácticas y antiepidémicas generales que se aplican sobre cada uno de los elementos de la cadena de transmisión de las enfermedades infecciosas, es necesario conocer cuáles son las medidas comunes a cada grupo de estas enfermedades.

Enfermedades respiratorias

Las medidas que deben ponerse en práctica en el caso de las enfermedades respiratorias, son las siguientes:

1. Aislar y tratar oportunamente a los enfermos y sospechosos. Evacuar hacia la etapa superior.
2. Realizar pesquisas sistemáticamente entre el personal (termometría, interrogatorio; examen clínico), para su aislamiento y tratamiento precoz.
3. Mantener las condiciones higiénicas óptimas de limpiezas, ventilación, iluminación y temperatura en todos los locales y evitar el hacinamiento en los dormitorios.
4. Realizar pesquisas para comprobar si existen enfermos sospechosos entre el personal que manipula los alimentos.
5. Llevar a cabo las medidas de desinfección y desinfestación.
6. Conocer el estado inmunitario del personal con respecto a las enfermedades de este grupo, prohibir el contacto de los susceptibles con los enfermos.
7. Fomentar las actividades de educación sanitaria entre el personal, en relación con las características de las enfermedades respiratorias transmisibles.

Debe señalarse que en la práctica, la prevención de las enfermedades respiratorias, se dificulta grandemente, entre otras causas, por las siguientes:

1. Lo inevitable del contacto entre el personal de todo colectivo organizado.
2. Las características propias de algunas enfermedades de este tipo, especialmente, las de origen viral, en las cuales los agentes causales sufren continuas mutaciones que dan lugar a nuevas variedades antigénicas; esto hace mantener índices de susceptibilidad elevada entre el personal.

Por estas razones, la medida más importante en la profilaxis y el control de estas enfermedades, es el aislamiento oportuno de los enfermos aun con sintomatología mínima, así como el tratamiento específico de los portadores encontrados como resultados de los exámenes realizados.

Enfermedades digestivas

En caso de aparición de enfermedades digestivas, las medidas que deben aplicarse son las siguientes:

1. Aislar y tratar oportunamente a todos los enfermos sospechosos y portadores asintomáticos; estos últimos son los de mayor significación en la difusión de las enfermedades digestivas. Evacuar hacia la etapa superior.
2. Mantener un estricto control sobre las condiciones sanitarias de las granjas de crías de animales domésticos existentes en las unidades, asegurando su bienestar enzoótico. Comprobar la calidad de los productos de origen animal empleados y las normas de higiene durante la matanza.
3. Realizar la desratización profiláctica y de exterminio y tomar las medidas que se requieran para impedir la penetración y el contacto de los roedores con los alimentos en los almacenes de víveres.
4. Controlar y mantener en óptimo estado higiénico los objetivos relacionados con la alimentación, principalmente, las cocinas comedores, los almacenes de víveres y las cámaras de refrigeración, velando por el almacenamiento y la conservación correcta de los productos.
5. Garantizar la desinfección del agua de consumo y del hielo y prohibir su abastecimiento desde fuentes no autorizadas.
6. Realizar la desinfección sistemática de todos los locales, en particular en el puesto médico, así como evitar y combatir la proliferación de insectos, en especial, las moscas.
7. Lograr el cuidado, funcionamiento y mantenimiento apropiados de las instalaciones sanitarias y el control de la disposición final de los residuales líquidos, sólidos y las excretas.
8. Llevar a cabo la inmunoprofilaxis contra las enfermedades en los cuales esta medida sea posible.
9. Educación sanitaria al personal en relación con estos tipos de enfermedades, haciendo énfasis en la importancia del lavado de las manos después de orinar y defecar, y antes de ingerir cualquier tipo de alimento.

En la prevención y el control de las enfermedades digestivas, las medidas de mayor interés son aquellas dirigidas a lograr la neutralización efectiva del mecanismo y las vías de transmisión, suprimiendo toda posibilidad de que los microorganismos o sus toxinas puedan contaminar el agua o los alimentos. También desempeñan una función importante en la prevención de la propagación de estas enfermedades, el estricto control de los portadores asintomáticos crónicos, y de los grupos atípicos, así como su tratamiento completo. Esta medida tiene un significado especial entre el personal manipulador de alimentos.

Asimismo, es necesario impedir a toda costa el contacto de los vectores mecánicos y biológicos, como moscas y roedores, con los alimentos, y hacer énfasis en la protección de estos productos durante su almacenamiento y conservación.

Enfermedades cutáneo-mucosas

Cuando aparezcan enfermedades cutáneo-mucosas, las medidas que deben ponerse en práctica son las siguientes:

1. Realizar la pesquisa dermatológica sistemática, poner en práctica asimismo, el aislamiento y tratamiento de los enfermos. Evacuación a la etapa superior.
2. Controlar el cumplimiento estricto de las exigencias higiénicas en las diferentes instalaciones de la unidad, en particular, las destinadas al baño del personal.
3. Velar porque el personal cumpla las reglas higiénicas personal.

4. Educación sanitaria del personal en relación con las características de estas enfermedades, su modo de prevención, etc.

Desarrollar actividades educativas y de divulgación acerca de las enfermedades de transmisión sexual, en especial, la blenorragia, la sífilis y el SIDA.

Se hace necesario recalcar que como la transmisión de las enfermedades cutáneo-mucosas se realiza, fundamentalmente, a través del contacto (directo o indirecto), la higiene personal y colectiva, así como la educación sanitaria sistemática, son las medidas más importantes para su control y profilaxis

Enfermedades sanguíneas

Las medidas que deben ponerse en práctica en caso de aparición de enfermedades sanguíneas, son las siguientes;

1. Aislamiento y tratamiento adecuado de los enfermos y sospechosos. Evacuar hacia la etapa superior.
2. Realizar pesquisa de los febriles sospechosos entre el personal.
3. Eliminar los criaderos de mosquitos que existan y prevenir la creación de focos potenciales de estos vectores, mediante el saneamiento ambiental.
4. Proveer a todo el personal de mosquiteros o compuestos repelentes para protegerlos de las picadas de mosquitos infectantes.
5. Esterilizar adecuadamente todo el instrumental quirúrgico (jeringuillas, agujas, etc.) que haya sido utilizado en enfermos, antes de emplearlo nuevamente.
6. Realiza la quimioprofilaxis en los casos en que sea posible.
7. Llevar a cabo una amplia divulgación entre el personal, en relación con las particularidades de la transmisión de estas enfermedades y su modo de prevención.

En resumen, las medidas profilácticas y antiepidémicas más importantes en este tipo de enfermedades, están encaminadas a la eliminación sistemática de todos los focos reales y potenciales de vectores. También tienen valor las medidas de desratización, la limitación o prohibición de contactos del personal, en determinadas circunstancias, los posibles focos de contaminación de enfermedades infecciosas. La quimioprofilaxis es muy limitada en estos casos, y, actualmente, tiene más aplicación en la prevención de la infección malárica. La adecuada esterilización del instrumento médico previene eficazmente contra la infección por hepatitis y el SIDA; la malaria puede prevenirse también si se prohíbe la utilización de sangre para transfusiones provenientes de personas que padecieron la enfermedad.

Planificación y organización de las medidas del aseguramiento antiepidémico en la comunidad

Las medidas profilácticas y antiepidémicas en la comunidad (centro industrial, de estudio, unidad militar, etc.), forman parte del Plan de Aseguramiento Médico en situaciones Excepcionales, Plan de Aseguramiento Médico de la Unidad Militar u otros planes de Aseguramiento Médico. Con el objetivo de facilitar la elaboración de estas medidas en la planificación y organización de estos para incluirlos en los Planes de Aseguramiento Médico, podemos dividir estas:

1. Medidas organizativas o generales.
2. Medidas profilácticas.
3. Medidas antiepidémicas.

Medidas organizativas o generales

Se entiende por medidas organizativas o generales aquellas cuyo cumplimiento requiere la participación de numerosos factores, fuerzas y medios que no son de servicios médicos, sino de otras, de la misma unidad o fuera de ella. Como ejemplo de ellos podemos citar:

1. Organizar, planificar y realizar la exploración higiénica y epidemiológica en la unidad, o cualquier otra en que haya que trasladarse o evacuarse.
2. Establecer cooperación con los jefes de zonas de defensa, organizaciones políticas y de masas del territorio, con directores de policlínicos u hospitales infecciosos u otras instituciones donde se puedan recepcionar enfermos infecciosos que puedan aparecer en la unidad.
3. Abastecimiento con alimentos, medicamentos, equipos y diferentes medios materiales que pueden ser necesarios para aislamiento transitorio de los enfermos (tiendas de campaña, camas etc.)

Medidas profilácticas

Las Medidas profilácticas son las que van dirigidas a prevenir la aparición o introducción de enfermedades transmisibles en las tropas, por cualquiera de las vías conocidas y a causa de influencia de los factores señalados anteriormente.

Estas medidas se elaboran tomando como base la clasificación epidemiológica de las enfermedades transmisibles (enfermedades respiratorias, digestivas, cutáneo-mucosas y sanguíneas o por vectores).

Medidas antiepidémicas

Las medidas antiepidémicas se dirigen a detener el curso del proceso epidémico, es decir, la difusión de las enfermedades infecciosas una vez aparecidas o introducidas entre el personal, ya sea en forma esporádica o aislada o en forma de brotes o epidemias.

Estructura y características de la planificación de las medidas profilácticas y antiepidémicas

La situación higiénico-epidemiológica es muy variable, por lo que debe existir un control y análisis permanente de esta, de su situación, puede determinarse o no el deterioro del medio donde se producirán actividades enemigas, los datos a introducir en el Plan deben ir encaminadas a tener una clara visión de cómo actuar en evitación de que puedan surgir brotes de enfermedades infectocontagiosas.

Los principales elementos en los cuales hay que tener pleno conocimiento, para la elaboración de las medidas son fundamentalmente los siguientes:

1. Tasas más elevadas de enfermedades transmisibles. Zonas endémicas.
2. Nivel inmunitario.
3. Índice de infestación por vectores.
4. Situación higiénica del agua, tratamiento, abastecimiento, aseguramiento de equipos y productos químicos para la desinfección, cantidad aproximada y tiempo que garantiza (reserva).
5. Situación de la disposición de residuales líquidos, sólidos y excretas.
6. Contaminación ambiental.
7. Conclusiones de la situación higiénica- epidemiológica (evaluación del territorio en favorable, inestable, desfavorable, extraordinario)
8. Organización del aseguramiento higiénico y antiepidémico (su descripción).

Las medidas elaboradas, deben tener un carácter objetivo, concreto y dinámico, es decir, deben ser confeccionadas según las condiciones objetivas y los datos concretos obtenidos durante la exploración higiénica y epidemiológica. El dinamismo está dado por las modificaciones a las cuales están sujetas dichas medidas en relación con los cambios, a veces repentinos que se produzcan por la situación combativa, médica e higiénico-epidemiológica, características de las situaciones excepcionales o el tiempo de guerra.

Bibliografía

- Benavides SM. Doctrina Única para el aseguramiento higiénico-epidemiológico en la Guerra de Todo el Pueblo, Folleto, Sgto. De Cuba, 1996.
- Castro RR. Resolución No.47. Para la organización, preparación y aseguramiento de las formaciones especiales, mayo, 1997.
- Deville TD. Comunicación personal, Sgto. De Cuba, mayo, 1998.
- Dirección Uno. Disposición del presidente de la Administración Municipal para la Organización del Aseguramiento Médico para situaciones excepcionales del Territorio, Fos, 1998.
- MINSAP. Estructura e integración a la atención primaria de la higiene y epidemiología. Área de Higiene y epidemiología, octubre, 1994.
- Monteagudo CE. La Marcha "Aspecto que todos debemos saber", Folleto, La Habana, 1987.
- MINFAR (DIRECCIÓN DE SERVICIOS MÉDICOS). Higiene y epidemiología militar para sanitarios, Editora Militar, 1971.
- MINFAR (DIRECCIÓN DE SERVICIOS MÉDICOS). Higiene militar en campaña, Editora Militar, 1971.
- Mas DL. Preparación médico militar. III. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1984.
- MINFAR. Manual para la marcha a pie de las unidades y pequeñas unidades, Imp. Central de las FAR, La Habana, 1983.
- MINFAR (DIRECCIÓN DE SERVICIOS MÉDICOS). Manual del sanitario mayor, La Habana, 1971.
- OPS. Administración sanitaria de emergencia con posterioridad a los desastres naturales, Pub. Cientif. No. 407, 1981.
- OMS. El personal local de salud y la comunidad frente a los desastres naturales, Ginebra, 1989.
- OPS. El control de las enfermedades transmisibles en el hombre, Pub. Cientif. No. 442, 1985.
- Varios Autores. Doctrina Única para el aseguramiento sanitario epidemiológico en la Guerra de Todo el Pueblo, La Habana, 1986.

Sección 3

Protección médica contra las armas de exterminio en masa

Arma Nuclear

Síntesis histórica

Finalizaba el año 1895, cuando el sabio alemán Guillermo Röntgen descubre los Rayos X capaces de atravesar diferentes objetos y materiales y de dejar impresa su imagen más densa en una placa fotográfica. Estos rayos emitían una luz verde amarillenta al aparecer en el tubo de vidrio que los producían y este fenómeno motivó a Becquerel a estudiar la relación entre las radiaciones X y la fluorescencia.

Durante sus investigaciones este dejó una noche, casualmente, un pedazo de sulfato de uranio y potasio sobre una placa fotográfica y descubre al siguiente día que estaba impresa por lo que comprueba que las sales de uranio tienen propiedades semejantes a los Rayos X. María y Pierre Curie estudian con interés la radiación Becquerel y, en 1898, descubren una sustancia que emitía gran cantidad de radiaciones a la que denominan *polonio* y posteriormente descubren el *radio* y denominan radiactivas todas las sustancias que emitían los *rayos Becquerel* por lo que desde entonces este fenómeno se conoce como *radiactividad*.

El fenómeno de la radiactividad se estudió por numerosos investigadores desde entonces y se descubre que estos rayos al pasar por un campo magnético se separaban en tres porciones bien definidas por lo que se denominan rayos α (alpha) a los que se desviaron menos y β (beta) a los que más se desviaron. Los rayos que no se desviaron fueron llamados γ (gamma). Así se concluyó que existen elementos químicos que emiten radiaciones los cuales se conocen con el nombre de *radiactividad natural*.

En 1934, los esposos Curie (Irene y Joliot) descubrieron el fenómeno de la *radiactividad artificial* al bombardear el aluminio con partículas con lo cual se forma un nuevo elemento químico que emite radiaciones como es el fósforo radiactivo. De esta forma, se descubrió el método para obtener isótopos radiactivos. Ya en este caso, se empleaba el método de bombardear los núcleos de los elementos químicos pesados con neutrones para investigar fenómenos de la física atómica y es así, que en la Universidad de Roma, Enrique Fermi, al emplear una fuente de *radioberilio* bombardeaba con neutrones distintas sustancias y al trabajar sobre el uranio produjo nuevos elementos con núcleos radiactivos.

La experiencia de Fermi, hizo que muchos físicos nucleares dirigieran su atención en esa dirección y, en 1939, los físicos alemanes Otto Hahn, Streassmann y L. Meitner, obtienen un nuevo elemento, pero no con el número de orden superior al 92 que es el del uranio, sino con los números 56 y 36 de la tabla de Mendeleiv, obteniéndose bario y kriptón. Poco tiempo después, L. Meitner, en la Universidad de “Copenhague”, demuestra que en esa reacción se forman dos partículas de masa semejante por lo que se logró dividir el núcleo atómico y producir durante esta fisión una cantidad enorme de energía y que también se emitían varios neutrones nuevos, lo que hizo pensar en la posibilidad de producir una reacción en cadena.

Al comienzo de los años 40 el danés Niels Bohr, precisa que es el uranio 235 el fisionable de los isótopos de este elemento y que sólo este podía producir una reacción en cadena al fisionarse.

La deducción de que con una masa suficiente se produciría una explosión instantánea de una fuerza colosal hizo que estas investigaciones se consideraran secreto en Alemania. A sugerencia de Albert Einstein, al Presidente F. D. Roosevelt, se comienzan los trabajos en EE.UU. construyéndose en breve plazo el centro de investigaciones de Los Álamos. Hitler, decide suspender las investigaciones nucleares por temor a una reacción incontrolable de la energía que pusiera en peligro la nación alemana.

Es a fines de la Segunda Guerra Mundial cuando la Alemania hitleriana decide reiniciar los trabajos para construir el arma nuclear, tarea que se le asigna a Edwin Oppenheimer, principalmente, y aún cuando ya en Abril de 1945, poseían la bomba atómica no la emplearon porque el régimen nazi para esa fecha se desmoronaba y las tropas soviéticas estaban combatiendo en la propia Alemania.

Edwin Oppenheimer, es llevado a los EE.UU. para trabajar en Los Álamos, después de la capitulación Alemana, y allí se percata de las divergencias entre Teller, Fermi y Radic con Edwin Oppenheimer (director del Plan Americano) en relación con la cubierta interior del combustible nuclear.

El 16 de Julio de 1945, en Álamo Gordo, estado de Nuevo México, se produce la primera explosión de una bomba atómica.

Los días 6 y 9 de Agosto de 1945, son masacradas las ciudades japonesas de Hiroshima y Nagasaki por los Estados Unidos con bombas atómicas Alemanas.

Las primeras bombas atómicas fabricadas por los norteamericanos fueron lanzadas los días 1 y 25 de Julio de 1946 en el Atolón de Bikini, en las Islas Marshall conocidas como las pruebas Able y Baker respectivamente.

Sin embargo, sus resultados no fueron los esperados, ya que la potencia de las bombas no superaron los 11 kilotones, es decir, casi la mitad de lo producido por las bombas de Hiroshima y Nagasaki.

En Agosto de 1949, los soviéticos hacen explotar una bomba seis veces más potente que la del acto genocida norteamericano, en Japón.

El 1 de Noviembre de 1952, los EE.UU. producen la explosión de la primera bomba de hidrógeno con una potencia de 3 megatones, pero de enormes dimensiones y el 8 de Agosto, de 1953, los soviéticos realizan una explosión termonuclear de 1 megatòn, pero con una bomba transportable en avión.

En los años 40 se desarrolla la carrera por la superación nuclear que se prolonga hasta nuestros días.

En la actualidad varios países tienen armamento nuclear encabezados por los EE.UU., Rusia, Ucrania, Inglaterra, China y Francia.

Para el final de la Guerra Fría hay un trato internacional vigente, pero los EE.UU. continúan desarrollando su armamento nuclear.

Según el periódico "New York Times" el 18 de Agosto, de 1997, el Pentágono, dice, "desarrolla actualmente bombas termonucleares del tipo B-61, la ojiva W-87 para los cohetes intercontinentales y las cabezas nucleares W-76 y W-88 de los Trident, que son lanzados desde submarinos".

El citado artículo recuerda un documento del Departamento de Energía en que como parte oficial se da la cifra de 25 000 personas en una industria altamente secreta y se refiere a un programa de 4 000 millones de dólares al año para corregir los desperfectos que pudieran surgir en la de más de 10 000 cabezas nucleares del arsenal norteamericano.

En un despacho reciente de AFP se cita un informe publicado por el Boletín de Científicos Atómicos que reconoce que a pesar de las reducciones tras la guerra fría el arsenal norteamericano cuenta con 12 500 cabezas nucleares, 150 bombas tácticas desplegadas en Europa: Alemania, Gran Bretaña, Italia, Turquía, Bélgica, Holanda y Grecia.

Además de lo terrible que significa tal potencial destructivo con fines de exterminio masivo es preocupante, también, el desarrollo de la energía nuclear con fines pacíficos que si bien representa una vía importante para el desarrollo de los pueblos puede traer catástrofes si no es bien empleado

según las reglamentaciones y controles internacionales. De esta forma, debemos señalar como ejemplo, dentro de numerosos accidentes ocurridos incluyendo a los EE.UU., la tragedia atómica de Chernobil producida el 26 de Abril de 1986, en el cuarto bloque energético de la Central Electronuclear que provocó una fuga de sustancias radiactivas a la atmósfera que alcanzó el 3 % del combustible nuclear que había en el reactor en el momento de la avería. El grueso constituido por isótopos de yodo (El I-131) se descompone en 8 días, a la mitad, y en 80 días, su radiación se debilita 1 000 veces por lo que se considera que se desintegre relativamente rápido. Pero también, había sustancias de larga vida como el cesio que es un metal alcalino semejante al potasio.

El esparcimiento de sustancias radiactivas contaminó el territorio de Ucrania, fundamentalmente, en la zona donde se encuentra la CEN y se incrementó el nivel de radiación en Polonia y Rumania.

En este accidente siempre está presente de una forma u otra, la negligencia y el descontrol como ocurrió en Septiembre de 1987, Goiania, Brasil, que costó la vida de cuatro personas y contaminó a 13 000. La causa del accidente fue el desconocimiento de lo que representa una fuente radiactiva, cuando dos personas extrajeron de las ruinas de un hospital de la ciudad una fuente de cesio 137 emisor gamma de gran energía, que se encontraba abandonado con el ánimo de venderla como chatarra.

Principios físicos de las explosiones nucleares

Las explosiones nucleares se producen por la liberación instantánea de la energía nuclear de una masa crítica de material fisionable.

Para aprender mejor el modo de producirse la explosión recordemos algunos conceptos básicos sobre la composición del Universo por materia y energía que juntos componen todos los fenómenos objetivos.

Los objetos que nos rodean están compuestos por sustancias que, a su vez, se integran por *moléculas* y estas, por partículas muy pequeñas llamadas *átomos*.

Moléculas: Es la porción mínima de una sustancia que puede existir manteniendo sus propiedades químicas, por ejemplo, el agua es un compuesto formado por átomos de oxígeno y de hidrógeno (H_2O) los que se mantienen unidos por enlaces electrónicos.

Si estos enlaces se rompen por diferentes reacciones químicas las propiedades del agua se pierden al quedar independientes los átomos que las forman cuyas características físicas y químicas son diferentes.

Átomo: Está formado por un núcleo con carga positiva integrada por protones y neutrones; alrededor del núcleo giran los electrones igual que se mueven los planetas alrededor del sol.

La envoltura electrónica del núcleo tiene carga negativa.

La carga del núcleo es igual al número de protones que contiene.

La mayor energía del átomo se encuentra en el núcleo.

Cuando el número de protones del núcleo coincide con el número de electrones de la envoltura el átomo es eléctricamente neutro por compensación de las cargas.

Protón: Son los componentes del núcleo con carga positiva igual a +1. La masa del protón es la unidad de masa atómica. El número atómico de un elemento químico se debe al número de protones que tiene su núcleo y es invariable, ya que si varía el número de protones del núcleo, se alteran las propiedades químicas del elemento y se convierte en otro elemento químico.

Positrón: Es una partícula semejante al electrón, pero con carga positiva. El exceso de energía que producen los núcleos provocan transformaciones atómicas en los que se forman positrones y electrones en los espacios que los rodean.

Estas partículas no existen independientemente en los núcleos atómicos.

Iones: Los átomos cargados positivo o negativamente son iones que de acuerdo con su carga pueden ser positivas (cationes) o negativas (aniones).

Mesón: Son partículas de masa intermedio entre el protón y el electrón.

El mesón π tiene 230 veces la masa del electrón y el $M-214$ veces.

Estas partículas electrizadas desaparecen con los átomos.

Isótopos: Los átomos de un elemento químico que tiene, por tanto, igual número atómico y diferentes índices de masa se llaman isótopos.

Ejemplo:

El hidrógeno tiene tres isótopos, el hidrógeno corriente, deuterio y tritio.

Índice o número de masa: La masa del átomo es igual a la suma de protones y neutrones.

Ejemplo: El átomo de oxígeno tiene 8 protones y 8 neutrones por lo que su índice de masa es 16.

Niveles electrónicos: Las capas electrónicas (envoltura) que forman los electrones alrededor del núcleo tienen diferentes niveles de energía como se aprecia a continuación:

Primer Nivel	- 2 electrones
Segundo Nivel	- 8 electrones
Tercer Nivel	- 18 electrones

Estos tienen por ley que:

1. En la última capa, cuando existe más de una, el número máximo de electrones es 8.
2. En la penúltima capa el número máximo es 18.
3. Si la penúltima capa no está completa la más externa tiene dos electrones.

Ejemplo:

El isótopo de uranio 235 tiene 92 protones en el núcleo y 92 electrones en su envoltura.

Fuerzas nucleares: En el núcleo actúan dos fuerzas contrarias, las electrostáticas de repulsión y las nucleares de atracción.

Las fuerzas nucleares de atracción ejercen su acción sobre las partículas del núcleo que se encuentran cercanas entre sí (protones y neutrones, protones y protones y neutrones).

Son fuerzas muy superiores a las de repulsión, pero actúan sólo en distancias muy pequeñas. Si las fuerzas nucleares son mayores el núcleo es estable y cuando lo son las de repulsión se hace inestable y se desintegra.

Los elementos químicos pesados se pueden dividir mediante reacciones físicas en las que se liberan gran cantidad de energía. Cuando la reacción produce la unión de elementos ligeros para formar otro más pesado la liberación de energía es muy superior.

Radiactividad y reacciones nucleares

La radiactividad puede ser natural o artificial. La presencia se produce, espontáneamente, por los núcleos que son inestables y tienden a tomar una configuración estable emitiendo algunas partículas o radiaciones electromagnéticas.

La estabilidad del núcleo, entre otros factores, dependen de la correlación que tengan los protones y neutrones que lo forman. Al variar el número de masa los núcleos se transforman en otro elemento diferente del original.

Las radiaciones radiactivas nucleares son las partículas alfa, las partículas beta y los rayos gamma.

Partículas alfa

Se componen por los protones y dos neutrones, es decir que son iguales a los átomos de helio (He). Su velocidad de propagación es de 15 a 20 000 Km/s.

En su recorrido chocan con los átomos del medio ionizándolos y perdiendo velocidad.

En 1 cm. de su recorrido puede formar unos 200 000 pares de iones por lo que la distancia de su recorrido no supera los 10 cm.

Se absorben, rápidamente, por lo que el vestuario constituye un medio protector contra ellos.

Partículas beta

Es un flujo de electrones (β^-) o positrones (β^+) formados en los núcleos que los emiten. Durante la radiación beta dentro del núcleo se produce la transformación del protón en neutrón y viceversa, formándose así un electrón o positrón que se emiten por el núcleo.

Del resultado de la radiación beta el núcleo puede tener un número atómico mayor o menor que el inicial.

Rayos gamma

Son ondas electromagnéticas semejantes a los rayos Röntgen y luminosos que se emiten por los núcleos atómicos en porciones aisladas llamados *cuanto*.

El cuanto es cada una de las pequeñas cantidades en que se emiten y propagan la luz y la energía. El cuanto de luz se denomina *fotón*.

Los rayos gamma se propagan a una velocidad de 300 000 Km/s, es decir, a la velocidad de la luz.

En 1cm de recorrido en el aire sólo crean algunos pares de iones y pierden poca energía por lo que recorren miles de metros en el medio, con gran capacidad penetrante. Casi todas las sustancias radiactivas emiten, durante su desintegración, partículas alfa o beta. La emisión de partículas beta siempre se acompañan de radiación gamma.

Las formas de absorber las radiaciones por el medio son diferentes. Si en el trayecto de su propagación colocamos una placa de aluminio para observarlas esto deberá tener los siguientes grosores: 0,02 mm para la absorción total de las partículas alfa, 3 mm para las beta y de 100 a 120 cm. para los rayos gamma.

Período de semidesintegración

Es el tiempo que debe transcurrir para que la mitad de los núcleos de un elemento químico se desintegren espontáneamente. Por ejemplo, el polonio 218 tiene un período de desintegración de 3,05 min y se convierte en astato 218. En otro período de 6,06 min la radiactividad se reduce en un 50 % y al 25 % de la que existía inicialmente.

El período de semidesintegración de los elementos radiactivos es variable y oscila en fracciones de segundos y más de 100 000 000 de años.

Todos los elementos que surgen de una secuencia de desintegraciones, hasta llegar al plomo (Pb) constituyen una familia radiactiva. Existen tres series o familias radiactivas: La del *radio*, la del *actinio* y la del *torio*.

Radiactividad artificial (inducida)

Se produce modificando, artificialmente, el núcleo de un elemento estable, como por ejemplo, con el bombardeo neutrónico en un reactor nuclear, de lo que se obtiene un isótopo radiactivo o un nuevo elemento químico.

En 1934, los científicos franceses Irene y Federico Joliot Curie demostraron que los isótopos radiactivos pueden obtenerse artificialmente.

De esta forma, se producen actualmente más de 700 isótopos radiactivos que se aplican en la medicina, la agricultura, la industria y las investigaciones científicas.

Reacción en cadena y masa crítica

Tomemos en núcleo del uranio 235, para explicar la división nuclear y, posteriormente, la reacción en cadena.

El U-235 es uno de los tres isótopos que existen en la naturaleza siendo el único fisiónable de ellos por la acción de los neutrones lentos, ya que estos pierden rápidamente su velocidad y no tiene la capacidad de fisiónar al U-238 (99,3 %) que es el más estable.

La activación del U-235 por un neutrón libre provoca la división del núcleo por dos fragmentos radiactivos y la liberación de 2 a 3 neutrones y varios gamma.

Los neutrones liberados al chocar con los núcleos de otros átomos en ángulo agudo no lo penetran y se escapan del pedazo de uranio. Cuando chocan directamente con los núcleos del U-238 se produce la captura de neutrones.

De esto se infiere que a mayor masa de uranio más átomos existen en ella y más difícil será su escape de los límites de la masa.

Si consideramos que la mayor pureza del uranio tendrá más átomos de U-235 será mayor la posibilidad de que produzca la división sucesiva de los demás átomos y menor la probabilidad de la captura por algunos núcleos.

Si la división de un núcleo produce la división de otro y, la de este, la de un tercero, y continúa así, esta acción produce la reacción en cadena que continuará hasta que los fragmentos formados en la reacción capturen todos los neutrones existentes.

Cuando la división nuclear es simultánea en una cantidad determinada de uranio se desprende una gran cantidad de energía de carácter explosivo. Por ejemplo, la reacción de 1 kg de U-235 libera 20 000 000 de veces más energía que la producida por 1 kg de TNT.

Masa crítica

Es la más pequeña cantidad de uranio plutonio en la que se puede producir una reacción en cadena.

Sus dimensiones dependen de la pureza, la diversidad y la forma entre otros factores.

La forma esférica es la que más dificulta el escape de neutrones. A mayor pureza y a mayor densidad, al ser menor la distancia entre los átomos menor es la posibilidad de escape de neutrones.

Si la cantidad de U-235 o (plutonio) es superior a la masa crítica se produce una explosión, razón por la que en el arma nuclear el uranio o plutonio se coloca en varias partes.

Reacciones nucleares

Las reacciones nucleares pueden ser de fisión, fisión-fusión y fisión-fusión- fisión.

Reacción fisión

Esta reacción puede producirse *artificialmente* o *espontáneamente*. La fisión espontánea es muy lenta, por ejemplo, en 1 kg de uranio solo se divide de esta forma: Sólo 8 núcleos por segundo.

Cuando la fisión es artificial es instantánea la formación de dos fragmentos (núcleos de elementos más ligeros), expulsando de dos a tres neutrones y dos cuantos de radiación gamma.

Esta radiación se produce en los núcleos de los elementos más pesados y se emplea en la construcción del arma nuclear (municiones atómicas), así como en la propulsión de submarinos, rompehielos y centrales nucleares.

Reacción de fusión o síntesis (Termonuclear)

Esta reacción se produce sólo en presencia de temperaturas muy elevadas por lo que requiere de una reacción de fisión inicial que da lugar a las síntesis (fusión) de los núcleos de los elementos más ligeros como el deuterio, el tritio, o el hidruro de litio formándose núcleos de elementos más pesados. Al fusionarse los núcleos de deuterio y tritio se forma el núcleo de helio (He) y se desprende un neutrón y gran cantidad de energía. Al producirse 1 kg de helio durante la reacción se desprende la energía equivalente a la que genera una explosión de 80 000 t de TNT.

La reacción de fusión sólo se puede lograr en las explosiones de las armas termonucleares (municiones de hidrógeno); no se pueden controlar para su utilización con fines pacíficos.

Reacción de fisión-fusión-fisión (Termonuclear)

Estas secuencias de reacciones nucleares permiten utilizar el uranio-238 como elemento de fisión, ya que las reacciones de fisión y de síntesis producen enormes temperaturas que facilitan su escisión hasta con neutrones rápidos. Por ser el U-238 el isótopo del uranio más abundante en la naturaleza resultan más baratas estas municiones y la de mayor poder destructivo pudiendo superar una explosión de 50 megatones.

Municiones nucleares neutrónicas (MNN)

Las MNN representan una variedad especial de arma nuclear que tiene como principal factor destructivo la radiación neutrónica para la cual destina el 60 y 80 % de la energía que se libera durante la explosión lo que incrementa en 14 veces su efecto.

Citemos como ejemplo que al producirse una explosión nuclear convencional, la energía que le corresponde a la radiación gamma es el 80 % del total de la radiación penetrante, mientras que en la explosión neutrónica al flujo de electrones le corresponde el 90 % > de esa forma, el personal que se encuentra descubierto en caso de una explosión de 1kt de potencia, recibirá una dosis mortal de radiación a 1 300 m y si se encuentra dentro de un tanque, recibirá a 1 000 m, la dosis mortal.

Municiones de uranio empobrecido (U-238)

Se emplean por las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos que las producen con el material de desecho de sus centrales nucleares lo que eleva, enormemente, la calidad de su armamento y su poder destructivo, pero que provocan una grave contaminación radiactiva del medio como se observa en los enfermos que surgen en la Isla de Vieques, de Puerto Rico y en los Balcanes, después de la salvaje agresión a Yugoslavia en la que no sufre la población autóctona, sino los propios soldados de la OTAN que participaron en ella. La enfermedad cursa de forma similar a la enfermedad radiactiva que se describe más adelante.

Medios de empleo del arma nuclear

Las Fuerzas Armadas de los EE. UU., no obstante las reducciones tras la guerra fría cuentan con más de 12 500 cabezales nucleares y con 150 bombas tácticas B-61 desplegadas en su territorio, en la Alemania, Inglaterra, Italia, Turquía, Holanda y Grecia y en los cielos y mares del mundo.

Actualmente, los EE.UU. desarrollan bombas termonucleares del tipo B-61, la ojiva W-87 para cohete Mx, las cabezas nucleares W-76 y W-88 de los Trident que son lanzados desde submarinos.

Las fuerzas nucleares de los EE.UU. por su designación son:

1. Estratégicas.
2. Técnico-operativas.

Fuerzas nucleares estratégicas

A) Los EE. UU. tienen más de 1 000 cohetes balísticos intercontinentales y misiles terrestres con los siguientes sistemas:

1. MINUTMAN II y III de 11 000 km de alcance con 3 ojivas de 200 kt cada uno.
2. TITAN II de 10 000 km de alcance con ojiva de 10 m (mega).
3. Mx de un alcance de hasta 10 200 km con 20 ojivas de reentrada múltiple independiente de 350 kt cada una.
Su error balístico circular de impacto es de 900 m.

B) Aviación estratégica.

Se compone de más de 200 bombarderos B-52 y más de 60 FB-111 que se encuentran en permanente disposición combativa en más del 90 %. Las B-52 pueden transportar 20 cohetes crucero de 200 kt cada uno. El alcance del avión es de 1 800 km y el del cohete es de 2 500 km.

C) Fuerzas navales nucleares.

Están formadas por varias docenas de submarinos que pertenecen a las flotas del Atlántico y del Pacífico y que incluyen los siguientes sistemas:

1. Poseidón C-3 con 4 500 km de alcance con 6 ojivas de 50 kt o 10 ojivas de 50 kt.
2. Polarios A-3 con 4 600 km de alcance y 3 ojivas de 100 kt cada una.
3. Trident I y II con un alcance de 1 200 km, 8 ojivas de 100 kt y un error balístico circular de impacto de 400 m.

Fuerzas nucleares táctico-operativas

Dispone de varios miles de proyectiles con sus medios de empleo entre los que se cuenta más de 1 000 aviones solamente en Europa.

1. *Aviación táctica*: Tiene como medios portadores el F-4 (4 200 km) y el F-16 (3 500 km) que pueden emplear municiones desde 0.05 hasta 1 000 ky.
2. *Fuerza aérea de portaaviones*: Se basa en unos 14 portaaviones de tipo «INTERPRISE» con 82 aviones cada uno. Un portaaviones tiene hasta 100 municiones nucleares.
3. *Cohetes crucero basificados en tierra*: Están organizados en destacamentos de fuego de 4 rampas con 4 cohetes cada una. Su alcance es 2 600 km.

4. *Cohete T/O Pershing I-A*: Tiene 740 km de alcance y una ojiva de 440 kt.
5. *Cohete T/O Pershing II*: Tiene 2 500 km y una ojiva de 60, 200 ó 440 kt puede portar una ojiva neutrónica de 0.5-2 kt.
Es efectivo contra los puestos de mando y obras subterráneas, ya que porta un proyectil que penetra el terreno para producir una explosión subterránea con una ojiva de 1 kt.
En terreno suave puede perforar hasta 70 m, y en terreno duro, de 5 a 7 m.
6. *Cohete crucero Tomahawk*: Sus ojivas nucleares son de 00,32 y 80 kt.
7. *Cohete Lance (lance 2)*: Su alcance máximo es de 130 km y el mínimo de 5 km (Lance 2-200/5).
Tiene ojivas de 0.4; 3; 1.2; 1.7; 3.8; 5; 10 y 55 kt. Pueden portar una munición neutrónica de 1 kt.
8. *Artillería nuclear*:
 - Obus 155 mm. Su alcance es de 18 km, pero con una munición nuclear puede alcanzar hasta 30 km.
La potencia de las municiones es de 0.08 y 0.1 kt. Puede portar una munición entre 0.5 y 2 kt.
 - Obus 2-3,2 mm: su alcance es de 20 km y puede alcanzar hasta 29 km con carga nuclear.
La potencia de la munición es de 2 y 10 kt. Puede portar una munición neutrónica de 0.5-2 kt.

Explosiones nucleares

De acuerdo con el objetivo de las misiones que se cumplan con el empleo del arma nuclear (destrucción, neutralización o aniquilamiento) y del tipo de acción combativa que se piensa desarrollar se pueden efectuar cuatro tipos de explosiones nucleares:

1. Terrestre (acuática).
2. Subterránea (submarina).
3. Aérea.
4. Estratosférica.

Explosión nuclear terrestre (acuática)

Es aquella cuya esfera de fuego toca la superficie de la tierra y del agua.

Al producirse la explosión surge una llamarada cegadora, y posteriormente, una semiesfera de fuego, semejante a la salida del sol, pero mucho mayor. Pasados varios segundos se apaga y se convierte en una nube radiactiva.

Al producirse la explosión desde el epicentro se levanta una columna de polvo y tierra que se mezcla con la nube por lo que adopta la forma característica de un hongo.

Cuando la explosión se realiza sobre la superficie de la tierra forma un cráter de diferentes dimensiones en dependencia de la potencia de la misma por lo que puede alcanzar hasta centenares de metros de diámetro.

Estas explosiones se caracterizan por la fuerte contaminación radiactiva del terreno (agua) que produce y que desplaza según la dirección del viento que arrastra la nube radiactiva.

Explosión nuclear subterránea (submarina)

Cuando la explosión nuclear ocurre debajo de la tierra se levanta una columna de polvo y tierra de varios kilómetros de altura sin observarse la radiación luminosa. El cráter que se forma depende de la potencia de la munición.

La explosión nuclear submarina ocurre bajo el agua y se observa una mancha luminosa muy brillante inicialmente, levantándose, seguidamente, una nube de agua cilíndrica que alcanza de 2 a 3 km de altura. En su parte superior se forma una nube radiactiva formada por vapor de agua y gases radiactivos.

Esta explosión da lugar a olas que pueden alcanzar de 20 a 30 m de altura cerca del lugar de la explosión y de 2 a 4 m a una distancia de hasta 10 km.

Explosión nuclear aérea

Esta explosión ocurre a una altura de varios cientos de metros de la superficie de la tierra o del agua. La altura dependerá de la potencia de la explosión.

Al producirse la explosión se origina una llamarada cegadora intensa que se puede observar a más de 100 km del epicentro de la explosión, acto seguido se forma una esfera de fuego que se eleva rápidamente.

El diámetro de esta esfera puede alcanzar centenares de metros. Varios segundos después se apaga y se convierte en una nube fumígena junto a la que se levanta una columna de polvo y tierra que le da la configuración de un hongo que en la explosión de gran altura no se une con la nube.

La altura de la nube puede alcanzar 15 km en 10 y 15 min, en dependencia de la potencia de la explosión.

El viento moverá la nube en su dirección y paulatinamente la dispersará. La explosión crea una fuerte contaminación radiactiva sólo cerca de su epicentro.

Explosión nuclear estratosférica

Su principal objetivo es destruir aviones y cohetes en vuelo por lo que debido a su gran altura no afecta los objetivos terrestres.

Acción destructiva de la explosión nuclear

La explosión nuclear genera una energía colosal instantáneamente, la que puede alcanzar de 10 a 20 000 000 °C que es la causante de la irradiación calórica y luminosa.

El calor intenso produce una enorme cantidad de gases incandescentes (25 000 Yon en 0,1s) que están encerrados en un pequeño espacio por lo que se crea una presión de 30 a 40 000 000 000 de atmósfera. Estos gases se dilatan rápidamente y ponen en movimiento las capas de aire del medio que los rodean formándose así, la onda de choque.

La explosión nuclear produce, también, flujos de radiación neutrónica y rayos gamma que se conocen como radiación penetrante.

La nube al desplazarse produce una gran precipitación de sustancias radiactivas que contaminan el terreno y el aire.

De esta forma, los factores destructivos del arma nuclear son:

1. La onda de choque.
2. La irradiación luminosa.
3. La radiación penetrante.
4. La contaminación radiactiva del terreno y del aire.

La energía de la explosión nuclear se distribuye aproximadamente como sigue:

1. Formación de la onda de choque. – 50 %
2. Irradiación luminosa. – 35 %
3. Radiación penetrante. – 5 %
4. Contaminación del terreno. -10 %

Onda de choque

Es el factor destructivo principal de la explosión nuclear. Constituye una masa de aire fuertemente comprimido que se propaga en todas dimensiones desde el centro de la explosión a velocidad supersónica.

Es capaz de lesionar al personal, causar destrucciones y daños enormes en las fortificaciones, almacenes, técnica de combate a grandes distancias del centro de la explosión.

La acción de la onda de choque depende de la potencia de la explosión y de la dirección de su propagación. De esta forma, los objetivos que son perpendiculares a su dirección reciben una enorme carga de presión por lo que son más afectados que los que están ubicados tangencialmente.

Todos los objetivos del terreno no son afectados por igual, ya que los que se encuentran situados en la contra pendiente de las montañas y desniveles del terreno y en las áreas protegidas por bosques serán menos afectadas, pero debe tenerse en cuenta que dentro de los bosques el peligro se debe a la caída de los árboles. Para considerar el grado de destrucción de la onda de choque hay que tener en cuenta:

1. Tipo y potencia de la explosión.
2. Distancia del centro de la explosión.
3. Medios de protección empleados.

Acción destructiva de la onda de choque

La destrucción de los objetivos sometidos a la acción de la onda de choque depende, en primer lugar, a la solidez y la estabilidad de su construcción. A mayor solidez mayor es la resistencia a la acción destructiva.

La acción sobre el personal no protegido puede causarle diferentes tipos de lesiones, al igual que con cualquier explosión convencional, sin embargo, la distancia a que pueden ser afectados varía considerablemente en cada caso. El personal puede ser afectado a consecuencia de la acción directa o indirecta de la onda de choque (escombros, cristales, etc.).

La acción directa de la onda de choque sobre el personal provoca los traumas que pueden ser leves, menos graves y graves. Con una sobre presión de 0.2 a 0.3 kg/cm² el personal no pierde la capacidad combativa.

Cuando la sobre presión supera los 0.4 kg/cm² afecta al personal de tal manera que este pierde su capacidad combativa.

Lesiones leves

Ocurren cuando el personal se encuentra al descubierto a más de 2,5 km del centro de la explosión. Se observan lesiones leves en los oídos, contusiones y esguinces en las extremidades.

Los afectados no pierden la capacidad combativa.

Lesiones menos graves

Aparecen en el personal situado al descubierto a una distancia de hasta 1 km del centro de la explosión.

Las lesiones se producen en todo el organismo observándose hemorragias óticas, nasales, etc. Y en la mayor parte de los casos se producen fracturas y luxaciones en las extremidades. Estos afectados pierden la capacidad combativa y deben recibir la asistencia primaria por el sanitario y ser evacuados en primera prioridad hasta la asistencia médica calificada.

Lesiones graves

Aparecen en la persona que se encuentra sin protegerse a una distancia menor al kilómetro del centro de la explosión. Se observan fuertes contusiones en todo el cuerpo con grandes hemorragias, lesiones en los órganos internos y fracturas graves de las extremidades. Se atiende y se evacua en:

Primera prioridad: Por los sanitarios y médicos hasta la asistencia médica calificada. Cuando la sobre presión es superior a 0.7 kg/cm² a 1 kg/cm² los lesionados son mortales.

Según datos de estudios realizados en la Segunda Guerra Mundial y de los resultados de la explosión nuclear en Hiroshima y Nagasaki las principales alteraciones producidas por la onda de choque pertenecen al sistema nervioso central. Los afectados pierden el conocimiento según la envergadura de la contusión y siendo breve (min) en los casos leves y hasta 24 h y más en los graves. Después de recobrar el conocimiento quedan trastornos auditivos, alteraciones visuales, olfatorias y del habla. Además, presentan adinamia marcada y responden poco a los estímulos. Con frecuencia aparecen alteraciones, cardiorrespiratorias, llamando la atención la labilidad del pulso y la bradicardia y la tendencia a alterarse la presión arterial. En el ECG se observa bradicardia sinusal, extrasístoles y aplanamiento de la onda T.

En los pacientes con enfisema por traumatismo se presentan crisis asmátiformes sobre todo a los esfuerzos físicos. Estas crisis se caracterizan por marcados trastornos negativos como taquicardia, sudoración y síntomas oculares, sin que se encuentren eosinófilos en sangre ni en el esputo.

Las complicaciones cardiovasculares tardías principales son los trastornos coronarios, la hipertensión arterial y la distonía miocárdica.

El tratamiento de las lesiones por onda de choque (expansiva) debe hacerse de acuerdo con el análisis patológico de los daños causados. Es recomendable el reposo absoluto con administración de sedantes, tranquilizadores y somníferos para contribuir a normalizar la actividad nerviosa superior. En los casos con afecciones orgánicas estas se tratan en los hospitales que brindan asistencia médica quirúrgica calificada y especializada y posteriormente en la región de convalecientes donde deben recuperarse con tratamiento sistemático y recibir un adecuado apoyo con psicoterapia y fisioterapia.

Irradiación luminosa

La colosal temperatura que se produce durante la explosión nuclear provoca la excitación de los átomos y la recombinación de los iones creando las condiciones para la emisión de cuantos de radiación electromagnética de diferentes longitudes de onda, desde la radiación gamma hasta la radiación infrarroja.

En los límites de estas longitudes de onda se encuentran la radiación visible y ultravioleta.

En el espacio circundante a la zona de reacción nuclear se observan solamente la radiación infrarroja, la luz visible y ultravioleta que son componentes de la radiación luminosa de la explosión nuclear.

Al formarse la radiación luminosa el 50 % está constituido por rayos ultravioletas coincidiendo con un gran aumento de la temperatura (8 000- 10 000) °C. Esta desciende rápidamente (1-6 s) en dependencia de la potencia de la explosión. Los rayos Röntgen se absorben, completamente, por las capas de aire adyacentes.

El primer segundo de exposición es el más peligroso por ser muy intenso el impulso luminoso (cal/cm^2).

La magnitud del impulso luminoso depende de la distancia al centro de la explosión, la potencia de ésta, el tipo de explosión y de factores climatológicos (lluvia, nubosidad, etc.).

Acción destructiva de la radiación luminosa

La radiación luminosa actúa sobre diferentes materiales inflamándolos y carbonizándolos o fundiéndolos.

El grado de calentamiento de la superficie depende de la intensidad del impulso luminoso, del color y de la forma de la superficie y del grosor.

Las superficies negras y ásperas absorben más energía y se inflaman rápidamente, al tiempo que las superficies blancas y pulimentadas reflejan más energía luminosa y se inflaman más lentamente. Por ejemplo, las tablas secas, sin pintar, se inflaman con impulso luminoso de 40 a 50 cal/cm^2 y las pintadas de blanco cuando es de 100 a 150 cal/cm^2 .

Como la radiación luminosa se propaga en forma recta es más fácil protegerse de ella, por lo que cualquier obstáculo (paredes, pendientes, pisos, barranco, trincheras, etc.), evita que las personas se quemen.

La protección de los materiales fácilmente inflamables se puede lograr con tejidos mojados: Ramas o hierbas verdes con pinturas blancas o de tonos claros, etc. Los refugios construidos protegen al personal y la técnica de la onda de choque, también protegen de la acción de la radiación luminosa.

Las quemaduras producidas al personal por la radiación luminosa pueden ser epidérmicas, dérmicas superficiales, dérmicas profundas e hipodérmicas según (MS. Molchanov). Las quemaduras epidérmicas (primer grado) se producen por un impulso luminoso de 2 a 5 cal/cm^2 (aproximadamente 70°C) al personal no protegido, situados a 3 y 5 km de distancia del centro de la explosión. Se caracterizan por eritema, por hiperemia y se puede observar un edema discreto de la zona afectada.

Las quemaduras dérmicas superficiales (segundo grado) son producidas por un impulso luminoso de 5 a 10 cal/cm^2 , al personal no protegido situado a 2 y 3 km del centro de la explosión. Se caracterizan por la formación de flictenas que pueden infestarse.

Las quemaduras dérmicas profundas (tercer grado) se ocasionan por un impulso luminoso de 10 a 15 cal/cm^2 , al personal no protegido situado hasta 1,5 km del centro de la explosión. Se

caracterizan por la necrosis epidérmica y de las capas superficiales de la dermis, considerable edema de la piel y de la capa muscular y trombosis vascular.

Las quemaduras epidérmicas (cuarto grado) las producen un impulso luminoso superior a 15 cal/cm², al personal no protegido situado a una distancia inferior a 1,5 km del centro de la explosión. Se caracteriza la lesión por la necrosis total de las capas de la piel, el tejido celular subcutáneo y en ocasiones, de músculos, tendones y huesos.

El personal afectado por quemaduras de primer grado, generalmente, no pierde totalmente la capacidad combativa, pero sí necesita la asistencia sanitaria evacuándose en tercera prioridad cuando el área de quemadura es extensa al PMB.

Los afectados por quemaduras de segundo, tercer o cuarto grados requieren de atención primaria y asistencia médica calificada de acuerdo con el sistema de tratamiento y evacuación por etapas en dependencia del área total de las lesiones y su profundidad hasta su ingreso en la sala de quemado de los hospitales de asistencia médico-quirúrgico especializados terminales y su recuperación en las áreas y regiones de convalecientes.

La radiación luminosa afecta también, los órganos de la visión por la acción de los rayos ultravioletas visibles y los infrarrojos. Los rayos visibles provocan la disminución rápida de la visión y su pérdida posteriormente.

Los afectados permanecen durante 20 ó 30 min con una fuerte sensación dolorosa que no cede hasta la recuperación de la visión. Al producirse la quemadura de los ojos afecta la piel que presenta escaras amarillentas o gris oscuro; y la conjuntiva y la cornea pueden sufrir una necrosis profunda.

Las grandes quemaduras conjuntivales producen la adhesión del párpado al globo ocular (simbléfaron) y pueden presentarse cataratas con protrusión de la córnea y esclerótica (estafiloma).

La acción del aire candente produce quemaduras al penetrarse en las edificaciones, fortificaciones, técnicas de combate, etc. Según la estadística de Hiroshima y Nagasaki el 50 % de las muertes producidas en estas ciudades se debieron a los incendios secundarios.

El tratamiento del quemado debe comenzar en el lugar del trauma al evitar la propagación de las llamas o del agente técnico cubriendo al afectado con una lona o tejido grueso y colocando vendaje estéril en las partes lesionadas. Las medidas *antishock* se deben tomar lo antes posible pudiendo emplearse bloqueos novocaínicos vagosimpáticos y paravertebrales y la infiltración de novocaína por encima de las lesiones, en los casos de quemaduras de miembros.

Se administran cardiotónicos y las medidas necesarias para combatir la deshidratación con el empleo de sangre, plasma o sustitutos, etc.

La dieta debe ser blanda, altamente proteinizada y rica en vitaminas en los grandes quemados.

Las complicaciones infecciosas se tratarán con los antibióticos de elección.

Radiación penetrante

Al flujo invisible de rayos gamma y neutrones que emiten la explosión nuclear se denomina *explosión penetrante*. Esta radiación es característica exclusiva de la explosión nuclear. Se compone en un 70 % por rayos gamma y en un 30 % por neutrones. Las partículas alfa y beta no forman parte de la radiación penetrante, ya que su alto poder ionizante hace que su recorrido sea pequeño, por lo que su acción se limita a las cercanías del centro de la explosión.

Los rayos gamma y los neutrones tienen gran capacidad de penetración, debilitándose poco en el aire.

Acción destructiva de la radiación penetrante

El tiempo de la acción destructiva de la radiación gamma es de unos 10 s y el flujo de neutrones sólo actúa en el momento de la explosión en algunas décimas de segundos.

La exposición a la radiación gamma es expresa en Röntgen (R) y para calificar la actividad biológica de los neutrones se emplea el equivalente biológico del Röntgen (BER).

En la acción de la radiación penetrante en el organismo humano inciden los siguientes factores:

1. La radiación penetrante acumulada.
2. El tiempo de irradiación.
3. La superficie y el volumen corporal irradiados.
4. La resistencia particular de los tejidos a la radiación.
5. Las características particulares del organismo afectado y su estado general al ser irradiado.

Las principales unidades de medición biológica de la radiación penetrante en el medio y en el organismo son el Röntgen (R) que mide la dosis incidente de radiación x y gamma y la unidad para medir la dosis absorbida por el organismo (RAD) que equivale a 100 ergios/g. La unidad de medidas para la calificación de la actividad biológica de los neutrones es el (BER) y el Curie que representa la unidad de cantidad de material radiactivo evaluada según su dosis de emisión dada por su radiactividad.

1. Röntgen: Es la dosis de irradiación gamma en la que, en 1 cm³ de aire seco, a la temperatura de 0 °C. y a una presión de 760 mm de Hg se forman 2,08 x 10⁹ pares de iones portadores de una unidad de carga electrostática
2. Un BER corresponde a un flujo de neutrones cuya acción biológica es igual a la acción de un Röntgen de radiación gamma.
3. RAD es la unidad para medir la dosis absorbida que equivale a 100 ergios/g.
4. Un Curie es igual a 3,7 x 10¹⁰ (a la nueve) desintegraciones por segundo o 2,22 x 10¹² desintegraciones por minuto.

La absorción de los rayos gamma por una sustancia, se produce por su colisión con los electrones del medio en cuestión, por lo que los cuantos transmiten su energía de forma total (fotoefecto) o parcial (efecto de Compton) a los electrones. La conversión de los cuanto sólo se produce con energía superior a 1,02 Mev (megaelectrón voltio) en dos partículas pares electrón y positrón.

Los electrones que reciben la energía de los cuantos (secundarios) se desprenden de sus átomos y avanzan a gran velocidad ionizando y excitando las moléculas y átomos del medio que consumen su energía.

De acuerdo con su energía los neutrones se clasifican en: (Rápidos más de 1 Mev) intermedios (1 Mev hasta 100 eV) y lentos (menos de 100 eV).

La mayor capacidad ionizante la poseen los neutrones rápidos.

En los tejidos del organismo los neutrones provocan la formación de isótopos radiactivos como el Na²⁴,K⁴²,P³², etc.

Acción biológica de la radiación penetrante

La dividimos en tres etapas para su mejor composición.

Primera etapa: En esta etapa se desarrollan los procesos físicos (submoleculares y subatómicos) relacionados directamente con la absorción de la energía radiante lo que produce ionización y excitación de los átomos y moléculas.

Segunda etapa: Los procesos de la primera etapa se relacionan con la aparición de reacciones fisicoquímicas que transcurren en niveles subatómicos y submolecular propiciando la formación de pequeñas cantidades de radicales oxidantes muy activos.

Tercera etapa: En esta etapa se producen los trastornos a nivel fisiológico. Las etapas anteriores son fugaces, pero provocan trastornos en sus niveles (moleculares y submoleculares) que serán los

causantes de los trastornos morfológicos y funcionales, tanto a escala celular como de órganos y sistemas.

Actualmente, se acepta que la radiación penetrante actúa directamente sobre todas las moléculas (incluyendo las proteínas) y, de forma indirecta, por un mecanismo de radiolisis hídrica.

Las moléculas de agua ionizadas se desintegran, formando radicales libres químicamente activos (H^+ , OH^- , HO_2 , H_2 , O_2), etc.

Estos radicales son muy oxidantes y actúan sobre los fermentos y proteínas llevando al agotamiento de los sistemas enzimáticos y alterando los procesos, en particular la síntesis de núcleo de proteínas y los ácidos nucleicos, a la vez que se crean sustancias químicas incompatibles con la actividad celular. Este mecanismo de acción indirecta, por la ionización del agua, tiene la mayor importancia. Sin embargo, las grandes dosis de radiación actúan directamente sobre la proteína produciendo su desnaturalización. La molécula desnaturalizada se coagula desprendiéndose de la solución coloidal y, posteriormente, es degradada por los fermentos proteolíticos.

Además de la desnaturalización proteica la radiación produce su fotólisis que lleva a su desintegración por su acción indirecta.

La radiación ionizante de esta forma provoca la despolimerización de las nucleoproteínas lo cual afecta la actividad vital de las células que se expresa en cambios morfológicos y funcionales en ellos.

Los cambios morfológicos celulares se expresan por picnosis del núcleo por coagulación, cariorrexis y liquefacción de las masas celulares.

Los trastornos funcionales en las células se observan en las alteraciones de la motilidad, de la capacidad reproductora del tamaño, el metabolismo y la permeabilidad entre otros.

Radiosensibilidad de los tejidos

La sensibilidad de los tejidos a la radiación ionizante se determina por la actividad mitótica, el estado de la mitosis, el grado de diferenciación celular, el metabolismo celular, etc.

De acuerdo con la Ley de Bergonie y Tribondeau que expresa que la radiosensibilidad de un tejido es directamente proporcional a su capacidad reproductora, e inversamente proporcional a su grado de diferenciación podemos resumir en orden de disminución la radiosensibilidad de los tejidos como sigue:

1. Linfocitos.
2. Granulocitos.
3. Células epiteliales.
 - a) Células basales de las glándulas secretorias.
 - b) Células basales de los testículos y ovarios.
 - c) Células alveolares del pulmón y células del conducto biliar.
 - d) Células de los túbulos del riñón.
 - e) Células endoteliales.
 - f) Células del tejido conjuntivo.
 - g) Célula muscular.
 - h) Célula ósea.
 - i) Célula nerviosa.

La recuperación de los tejidos irradiados dependen de:

1. El poder regenerativo del tejido.
2. La dosis de radiación.
3. El momento de la irradiación.

4. La reserva sanguínea del tejido.

Severidad de las lesiones según la radiación recibida

En general, ante la irradiación total pueden presentar las siguientes situaciones:

1. Dosis hasta 50 RAD (0,5 Gy [Gy =Gray]) frecuentemente, no causa enfermedad evidenciable clínicamente. Aunque esta dosis es biológicamente activa, los cambios que provocan en el organismo son reversibles.
2. Dosis entre 50 y 100 RAD (0,5-1 Gy). Pueden mostrar signos ligeros de enfermedad en las personas debilitadas, enfermos crónicos o convalecientes de enfermedades.
3. Dosis entre 100 y 200 RAD (1-2 Gy) producen la enfermedad radiactiva ligera o de primer grado en la que se observan síntomas ligeros y pasajeros. Entre el 10 y el 50 % del personal afectado presenta, náuseas y vómitos en las primeras 24 h; después de la irradiación la supervivencia es posible si no se prolonga la depresión del conteo hemático.
4. Dosis entre 200 y 300 RAD (2-3 Gy) producen la enfermedad radiactiva de mediana gravedad o de segundo grado en la que entre el 10 y el 20 % de los lesionados mueren y, entre el 50 y el 100 % de los irradiados presentan náuseas y vómitos en el primer día. La supervivencia es probable si no se prolonga la depresión hemática.
5. Dosis entre 300 y 500 RAD (3-5 Gy) provocan la enfermedad radiactiva grave o de tercer grado con una letalidad del 50 % del personal afectado. Esta puede disminuir con un tratamiento adecuado.
6. Dosis superiores a 500 RAD (5-G) dan lugar a la enfermedad radiactiva muy grave, generalmente fatal.

Contaminación radiactiva del terreno

La radiación producida en el primer minuto que sigue a la explosión nuclear (radiación inicial) afecta un área relativamente pequeña y se calcula en un tercio del total de las radiaciones de la detonación. La radiación residual surge por la precipitación de los productos radiactivos sobre la superficie del terreno. Las partículas pueden precipitar en 24 h una parte, pero otras pueden quedar suspendidas hasta varios años antes de caer. La precipitación está condicionada por: La altura alcanzada por las partículas, la velocidad del viento y por sus dimensiones.

Las partículas resultantes de la fisión de los núcleos son la fuente principal de la contaminación y están formadas por más de 200 isótopos de 35 elementos químicos. Con estas partículas se emiten radiaciones gamma y partículas beta. Su período de semidesintegración varía de segundos hasta años.

Los residuos de la carga no fisionada ocupan el segundo lugar en importancia en relación con la contaminación que, es fundamentalmente, por partículas alpha con período de semidesintegración de hasta millones de años.

El flujo neutrónico produce por inducción (actividad inducida) sobre los elementos químicos numerosos isótopos radiactivos en el terreno. En esta inducción se emiten partículas beta y rayos gamma que tienen un período de semidesintegración que varía entre segundos y días.

Entre los isótopos radiactivos producidos por las diferentes fuentes en la contaminación radiactiva del terreno, los más peligrosos para el organismo humano son los de yodo, cesio, bario, tritio, circonio, niobio, molibdeno, telurio y rutenio.

Las vías de penetración de estos isótopos son la respiratoria, la digestiva y las lesiones de la piel.

Cuando la contaminación es fuerte, estas sustancias pueden atravesar la piel no lesionada.

Los isótopos de estroncio, bario, yodo, cesio, etc., se absorben en un 80 y 100 % por el tubo digestivo y otro, como los del cerio, circonio y sodio solo entre el 0,005 y 1 %.

En los pulmones se retiene de un 5 a un 15 % y a la sangre pasa entre el 10 y 35 % de la dosis total.

Los isótopos de estroncio, tritio y circonio se depositan y se retienen en los huesos (osteotropismo). El cerio y el lantano tienen hapatotropismo y el sodio, cesio, nitenio se diseminan por todo el cuerpo. El tiroides capta el yodo y los riñones, el uranio.

La eliminación de los isótopos radiactivos se realiza, fundamentalmente, por las heces y la orina, siendo su velocidad de eliminación diferente para cada uno, por ejemplo, el cesio y rutenio se eliminan rápidamente; el estroncio, el cerio y el tritio los hacen lentamente.

El grado de contaminación radiactiva del terreno se mide en Röntgen por hora (R/h). Niveles superiores a 0,5 R/h lo hacen considerar contaminado.

La desintegración natural de los isótopos radiactivos hace que la descontaminación natural del terreno se produzca en más del 50 % en las primeras 2 h después de la explosión nuclear y alcance cerca del 97 % a las 24 h de esta.

En las explosiones marinas se aprecia una fuerte actividad inducida sobre el sodio contenido en el agua salada. En las explosiones terrestres la contaminación en el epicentro alcanza miles de Röntgen por hora y gran cantidad de partículas radiactivas ascienden hacia la nube y luego se precipitan durante su desplazamiento formándose la huella radiactiva.

Enfermedad radiactiva

La enfermedad radiactiva es una enfermedad sistémica que se origina por la acción de la radiación ionizante la cual puede cursar de forma aguda o crónica.

En la guerra la enfermedad radiactiva aparece por la acción de la radiación penetrante, por la irradiación beta o gamma de las regiones contaminadas con sustancias radiactivas y por la penetración de estas sustancias en el organismo. Si se emplea el arma nuclear las lesiones se pueden presentar aisladas, o en combinación con otros traumas (heridas, quemaduras, etc.).

La afectación del organismo puede ser externa, interna o combinada. La acción externa puede ser localizada o generalizada.

Formas clínicas de las lesiones por radiación.

Las lesiones por radiación pueden ser agudas o crónicas.

Las lesiones agudas por radiación pueden presentar las siguientes formas clínicas:

1. Formas sobreagudas (fulminantes) intestinal toxémica y cerebral debido a la irradiación externa generalizada por neutrones o rayos x.
2. Radiotoxemia aguda (I, II, III, IV grados) por irradiación externa relativamente uniforme por rayos gamma o neutrones y por irradiación beta-gamma ya sea generalizada y externa o por contaminación interna con soluciones radiactivas.
3. Radiotoxemia aguda por irradiación irregular externa con lesión, principalmente, en regiones vitales (cabeza, tórax, abdomen) por irradiación gamma o neutrónica prolongada externa o beta-gamma localizada.
4. Lesiones agudas locales por radiación de diferentes grados de gravedad por irradiación beta-gamma de contacto (piel, mucosa, vestuario).

Las lesiones crónicas por radiación muestran la forma clínica que sigue:

1. Radiotoxemia crónica por irradiación general (I, II, III, IV grados) debido a la radiación externa reiterada, prolongada (externa o interna).
2. Radiotoxemia crónica por irradiación local producida por irradiación externa parcial prolongada o irradiación interna por localización selectiva de los radionúclidos.
3. Formas combinadas y transitorias de la radiotoxemia crónica por la acción local y general prolongada en diversas combinaciones (irradiación externa, interna y combinada).

Para la medicina de guerra, la forma aguda tiene un mayor interés, por ser la forma de presentación más usual en este período.

Enfermedad radiactiva aguda por radiación externa uniforme

Definición: Es una enfermedad sistémica causada por radiaciones ionizantes, en dosis única de determinada magnitud o acumuladas por reiteradas exposiciones cortas, de toda la superficie corporal o de una gran parte de ella.

Cuadro clínico

El cuadro clínico se estudió en los enfermos irradiados durante la explosión nuclear en Hiroshima y Nagasaki observándose que con dosis mayores de 1 000 R, la enfermedad presenta formas sobreagudas en la que los síntomas se intensificaron, desde los primeros momentos, hasta causar la muerte en pocas horas del día.

La forma clínica depende de su intensidad clasificándose en cuatro grados de gravedad como se explica anteriormente la severidad de las lesiones según la radiación recibida.

- I. Grado (leve) por dosis de 100 a 200 RAD (1-2 Gy).
- II. Grado (moderada) por dosis de 200 a 300 RAD (2-3 Gy).
- III. Grado (grave) por dosis de 300 a 500 RAD (3-5 Gy).
- IV. Grado (muy grave) por dosis superiores a 500 RAD (más de 5 Gy).

La radiotoxemia evoluciona en cuatro períodos:

1. Período inicial (reacción primaria).
2. Período oculto (mejoría aparente).
3. Período de estado (empeoramiento del estado general).
4. Período de convalecencia.

PERÍODO INICIAL

En relación con la intensidad de la radiación se inicia de inmediato o a las pocas horas prolongándose, de acuerdo con la gravedad de la lesión desde algunas horas hasta 2 ó 3 días. Son características de este período la cefalea, debilidad general y la excitación a la que sigue la depresión, así como las náuseas, sequedad de la boca y vómitos. Al examen físico se encuentra hiperemia facial, discretos edemas, enrojecimiento conjuntival, etc. En los casos graves, se observa temblor palpebral, lingual y de los dedos en extensión y en algunos casos, nistagmo, hiperreflexia y hasta signos meníngeos.

Estas alteraciones del SNC se pueden acompañar de trastornos circulatorios como arritmias, taquicardias e hipertensión arterial. El hemograma muestra, inicialmente una leucocitosis a predominio de neutrófilos, con desviación a la izquierda, pero desde la primera hora posterior a la irradiación los linfocitos disminuyen progresivamente, observándose desde el primer día una linfopenia, primero relativa y después absoluta.

Desde los primeros días se observan alteraciones morfológicas de las células (picnosis del núcleo, formas gigantes, etc.), a la vez, que disminuyen la mitosis y producen alteraciones en los cromosomas en la médula ósea.

La hiperglicemia, la urea elevada, el aumento de la bilirrubina y el desequilibrio hidromineral indican la existencia de alteraciones metabólicas.

La temperatura corporal alcanza los 30-40 °C en los casos graves.

PERÍODO OCULTO

Se prolonga desde varios días hasta varias semanas en dependencia de la dosis recibida. Cuando el período oculto es corto la enfermedad será grave y en los casos muy graves puede estar ausente. En los casos leves puede prolongarse hasta cinco semanas.

Durante este período el estado general del paciente mejora considerablemente, aunque están presentes la anorexia, los trastornos dispépticos y la adinamia.

En el examen de sangre periférica los leucocitos disminuyen a expensa de los granulocitos y los linfocitos continúan disminuyendo. Se hacen muy evidentes las alteraciones morfológicas celulares con células hipersegmentadas, gigantes, cariopicnosis y cariorrexis, etc. Los eritrocitos disminuyen y aparecen macrocitos pudiendo observarse reticulocitosis en la sangre periférica. Este período se prolonga de 2 a 4 semanas pudiendo llegar hasta 5 semanas en los casos leves.

PERÍODO DE ESTADO

Es el período en que se presentan todos los síntomas de la enfermedad. Se caracteriza por el empeoramiento del estado general con cefalea, dolor abdominal, aumento de la debilidad general y pérdida de peso. La temperatura corporal asciende hasta 40 °C que se mantiene largo tiempo. A las 3 ó 4 semanas se observa la alopecia. En la piel se observan eritemas con formación de vesículas y a veces necrosis. La mucosa oral está enrojecida y se producen hemorragias, úlceras y necrosis gastrointestinal. Se puede presentar necrosis renal.

Las erupciones y hemorragias pueden aparecer también, en el aparato respiratorio. A la inspección cardiaca encontramos taquicardia con el primer tono apagado y soplo sistólico en punta. Son frecuentes la hipotensión arterial, las arritmias y las alteraciones electrocardiográficas, principalmente, manifestadas por la disminución del voltaje, el aplanamiento o inversión de la onda T y la disminución del intervalo ST (lesión miocárdica difusa). En caso de hemorragias intramiocárdicas se observa el trazo característico del infarto del miocardio.

En el aparato digestivo son características la lengua seca y saburral. A la palpación el abdomen está contracturado y doloroso en los flancos, con irritación peritoneal cuando hay ulceraciones y necrosis gastrointestinal. Se observan diarreas y sangramientos digestivos debido a gastritis y enteritis.

En el examen neurológico además de los síntomas subjetivos se observan fotofobia, hiporreflexia, nistagmo, prueba de Romberg positivos y temblor en los dedos al tocarse la punta de la nariz.

En la sangre continúa profundizándose la depresión hematopoyética. La cantidad de eritrocitos y la hemoglobina siguen descendiendo, aunque en menor grado que los leucocitos que descienden a cifras de 100 a 200 por mm³.

Los cambios morfológicos celulares se expresan por la aparición de neutrófilos gigantes hipersegmentados, células reticulares y plasmáticas y vacuolización del protoplasma y núcleo celulares, etc.

Los trombocitos descienden de 10 000 a 15 000 por mm³ y a veces no se observan en periferia. La eritrosedimentación se acelera (50-70 mm/h), el tiempo de sangramiento se prolonga (15-30 min) y el tiempo de coagulación llega a superar los 15 min.

En el medulograma hay hipoplasia o aplasia medular y aparecen células plasmáticas y reticulares. Se aprecia disminución de los mielocariocitos (3-5 000), disminución brusca de los mieloblastos y promielocitos.

En el bazo y en los ganglios linfáticos hay lesiones y pérdida de los folículos.

El sufrimiento del metabolismo intermediario se manifiesta por la pérdida de peso, hipoglicemia, hipoproteinemia, inversión del coeficiente albúmino-globulina y desequilibrio con alteraciones del Na, el K y el Ca.

En la orina se puede encontrar albúmina, urobilina, eritrocitos, etc. La inhibición de los procesos inmunológicos contribuye a la aparición de complicaciones infecciosas como amigdalitis necróticas y gingivitis hasta la producción de neumonías, abscesos, gangrena pulmonar y sepsis generalizada.

Las úlceras corneales y las conjuntivitis purulentas son frecuentes en este período. El período de estado puede prolongarse de 2 a 4 semanas.

PERÍODO DE CONVALECENCIA

El cese de la hemorragia, de la caída del pelo y la normalización de la temperatura corporal marcan el inicio de este período que se caracteriza por el incremento del peso corporal, la recuperación de la hematopoyesis y la normalización de las heces. Este período puede extenderse durante 3 hasta 5 semanas.

Tratamiento de la enfermedad radiactiva aguda

El tratamiento se debe realizar de acuerdo con las manifestaciones clínicas de la enfermedad basándose en el siguiente esquema:

1. Reposo, cuidado individual, dieta, uso de antibióticos, derivados de la sangre y sustitutos del plasma, así como el empleo de antihemorrágicos, fármacos hormonales y antihistamínicos.

Reposo, cuidado individual y dieta

El reposo está condicionado por el estado del paciente debiendo crearse las mejores condiciones de higiene y limpieza en los locales de hospitalización. La observación y cuidado del afectado deben ser continuos y esmerados por el personal calificado y especializado que vele por sus índices vitales y cumpla estrictamente las indicaciones médicas.

Debe tenerse en cuenta la frecuencia del íleo paralítico en estos pacientes por lo que se usará la sonda nasogástrica para aspiración y lavado gástrico y los bloqueos paravertebrales con novocaína.

Es importante en el período inicial y oculto, proporcionarles a los pacientes una dieta hiperproteica, hipercalórica y rica en vitaminas hidrosolubles (C, complejo B) y liposolubles (A, D, E y K). Hay que tener en cuenta en el período de estado el tipo de dieta de acuerdo con la situación

del paciente, pudiendo emplearse, cuando no existan lesiones de la mucosa digestiva, la dieta habitual hospitalaria semejante a la empleada en los períodos iniciales y ocultos; o la dieta preparada para los pacientes con lesiones de la mucosa gastrointestinal que se administra por sonda sin grasa ni residuos.

Empleo de los antibióticos

Deben emplearse precozmente de acuerdo con los resultados de los cultivos periódicos. Es recomendable evitar los antibióticos nefrotóxicos, hepatotóxicos y, en general, considerar sus reacciones secundarias antes de decidir su utilización.

La antibioticoterapia es debe combinar con los antimicóticos y con medicamentos que disminuyan su acción secundaria como el ácido fólico y las vitaminas C y B12, etc. Las sulfamidas de acción prolongada se indican al final del período oculto o en el estado cuando la antibioticoterapia no aporta buenos resultados.

Utilización de los derivados de la sangre y de los sustitutos del plasma

Las transfusiones de sangre ejercen gran acción desintoxicante a la vez, que mejoran el metabolismo, sustituyen las células de la sangre y aumentan los recursos inmunológicos del organismo entre otros efectos. No deben emplearse en los casos leves y se recomienda administrar sangre fresca en cantidades de 300 a 400 mL dos o tres veces a la semana. La transfusión de masas eritrocitarias, leucocitarias o de plaquetas se recomienda en caso de anemia, leucopenia o trombocitopenia si se cuenta con estos recursos. La serotonina es un antihemorrágico efectivo que se puede usar en solución al 0,1 %, de 5 a 10 mL endovenoso con sangre total o masa de plaquetas.

Para combatir la fibrinólisis se pueden emplear antifibrinolíticos como el ácido aminocaproico.

El trasplante de médula ósea es un método radical necesario para la recuperación de la hematopoyesis. Los mejores resultados son los homotrasplantes y los autotrasplantes, aunque hay que tener presente la posibilidad del rechazo y de reacciones inmunológicas en los homotrasplantes.

En el período oculto se emplean con éxito los sustitutos del plasma como la polivinilpirrolidona de bajo peso molecular para la desintoxicación del organismo.

Uso de los fármacos hormonales y antihistamínicos

Los antihistamínicos se emplean para combatir las sustancias histaminoides que generan las toxinas y deben emplearse en los tres primeros estadios de la enfermedad y como profilaxis de las reacciones postransfusionales.

Los anabólicos se indican por su acción sobre el metabolismo proteico, la estimulación de la eritropoyesis y la trombocitopoyesis, mejorando al afectado y propiciando la reparación tisular.

Tratamiento y evacuación por etapas

Los afectados leves (I grado) una vez controlado el período inicial se reintegran a sus unidades y si presentan manifestaciones clínicas al desarrollarse el período de estado se hospitalizan. Los pacientes con lesiones de II y III grados se hospitalizan tan pronto como se diagnostiquen.

El tratamiento y evacuación se realiza de la forma siguiente:

Asistencia primaria

Tomar las medidas necesarias para la atención sistemática por índices vitales a este nivel, con los recursos del sanitario que incluye el tratamiento sanitario especial parcial a los contaminados.

Se prepara para la evacuación en primera prioridad de acuerdo con el grado de gravedad en el período inicial, especialmente, a los afectados con vómitos incontrolables.

Los pacientes con sintomatología más discreta se evacúan en segunda o tercera prioridad.

Primera asistencia médica

1. Se realiza el tratamiento sanitario especial parcial a los contaminados.
2. En caso de vómitos en el período inicial se administran antieméticos, antihistamínicos y de ser necesarios, cardiotónicos y sedantes.
3. En el período de estado se trata la sintomatología de urgencia, y se administran preparados vitamínicos, antihistamínicos y antibióticos.

Asistencia calificada

En el período inicial: Se complementan las medidas tomadas en las etapas anteriores y se administran polivinilpirrolidona 250 mL al 6 % endovenosa o 500 mL de poliglukin.

En el período oculto se administran antihistamínicos y preparados polivitamínicos, en los afectados de III grado polivinilpirrolidona o poliglukin, dos veces por semana y al final de este período comenzar la antibioticoterapia.

En el período de estado. Se emplean la antibioticoterapia o quimioterapia del tipo de las sulfamidas y se administran plasma, sangre fresca, serotonina, ácido aminocaproico, vitamina K, etc.

Asistencia especializada

Se realizan todos los tratamientos necesarios que incluyen los trasplantes de médula ósea y transfusión de células de la madre.

Lesión por irradiación interna

La contaminación radiactiva interna se produce por los rayos gamma y las partículas beta simultáneamente, ya que las sustancias radiactivas penetran en el organismo al precipitarse de la nube radiactiva.

Los isótopos radiactivos originados por la explosión nuclear más peligrosos son los del yodo, estroncio, cesio, bario, titrio, amonio, neobio, molibdeno, telurio y rutenio los que penetran por el árbol respiratorio, la vía digestiva y por las heridas y quemaduras y, cuando es muy fuerte la contaminación pueden atravesar la piel sana y pasar a la sangre.

La evolución de la enfermedad depende de los siguientes factores:

1. Dosis de SR recibida.

2. Grado de absorción por el organismo.
3. Disolución y distribución tisular.
4. Velocidad de desintegración.
5. Eliminación de la SR.

La absorción y la distribución de los isótopos dependen de su naturaleza físico-química. De esta forma, los isótopos de estroncio, bario, yodo, cesio, etc., se absorben en un 80 y 100 % por el *tractus* digestivo y los isótopos de sodio, cerio y circonio lo hacen muy poco por esta vía. Los isótopos ingeridos se observan, en general, entre el 2 y 16 % de su cantidad y el resto se elimina con las heces en 2 ó 4 días. En los pulmones se retiene entre el 5 y el 15 % y pasa a la sangre entre el 10 y el 35 % de la dosis total. Una parte de ellos al tragarse con la saliva se elimina con las heces fecales.

Los isótopos del estroncio, circonio y tritio se depositan en los huesos (osteotropismo) y los del cesio, rutenio y sodio se diseminan por todo el organismo. El uranio se capta por el riñón y el yodo por el tiroides.

La eliminación de los isótopos radiactivos se efectúa por las heces y por los riñones y la velocidad de su eliminación es diferente para cada uno. El cesio y rutenio se eliminan rápidamente y el estroncio, el cerio y el tritio lo hacen lentamente.

El diagnóstico de la enfermedad radiactiva por la penetración del SR en el organismo es difícil y debe basarse en la posibilidad de contaminación por encontrarse al paciente sin medios de protección o ingerir agua y alimentos en áreas contaminadas. Los estudios radiométricos de orina, esputo, sangre y heces son de gran valor diagnóstico, así como la dosimetría corporal externa (medición de radiación gamma).

Medidas de tratamiento y evacuación por etapas

La profilaxis de *la radiación interna* se puede realizar mediante la aceleración de la eliminación de los isótopos radiactivos no absorbidos y empleando los métodos para eliminar la SR absorbida.

Los métodos del primer grupo se aplican en la primera asistencia médica y la del segundo, en la calificada. En caso de contaminación aérea la SR se elimina con la ayuda de enjuagues, gargarismos y expectorantes. También se recomiendan los lavados gástricos. La descontaminación del *tractus* digestivo se realiza mediante lavados gástricos, la hidratación oral y, provocando el vómito. Los laxantes habituales y los edemas evacuantes aceleran la eliminación de la SR del tubo digestivo.

Las heridas y quemaduras se lavan con suero fisiológico estéril. Para facilitar la eliminación de isótopos absorbidos se pueden emplear administrando 5 mL de solución al 5 % en dextrosa al 40 % por vía endovenosa.

El yoduro de potasio, el mercasosil y, perclorato de potasio facilitan la eliminación de los isótopos de yodo.

El tratamiento general de la enfermedad radiactiva por contaminación interna se realiza de acuerdo con los esquemas explicados anteriormente y considerando la selectividad de la lesión según la vía de entrada de la SR.

Lesiones radiactivas combinadas

Se producen estas lesiones por la acción ionizante de la radiación y traumas como pueden ser las quemaduras, heridas por armas de fuego, por la onda de choque, etc. La lesión radiactiva

combinada representa una compleja reacción cualitativa del organismo que se expresa, principalmente, en el síndrome de agravamiento recíproco.

El período inicial se caracteriza por una mayor toma del estado general que es producido por la radiación pura y en este se observan serios trastornos cardiovasculares. El período oculto es corto y el de estado se prolonga y se alarga también, el período de convalecencia.

El período inicial se caracteriza por la insuficiencia circulatoria aguda que se manifiesta por taquicardia, disnea, cianosis y edemas.

Las complicaciones sépticas y las hemorragias provocan la muerte con frecuencia. En sangre la leucocitosis inicial es mayor y la leucopenia precoz. Debe tenerse en cuenta que el nivel de leucocitosis inicial y leucopenia no muestran, realmente, el grado de la irradiación. Se diferencian dos etapas; en la primera predominan los síntomas provocados por el trauma (quemaduras, heridas, etc.) y en la segunda, los síntomas de la enfermedad radiactiva.

El tratamiento se realiza según los esquemas explicados en la enfermedad radiactiva aguda y las lesiones combinadas deben tratarse de acuerdo con sus particularidades. El tratamiento quirúrgico hay que realizarlo antes del período de estado y el tratamiento con antibióticos debe ser precoz.

Lesiones locales agudas

Las dosis altas de radiación pueden producir lesiones en determinadas zonas expuestas del cuerpo. Estas lesiones se pueden provocar por la radiación penetrante y por los efectos de las partículas alfa y beta.

La radiación penetrante lesiona todos los tejidos subyacentes (piel, tejido celular subcutáneo, vasos, nervios, huesos, etc.) y las partículas radiactivas solo producen lesiones de la piel.

Se distinguen también, cuatro períodos en la evolución de las lesiones radiactivas locales.

Con dosis de 3 a 5 Gy se producen lesiones de carácter leve (I grado) pudiendo no presentarse reacción inicial y el período oculto prolongarse de 3 a 4 semanas. En el período de estado se presenta hiperemia, edema, prurito y escozor. El eritema persiste por 5 ó 7 días y luego la piel se descama quedando una zona hiperpigmentada. Con dosis de 6 a 8 Gy se producen lesiones locales de II grado. El período inicial puede no aparecer y formarse un eritema. El oculto puede durar hasta dos semanas en el que se presentan hiperemia ligera, edemas o máculas blancas por isquemia.

En el período de estado surge una dermatitis eritematosa con vesículas y cianosis en la región afectada. Se produce una reacción general con fiebre, leucocitosis y eritrosedimentación acelerada. Pasada cuatro semanas en la zona afectada la piel se seca, se atrofia y aumenta su pigmentación pudiendo presentar hiperqueratosis y telangiectasias. Dosis mayores de 8 Gy provocan lesiones graves (III grado) que aparecen de 3 a 4 horas después de la radiación.

La reacción inicial es dolorosa y forma edemas en la zona lesionada. El período oculto es corto (4 a 6 días) y en el período de estado los dolores intensos con hiperemia y edema de la zona, formándose vesículas precozmente, así como erosiones y úlceras. La fiebre es alta y los pacientes presentan taquicardia, tendencia a la hipertensión arterial, leucocitosis y eritrosedimentación acelerada.

La recuperación es lenta formándose úlceras profundas y atrofia y retracciones de los tejidos.

El tratamiento se basa en las infiltraciones de novocaína y su empleo endovenoso en solución al 0,25 % Se indican fomentos, etc.

Debe tenerse en cuenta la prevención de las complicaciones infecciosas locales y el tratamiento quirúrgico de la úlcera cuando no mejora con el tratamiento médico.

Enfermedad radiactiva crónica (ERC)

Es una afección sistemática de evolución crónica producida por las radiaciones ionizantes en pequeñas dosis repetidas, que se presenta en tiempo de guerra y en tiempo de paz por violación de las medidas de seguridad.

CUADRO CLÍNICO

La evolución de la enfermedad depende de:

1. Radiación uniforme de todo el cuerpo.
2. Radiación prolongada no uniforme con afectación selectiva de tejidos y órganos.
3. Radiación combinada, externa e interna.

La radiación uniforme de todo el cuerpo produce la sintomatología más evidente, siendo más atenuadas las provocadas por la radiación no uniforme.

La evolución de la ERC es lenta y progresiva y el período de convalecencia es largo. De acuerdo con los datos existentes en la literatura se puede decir que la dosis total de 1 a 1,5 Gy no provoca síntomas y cuando supera los 4 a 5 Gy, la ERC será grave.

La radiación profesional admite dosis de 0,017 R/d y no más de 5 R/año. En la evolución de la enfermedad es de 2 a 5 años desde el comienzo de la irradiación cuando las dosis son superiores a la establecida. En la forma clásica el cuadro clínico está formado en orden de importancia por los síndromes neurológicos, hematológicos, digestivos, endocrinos y dermatológico.

Su evolución es tórpida con períodos de agudización. La ERC se clasifica en tres grados de gravedad (I, II, III). El estadio inicial se caracteriza por las alteraciones del SNC manifestándose astenia y distonía. El grado I se caracteriza por el síndrome asténico con cansancio, irritabilidad, pérdida de la memoria, insomnio y pérdida de la capacidad laboral. La cefalea, la anorexia y la pérdida de la libido son frecuentes. Al examen físico se encuentra edemas localizados, acrocianosis, fragilidad capilar, tendencia a la bradicardia e hipotensión arterial. Se puede auscultar soplo sistólico en punta en algunos pacientes.

Las alteraciones hematopoyéticas no se manifiestan, solo en algunos casos aparecen cambios morfológicos celulares. En el medulograma se observa la inhibición moderada de la maduración de las células y la reacción plasmocitaria.

El restablecimiento clínico se logra en 7 y 8 semanas. La ERC de II grado muestra el síndrome asténico más marcado y se encuentran hemorragias y alteraciones de los órganos internos. Se caracteriza por la inhibición de la hematopoyesis por lo que los pacientes se quejan de epistaxis, metrorragias, gingivorragias y dolores precordiales, óseos y abdominales. El examen y los signos de hemorragias en la piel (petequias y equimosis) con más frecuencias en la pared torácica y abdominal y en la cara interna de los muslos.

En el examen cardiovascular encontramos bradicardia e hipotensión arterial y soplo sistólico en punta.

En el aparato digestivo es característica de disquinesia gastrointestinal y a veces, se encuentra hepatomegalia y cierta alteración funcional hepática. En la sangre periférica disminuyen los eritrocitos y la hemoglobina pudiendo aparecer anisocitosis con macrocitos y megalocitos. Las plaquetas descienden a 100 00/mm y menos.

Los leucocitos disminuyen a cifras de 1 500 a 2 000/mm a expensas de los granulocitos. En la médula ósea disminuye la cantidad de pleocariocitos y están inhibidos todas las series hematopoyéticas. Su evolución presenta período de agudización.

Los pacientes deben ser hospitalizados para el tratamiento de las recaídas. La recuperación no siempre es total. La enfermedad de III grado (grave) se caracteriza por la brusca inhibición de todas las series hematopoyéticas, con síndrome hemorrágico, alteraciones graves de los órganos, del SNC y complicaciones infecciosas severas.

Los eritrocitos descienden a menos de 1 500 000 a 21 000 000/mm, los leucocitos se reducen a 1 000 mm y menos llegando a la agranulocitosis.

Las plaquetas se encuentran entre 20 y 50 000. La depresión medular es grande con menos de 1 000 pleocariocitosis con predominio de las células endoteliales y plasmáticas.

La ERC evoluciona progresivamente y la complicación hemorrágica y séptica con frecuencia produce la muerte.

Tratamiento

Las medidas profilácticas principales están dadas por el cumplimiento de las técnicas de seguridad y el control dosimétrico del personal expuesto a riesgo.

La supresión del contacto con SR es imprescindible al detectarse los indicios de ERC y su ingreso para estudio y tratamiento.

A los pacientes con ERC de I grado se les aplica un régimen con ejercicios físicos adecuados, dieta proteinizada y rica en vitaminas y estimulantes del SNC (cafeína, estriquina, efedrina) así como vitamina B12, C, complejo B, ácido fólico, etc. También se emplearán sedantes y tranquilizantes.

Los afectados con grado II se tratan con reposo relativo en cama. La dieta debe ser blanda hiperproteica y vitaminizada. Además de las medidas expuestas en el tratamiento a los pacientes del I grado, se deben administrar estimulantes de la hematopoyesis y antihemorrágicos, anabólicos y terapéutica sintomática. Los antibióticos se emplean ante la sospecha de complicaciones sépticas. Son necesarias las transfusiones de sangre y sus derivados sistemáticamente.

Los ejercicios físicos controlados y la fisioterapia se indican individualmente. El tratamiento intrahospitalario puede prolongarse 45 días.

Los pacientes en el grado III de la ERC se tratan de igual forma que los de II grado, pero con mayor intensidad y durante un período más prolongado. Son fundamentales la lucha contra la hipoplasia medular, las hemorragias y los trastornos metabólicos.

Medidas generales de protección contra los factores destructivos del arma nuclear.

Medidas contra la onda de choque.

- 1.- Emplear las elevaciones del terreno, de las carreteras y vías férreas, fosas, paredes y muros sólidos, principalmente, si están situados perpendicularmente a la dirección de la onda expansiva.
- 2.- Tener en cuenta que las obras ingenieras ofrezcan protección de acuerdo con su tipo y característica. Las trincheras reducen 2 veces la acción de la onda de choque y los refugios hasta veces.
- 3.- Los tanques reducen el efecto de la onda expansiva de 2 a 3 veces.

Medidas contra la radiación luminosa.

- 1.- Prever la construcción de refugios y empleo de instalaciones en el terreno que protejan de la propagación de la luz, especialmente, al producirse la explosión nuclear
- 2.- Considerar para la ubicación del personal la protección que pueden ofrecer los obstáculos a la propagación de la luz como las paredes, terraplenes altos, barracones, techos, cuevas, etc.
- 3.- Emplear las superficies claras y las sustancias blancas que reflejan más intensamente a la luz y son menos inflamables que las oscuras.
- 4.- Prever la utilización de fuentes de agua, colchas, lonas, ramas o hierbas, etc., para proteger los materiales inflamables.

Medidas contra la radiación penetrante.

- 1.- Delimitar el terreno contaminado y organizar el paso de las tropas, de ser necesario, con los medios de protección y en el menor plazo de tiempo posible. Determinar, inmediatamente, después, el nivel de radiación recibida para establecer el pronóstico de la conducta que hay que seguir con el personal, el armamento y la técnica.
- 2.- Emplear, oportunamente, las trincheras, abrigos y refugios que brindan una gran protección, especial, entre los dos últimos.
- 3.- Considerar la utilidad de la protección que brinda la técnica blindada ante la radiación penetrante y su efecto negativo en caso del empleo del arma neutrónica.
- 4.- Tener en cuenta que las cubiertas de lona de los vehículos reducen dos veces el efecto de la radiación, los transportes blindados cuatro veces y los tanques diez veces.

Medidas contra la contaminación radiactiva del terreno.

- 1.- Empleo de la careta antigás.
- 2.- Uso de la capa de protección individual.
- 3.- Prohibir la ingestión de agua o alimentos en la región contaminada o sospechosa de contaminación.
- 4.- No permitir realizar las necesidades fisiológicas ni tocar la superficie contaminada durante la permanencia del personal en la zona contaminada.
- 5.- Efectuar el tratamiento sanitario especial parcial y completo al personal, el armamento y la técnica al abandonar la región contaminada una vez cumplida la misión encomendada.

El accidente nuclear de Chernobil. Sus consecuencias.

En la noche del 25 al 26 de Abril de 1986, el personal de turno probaba un turbogenerador del cuarto bloque de la Central Electronuclear (CEN), antes de cerrar del reactor, sin atender las reglas de su funcionamiento por lo que inutilizó los sistemas de seguridad y se produjo un gran aumento de la potencia sin que ocurriera su cierre automático y al no poder controlarlo, normalmente, a las 01:23 horas estalló. A los pocos segundos una segunda explosión destruyó el edificio lanzando a la atmósfera partes calientes y, altamente, radiactivas del núcleo del reactor. De esta forma, cayó grafito ardiendo en los alrededores y se iniciaron varios incendios. La entrada de aire y la fisión radiactiva mantuvieron ardiendo el núcleo de grafito del reactor.

Durante varios días se arrojaron sobre el reactor, para apagarlo y reducir la reacción de fisión grandes cantidades de boro, dolomita, arena, arcilla y plomo alcanzando la cifra de aproximadamente de 5 000 t. Durante el lanzamiento de los materiales sobre el reactor salían al aire chorros de partículas que formaron parte de la nube radiactiva. Hasta el 5 de Mayo no se logró enfriar el reactor y reducir el escape de radiactividad.

Según los cálculos realizados la radiactividad total de los materiales liberados por el reactor fue 200 veces superior a la emisión combinada de las bombas atómicas lanzadas sobre Hiroshima y Nagasaki por lo que se considera este accidente nuclear como el más importante de los ocurridos hasta el presente.

En la zona cercana al reactor la lluvia radiactiva provocó elevadas concentraciones de materiales radiactivos. El radioisótopo que inicialmente tuvo mayores consecuencias para la salud fue el I-131, que se acumula en la glándula tiroides.

El I-131 tiene un período de semidesintegración de 8 días, por lo que sus efectos son a corto plazo. Sin embargo, el cesio 137 fue el radionúclido con exposición a más largo plazo. El cesio 137 tiene un período de semidesintegración de 30 años.

En unos 10 000 km² la contaminación por cesio superó a los 555 kBq/m², mientras que en otro 21 000 km² fue de 185 a 555 kBq/m².

Las autoridades de la antigua Unión Soviética clasificaron las zonas de contaminación radiactiva de la siguiente manera:

1. De 37 a 555 kBq/m²: Vigilancia Sanitaria Periódica sin adaptación de medidas especiales.
2. De 555 a 1 480 kBq/m²: Control estricto, imposición de restricciones en la utilización de alimentos producidos; localmente adopción de medidas de descontaminación.
3. Más de 1 480 kBq/m²: Zona clasificada como inadecuada para habitación humana, población evacuada.

En correspondencia con esta clasificación se estableció para la evacuación un límite de 30 km en torno a Chernobil. Se evacuaron alrededor de 135 000 personas.

El bequerelio (Bq) es la unidad con la que se mide la radiactividad y es igual a una desintegración atómica por segundos (1 kBq = 1 000 desintegraciones atómicas/s).

Para poder pronosticar las consecuencias sanitarias de la exposición a las radiaciones se necesitan conocer las dosis recibidas por los afectados por lo que se midieron en grays (Gy) las dosis tiroideas. Cuando la exposición se considera a una mezcla de radiaciones (alpha y gamma) se determina la dosis equivalente de medida en sieverts (Sv). Si la radiación no es uniforme considerando las diferentes susceptibilidades de los tejidos y órganos (tiroides, frente a pulmón, etc.) se determina la dosis eficaz medida, también, en sieverts (Sv).

El gray (Gy) es la unidad de dosis absorbidas o de energía e impartida por la radiación penetrante a una unidad de masa de tejido. Un gray corresponde a un joule por kilogramo.

La exposición se mide en milisieverts (mSv) que es la unidad de dosis de radiación que equivale aproximadamente a 50 radiografías generales de tórax.

Como promedio las personas se exponen a 1 mSv al año, debido a la radiación de fondo, que procede de cantidades ínfimas de isótopos radiactivos presentes en cualquier material. El máximo permisible, a exposiciones naturales en diferentes regiones del mundo es de 10 mSv al año. La dosis única mínima con consecuencias sanitarias es de 200 mSv, la dosis única causante de enfermedad radiactiva de 1 000 mSv y la dosis única con supervivencia improbable es de 10 000 mSv.

El desastre nuclear dio lugar a un notable aumento del cáncer tiroideo, principalmente en los niños contaminados. A distancias de hasta 300 km de Chernobil se constataron contaminaciones por cesio 137 superior a 555 kBq/m². Los niños de 2 años o menores presentaron la exposición más elevada alcanzando la dosis tiroide hasta 50 Gy. De los niños que contrajeron cáncer tiroideo, el 66 % recibió dosis de radiaciones inferiores de 0,3 Gy, el 22 % entre 0,3 y 1 Gy y 12 % de 1 Gy o más. En el caso de los adultos las dosis de radiación tiroidea se situaron entre 1 y 50 Gy. El número

total de casos con cáncer del tiroides entre los niños de 0 a 14 años desde el momento del accidente hasta finales de 1994, fue de 565 (333 en Belarús, 24 en la Federación Rusa y 208 en Ucrania).

Hasta 1994, no se observaron casos de leucemia o de otras hematopatías, pero hay que considerar que estas enfermedades pueden producirse después de los 10 años del accidente.

Se observaron efectos psicosociales no relacionados con la exposición directa a las radiaciones por la falta de información inicial, el estrés y el traumatismo del traslado forzoso a zonas menos contaminadas al romper las vesículas sociales de las comunidades y el miedo a las consecuencias futuras en el estado de salud de los afectados y evacuados. Se incrementaron muchas enfermedades no relacionadas con las radiaciones.

Algunos datos parecen indicar un desarrollo mental retrasado y reacciones emocionales y de la conducta anormal en un pequeño grupo de niños expuestos a radiaciones intrauterinas, pero por la falta de datos dosimétricos individuales no fue posible determinar la influencia de las radiaciones en tales modificaciones psicológicas.

Arma Química

Síntesis histórica

Las sustancias irritantes se emplean para afectar la capacidad combativa del enemigo desde la antigüedad, teniéndose datos de su utilización en la China milenaria, en las guerras entre Griegos y Troyanos y en numerosos conflictos en la edad media, pero fue en la Primera Guerra Mundial donde se utilizaron las sustancias químicas tóxicas (SQT) con la concepción de armas de exterminio masivo. Por primera vez, se empleó el 27 de Octubre de 1914, por los alemanes que lanzaron contra las tropas anglofrancesas proyectiles con clorosulfato y clorosulfonato de anisidina de acción estornudógena.

El 22 de Abril de 1915, los alemanes utilizaron en Ypres, en un frente de 6 km, 5 730 cilindros de cloro (180 t) que ocasionaron a las tropas anglofrancesas 15 100 bajas de las que 5 000 murieron.

El 31 de Mayo de este año el ejército alemán utilizó de nuevo el cloro en un frente de 12 km contra dos divisiones de infantería del segundo ejército ruso que produjeron 8 934 bajas, 1 101 de ellos irreversibles (12 %). En Junio de 1916 las tropas austrohúngaras emplearon contra los italianos 100 t de una mezcla de cloro y fosgeno que produjeron 6 000 bajas de las que murieron 5 000, lo que representó el 83 % de afectados. El llamado gas mostaza (iperita) produjo diez veces más bajas que el resto de las sustancias tóxicas empleadas en esta guerra. A pesar de ser empleada a fines de la guerra mundial causó 400 000 bajas.

En la conferencia de Ginebra de 1925, se prohibió el uso de los gases asfixiantes y de otros tipos, en cualquier conflagración futura y se ratificó, en 1926, por 32 naciones con la excepción de los EE.UU. y Japón, pero la realidad es que la mayoría de las potencias capitalistas continuaron sus experimentos sobre el arma química.

En 1935, los italianos utilizaron el arma química contra Etiopía. En la Guerra China-Japonesa más de la cuarta parte de los proyectiles de artillería y de las bombas de aviación japonesas fueron químicas.

En la Segunda Guerra Mundial el arma química no fue utilizada, pero continuaron incrementándose las investigaciones y los proyectos de su desarrollo. En Alemania, el 23 de Diciembre de 1936, se descubrió un potente tóxico forforoorgánico, el TABUN, que inició el camino a los gases neuroparalizantes como arma química. Los nazis utilizaron el zyklón B (ácido cianhídrico) para exterminar los prisioneros en los campos de concentración durante toda la guerra.

Los alemanes logran sintetizar el sarín, en 1943, resultando este más tóxico que el tabún. En 1944, descubren el somán que superaba en toxicidad al sarín.

En Abril de 1945, la producción de tabún alcanzaba en Alemania las 12 000 t. Y en 1946, fueron encontradas en Austria 250 000 t de sustancias químicas tóxicas según reveló un general de los cuerpos químicos de los EE.UU.

En 1959, los norteamericanos comienzan la producción del gas tóxico conocido como Vx contando en la actualidad con decenas de miles de toneladas de esta sustancia mucho más tóxica que el resto de las organofosforadas conocidas.

En la Guerra de Viet Nam los EE.UU. utilizaron gran cantidad de SQT incluyendo entre ellos los gases antimotines irritantes y, en especial, usaron los defoliantes y herbicidas que pueden afectar al ser humano.

Los EE.UU. tienen el triste privilegio de haber sido la primera nación en emplear los agentes químicos para envenenar los alimentos del enemigo. La guerra contra las cosechas en Viet Nam fue el logro más prominente de los científicos norteamericanos que en los años 60 clamaron por un amplio empleo de los medios químicos y biológicos en lucha contrainsurgencia.

El 30 de Noviembre de 1961, el presidente Kennedy aprobó el uso de los defoliantes químicos en Viet Nam por recomendaciones del Secretario de Estado Dean Rusk quien confiaba en ganar la guerra contra los guerrilleros destruyendo los cultivos. Esta estrategia norteamericana se evidencia en un informe secreto del general Willian C. Westmoreland en el que expresaba que con el rociado de 13 800 acres podrían destruirse cultivos que si se dejaran crecer hasta la cosecha, podrían alimentar 15 000 soldados durante un año.

El 24 de Febrero de 1966, el Doctor Tran Dai Nhia, presidente del Comité de Desarrollo Científico Técnico de la República Democrática de Viet Nam señalaba en conferencia de prensa cinco casos de empleo de productos químicos, por los norteamericanos, que afectaron más de 63 000 personas y destruyeron más de 18 000 Ha de cultivos solamente en los meses de Noviembre y Diciembre de 1965. El profesor Pierre Bignard en conferencia efectuada en 1959, señalaba que entre 1961 y 1969 fueron utilizadas 90 000t de defoliantes que afectaron 13 000 km² de tierras cultivadas lo que significaba el 43 % de la superficie cultivable de Viet Nam del Sur, y 25 000 km² de bosques que representa el 44 % del total de este país.

En años recientes unos 50 000 excombatientes norteamericanos, australianos y neozelandeses, que participaron en la Guerra de Viet Nam demandaron al gobierno norteamericano y a las compañías fabricantes de productos químicos *Dow Chemical, Mosante, Diamond Shamrock, The Agriculture and nutrition, Thomson Chemical, Hercules y Uniroyal* por los efectos que los causaron los herbicidas, logrando 20 000 de ellos una indemnización de 180 000 000 de dólares.

Los agentes psicoquímicos, con acción psicotrópica se desarrollaron a partir de la Segunda Guerra Mundial, descubriéndose en 1943, el LSD-25 y algo más tarde, la Mezcalina. El LSD-25 se empleó por las tropas norteamericanas en Viet Nam y hoy constituye junto a la Mezcalina una droga habitual en los adictos, principalmente en los EE.UU.

Las sustancias BZ de acción incapacitante se comienza a producir en 1958, por los cuerpos químicos norteamericanos. En 1964, los Suecos producen el gas F que es cuarenta veces más tóxico que el tabún y veinte veces más tóxico que el sarín.

En los primeros años de la década del 80 se demuestra, en la guerra entre Irán e Irak, que aún países que no tienen una reconocida capacidad de guerra química, empleando su industria nacional pueden adquirir en un breve plazo esa capacidad en magnitud limitada. En esta guerra se empleó una sustancia tóxica de combate no utilizada desde la agresión italiana a Etiopía en 1939 (iperita) y otro que no se ha empleado nunca (tabún) lo que pone de manifiesto la posibilidad de que otros países de igual o superior desarrollo alcancen también la capacidad de producir armas químicas.

Clasificación de las sustancias tóxicas de combate (ST)

Entre las muchas clasificaciones y criterios de clasificación de las ST de combate seleccionamos por su utilidad las siguientes:

1. Por la estabilidad de las sustancias.
2. Por la rapidez de la aparición de los síntomas en los afectados.
3. Por la acción patógena de las sustancias.
4. Por su designación combativa.
5. Por las posibilidades de empleo estratégica-táctico (criterio norteamericano).

Por la estabilidad de las sustancias

Se clasifican en persistentes y no persistentes atendiendo al tiempo en que mantienen su efecto en dependencia de sus cualidades físicas.

Sustancias no persistentes

Actúan durante algunos minutos y se caracterizan desde el punto de vista físico por su baja temperatura de ebullición y su alta volatilidad.

Ejemplo de ellos es la mayoría de los gases asfixiantes y los tóxicos de acción general.

Las sustancias persistentes actúan durante horas o días. Tienen una elevada temperatura de ebullición (más de 140 °C) y una baja volatilidad.

Son ejemplos de este grupo las sustancias vesicantes (iperita y lewisita) y algunas organofosforadas (somán, tabún).

El somán y los gases Vx aunque pertenecen a este grupo se emplean como no persistentes por su poderosa acción tóxica.

Por la rapidez en la aparición de los síntomas en los afectados

Se clasifican en sustancias tóxicas de acción lenta y en sustancias tóxicas de acción rápida.

Sustancias tóxicas de acción lenta

Provoca síntomas en los afectados pasadas algunas horas de su contaminación (sustancias vesicantes y algunas sofocantes).

Sustancias tóxicas de acción rápida

En pocos segundos o minutos desarrollan su efecto (neuroparalizantes y de acción general).
Por la acción patógena de las sustancias

1. Neuroparalizantes (neurotóxicos).
Ejemplos: Vx, sarín, somán, tabún .
2. Vesicantes.
Ejemplos: Iperita, lewisita.
3. Asfixiantes.
Ejemplos: Fosgeno, difosgeno, cloro.
4. Tóxicas de acción general.
Ejemplo: Ácido cianhídrico y cianógenos.
5. Incapacitantes.
Ejemplos: BZ y LSD-25.
6. Irritantes.
Ejemplos: Cloroacetofenona.
Difenilcloroarsina.
Difenilcianarsina.
7. Herbicidas.
Ejemplos: 2, 4 D y 2, 4, 5 T.

Por su designación combativa

De acción mortal: Vx, sarín, iperita, fosgeno, ácido cianhídrico.

Para debilitar la capacidad combativa: Sustancias irritantes lacrimógenas (cloroacetofenona) y estornudógena (adamsita).

Para causar bajas temporales: S.T incapacitantes (BZ, LSD-25).

Por las posibilidades de empleo estratégico-táctico (criterio norteamericano)

1. De plantilla: Siempre vigentes en los planes de producción. Abastecen con ellas sus unidades de combate (sarín [GB]), iperita destilada (HD), Vx y otros.
2. De reserva: Producción limitada (samón [GB]), iperita técnica (HT), lewisita (AC), etc.
3. De objetivos especiales: Además de en la guerra se emplean contra motines (CS; CN y OM).

Características generales de las sustancias tóxicas

Se consideran sustancias tóxicas a los compuestos químicos con poder tóxico que pueden afectar a las fuerzas vivas y contaminar el medio.

Las principales características de las sustancias tóxicas son:

1. Concentración y densidad de la contaminación.
2. Vías de entrada.
3. Toxicidad.
4. Propiedades físicas.
5. Propiedades químicas.

Concentración y densidad de la contaminación

La concentración se representa por gramos y miligramos por m³ (aire) o por litro (agua).

$$C = \text{mg/m}^3 \text{ ó } C = \text{mg/L}$$

La densidad de contaminación se representa en gramos por m² de superficie.

$$d = \text{g/m}^2$$

Vías de entrada

1. Aparato respiratorio.
2. Piel y mucosa.
3. Aparato digestivo.
4. Heridas.

Toxicidad

El empleo de mínimas cantidades afectan el organismo en diferentes grados que pueden llegar a causar severas alteraciones y la muerte. Estas alteraciones dependen de la vía de entrada y la dosis de las sustancias que pueden ser: Mínimas, insoportables o mortales.

1. Dosis mínima: Concentración (e.min) o densidad de contaminación (d.min) con los que comienza los efectos de las S.T. (La dosis mínima de ivermectina líquida que produce hiperemia en la piel es de 0,01 mg/cm²).
2. Dosis insoportable (DI): Es la cantidad de ST que produce alteración de las funciones orgánicas que ocasiona la pérdida de la capacidad combativa de los afectados.
3. Dosis mortal: Es la dosis mínima de la ST en mg/kg de peso que ocasiona la muerte.
DL50 = Muere el 50 % de los afectados.
DL100 = Muere el 100 % de los afectados.

Propiedades fundamentales de las principales sustancias tóxicas de combate empleadas por los EE.UU.

Sustancias tóxicas neuromusculares

Las sustancias organofosforadas provocan la parálisis de la conducción nerviosa lo cual determina el nombre del grupo de los gases neurotóxicos que está constituido, principalmente, por el tabún, el sarín y los gases Vx. A estos se les pueden añadir otras sustancias insecticidas como DFP, HETP, TEPP, el OMPA y el dietil-paranitrofenil-tiofosfato (parathion). Los ésteres organofosforados se conocen desde principios de siglo en que Michaelis y sus colaboradores inician su estudio, pero no se les vio utilidad hasta que la necesidad de aumentar la producción de alimentos los ubicó en la primera línea de la actividad científica en Alemania, en la búsqueda de insecticidas sintéticos. De esta forma, Schrader, químico de la Bayer, comienza una serie de experimentos desde los derivados del flúor hasta los compuestos del fósforo orgánico y llega al descubrimiento de una gran cantidad de insecticidas que posteriormente se derivaron a la producción militar de manera que ya, en 1937, disponían del 1 kg de tabún.

En los EE.UU. los químicos alemanes O. Meyerhoff y David Nachaman que huyeron de la persecución racial fueron los que iniciaron los trabajos de investigación llegando a sintetizar el DFP (di-isopropil-fluorfosfato) menos tóxico que el tabún.

Ingléses y norteamericanos posteriormente obtienen los V gases, gases Vx y más recientemente los gases binarios.

Mecanismo de acción de las sustancias tóxicas neuromusculares

El impulso nervioso se trasmite a través del arco reflejo que consta de neurona sensorial o aferente, centro integrador y neurona motora o eferente realizándose la transmisión por las uniones sinápticas.

Las fibras nerviosas están cubiertas por una membrana a través de la que se produce la entrada o salida de los iones de Na⁺ y de K⁺ de cuya concentración dentro y fuera de la membrana depende el potencial eléctrico de la fibra y su estabilidad.

Al ser estimulada una fibra nerviosa, en una primera fase, la membrana se hace permeable a los iones Na⁺ que penetran por difusión y la membrana se despolariza haciéndose positivo el potencial.

En segunda fase, la membrana se hace impermeable al Na⁺, pero aumenta su permeabilidad al K⁺; este escapa y hace que se repolarice la membrana.

Las zonas de contacto interneuronal o entre una neurona y los receptores como la placa mioneuronal se consideran regiones sinápticas.

En los ganglios del simpático, en la placa mioneural, en la conducción del SNC y del SN parasimpático el transmisor químico es la acetilcolina, por lo que las fibras que emplean estas sustancias se conocen como fibras colinérgicas.

El sistema de acción de la acetilcolina consta de los siguientes elementos:

1. Transmisor químico la acetilcolina.
2. Enzima relacionada con la síntesis de acetilcolina, colinesterasa.
3. Acetilcolinesterasa, hidrolizaste (inhibidora) de la acetilcolina)

La cantidad de acetilcolina activa en la terminación nerviosa es pequeñísima y enseguida es destruida por la colinesterasa (en la placa motriz en 1/500 de segundos. En la sinapsis neuronerviosa, de uno a varios segundos). La acetilcolina entra en acción instantáneamente y se destruye rápidamente lo que es fundamental para la fisiología normal del SN.

La acetilcolina presenta dos tipos de acciones: Una colinérgica muscarínica y otra, estimulante de las células ganglionares y de las fibras musculares estriadas. Estas acciones dan lugar a dos etapas: Una estimulante (nicotínica) y otra, bloqueadora de la placa motora (curárica).

Acción de la sustancia tóxica neuroparalizante

La acción de la sustancia tóxica neuroparalizante se expresa en la *inhibición de la enzima acetilcolinesterasa* por el siguiente mecanismo:

La acetilcolina transmite señales nerviosas que activan las células musculares o nerviosas con las que hace sinapsis y, una vez activadas, el organismo libera acetilcolinesterasa con el objetivo de neutralizar o destruir la acetilcolina elaborada. Las sustancias órgano-fosforadas, al actuar, inhiben rápidamente la producción de acetilcolinesterasa perdiéndose el control de la acción de la acetilcolina lo que produce una estimulación mantenida de los órganos que no pueden detener la activación.

En estas condiciones la muerte puede producirse en pocos segundos. La musculatura voluntaria fibrila por contracciones irregulares incontroladas y luego se paraliza. La musculatura lisa de los vasos sanguíneos y otros órganos internos pierden el control de la activación y la desactivación de los estímulos nerviosos produciéndose así, las acciones siguientes:

1. Acción muscarínica sobre las sinapsis colinérgicas que producen miosis, espasmo de la acomodación, dolor retrobulbar, hipotensión ocular, aumento de la secreciones lagrimales, nasales, salivales y bronquiales, así como broncospasmo, vómitos, diarreas, cólicos, bradicardia, hipotensión y sudoración.
2. La acción nicotínica sobre la sinapsis neuromuscular se traduce en contracciones de los músculos voluntarios y posteriormente su parálisis flácida.
3. Sobre las sinapsis del SNC se manifiesta por irritabilidad, excitación psíquica, confusión mental convulsiones y alteración del centro respiratorio hasta el paro bulbar.
4. La acción que se produce sobre las sinapsis ganglionares orto y parasinápticas ocasionan taquicardias, hipertensión arterial e hiperglicemia.

Manifestaciones clínicas del personal afectado

Las manifestaciones clínicas producidas por la ST neuroparalizantes pueden ser de tres grados: Leve, moderada y grave.

Afección leve: Presenta de inicio miosis que puede ser puntiforme con pérdida radical de la visión.

Afección moderada: Se presentan rápida e intensamente los síntomas haciéndose persistente la miosis que se acompaña de dolor retrobulbar. La cefalea se hace intensa, así como las secreciones lagrimales, nasales y salivales. Se siente una particular sensación de miedo y aparecen síntomas psíquicos, aumenta progresivamente el broncospasmo por contracción de la musculatura lisa y aparecen vómitos, diarreas, cólicos abdominales, bradicardia e hipotensión. Este síndrome parasimpaticomimético tratado con atropina desaparece en tres o cuatro días.

Afección grave: La acción nicotínica se expresa por contracciones fibrilares de los músculos estriados pudiendo llegar a parálisis flácidas cuando son altas las dosis recibidas, se incrementan los síntomas de intoxicación del SNC que presenta irritabilidad, excitación psíquica: Confusión mental, convulsiones y alteraciones del centro respiratorio bulbar hasta el paro respiratorio que conduce a la muerte. Cuando las dosis son muy altas, los síntomas aparecen antes de los 30 s con pérdida del conocimiento al minuto aproximadamente, de la intoxicación, y muerte por parálisis respiratoria entre 5 y 16 min.

Medidas de protección médica

Las medidas de protección médica son individuales y colectivas. Para la protección individual el medio más importante contra las sustancias químicas es la careta antigás que impide la inhalación de los gases tóxicos y su contacto con los ojos y la cara. El filtro de la careta contiene carbón polivalente activado que oxida las sustancias tóxicas y las descompone en productos inocuos. Además cuenta con filtros contra humos venenosos.

Para la conservación y mantenimiento de la careta antigás se recomienda

1. Controlar periódicamente el vencimiento de los filtros.
2. Guardar en talco protector la máscara.
3. Evitar el empañamiento de los cristales.
4. Controlar periódicamente la posibilidad de la comunicación hablada a través de la careta.
5. El entrenamiento sistemático de su uso y su comprobación.

La capa protectora es otro medio de protección individual contra la contaminación cutánea. Tiene el inconveniente del calor que ocasiona y la sudoración que reducen la capacidad combativa.

Para la protección de los pies y de las manos existen medias y guantes de goma o se puede untar una grasa protectora en el calzado.

En las labores de desgasificación se utiliza un traje protector que conste de mono, guantes, botas y capuchón además de la careta antigás que en tiempo de calor no debe usarse más de 30 min continuos.

Las medidas de protección colectiva incluyen la utilización de lugares que garanticen un abrigo a las tropas con aire puro no contaminado, hasta los refugios con filtroventilación, los medios de desgasificación, los medios protectores de la contaminación del agua y de los alimentos, etc.

El refugio no ventilado, más rudimentario que carece de equipos filtrantes, tiene el inconveniente de que al producirse la contaminación o ataque químico no se puede entrar ni salir, obligado a permanecer en este al personal hasta que se agote la reserva de oxígeno.

Los métodos de descontaminación se exponen en el Capítulo dedicado al *Tratamiento sanitario especial completo*.

Tratamiento de los afectados por SOF

El tratamiento comienza con el lavado de la piel con la solución de los paquetes antiquímicos individuales o con una solución de amoníaco al 10 y 15 %. Se recomienda el lavado ocular con bicarbonato de sodio al 2 % ó con agua y aplicar, posteriormente, colirio de atropina.

En caso de ingestión de la SOF realizar lavado gástrico amplio con una solución al 2 % de bicarbonato de sodio y administrar carbón activado (absorbentes).

Por el tratamiento de los afectados por SOF, altamente tóxicas, se administran los antídotos. Estos pertenecen a los grupos: Anticolinérgicos, que inhiben la acción de la SOF sobre los sistemas colinérgicos y los reactivadores de la colinesterasa capaces de recuperar la actividad del fermento.

Anticolinérgicos: El antídoto reconocido es la atropina que inhibe la acción de la acetilcolina sobre el órgano afectado por competición en los receptores por lo que tiene gran afinidad, pero no los estimula ni modifica la liberación de acetilcolina. Sólo en concentraciones tóxicas puede inhibir la transmisión colinérgica en los ganglios y en la placa motriz.

La dosis es individual y de acuerdo con la intensidad de la intoxicación, debiéndose administrar repetidamente hasta que aparezcan signos discretos de su sobredosis, como: Sequedad cutánea, hiperemia facial, midriasis, taquicardia moderada, etc.

En las intoxicaciones leves se comienza con la inyección IM de 2 mg manteniendo la atropinización con dosis de 1 a 2 mg cada 30 min en el transcurso de 1 a 2 días.

En las intoxicaciones moderadas se comienza con 4 mg EV y se continúa con 2 mg cada 10 min por esta vía.

En los casos graves de 4 a 6 mg por vía EV y manteniendo la atropinización con dosis de mg con intervalos de 3 a 8 min pudiéndose emplear la vía IM en el mantenimiento de los pacientes con hipotensión marcada.

Para las intoxicaciones moderadas la dosis en 48 h es de 20 a 30 mg y para las leves de 10 ó 15 mg. En los casos graves, las grandes dosis (50-90 mg en dos días) pueden provocar alteraciones graves de la función cardiaca por lo que está indicada la oxigenoterapia.

Además de la atropina se pueden emplear otros fármacos que contrarrestan los efectos muscarínico y nicotínico de las SOF como son los anticolinérgicos de acción central (petafín, difasil, espamolítín, arpenal, etc.) y otros antídotos como el ciclosil y el tarín (M.S. Molchanov).

Reactivadores de la colinesterasa: Reactivan la colinesterasa inhibida y restablecen la función del órgano afectado. Su efecto se manifiesta en la sinapsis neuromusculares. La mayoría de estos medicamentos no penetran o traspasan poco la barrera hematoencefálica por lo que tienen efecto periférico el que se expresa por la eliminación de la debilidad general y de la fibrilación y por la normalización de la tensión arterial.

Los reactivadores actúan al comienzo de la fase reversible y en la fase irreversible pasada varias horas por lo que se plantea que también tengan cierto efecto anticolinérgico (Jolikov, Zagolnikov).

La reactivación depende del tiempo en que la SOF y la colinesterasa estuvieron en contacto y de las características químicas de éster fosfórico.

Los compuestos envejecidos (restos alquílicos) formados por el complejo esteraser sustancia inhibidora no se pueden reactivar.

Las ST de combate envejecen con gran rapidez por lo que la reactivación es casi imposible. Los insecticidas envejecen poco y lentamente.

Las dosis y las vías de administración de los reactivadores son:

El 2-PAM se emplea por vía EV en solución al 1 % 50 mL, o en dosis de 1g disuelto en 25 mL de agua destilada.

Las inyecciones repetidas se hacen con iguales dosis cada 30 min tratando de no excederse de 2 g en total. Existe solución de 2-PAM para uso IM. El dipiroxim se administra por vía EV en solución al 15 % 2 mL en los dos primeros días sin pasar de 6 a 8 inyecciones. Tiene menos efectos secundarios que el 2-PAM, actúa más rápido, difunde algo a través de la barrera hematoencefálica y

reactiva la colinesterasa en el encéfalo. Es de uso endovenoso exclusivo y no puede emplearse siempre en casos con convulsiones.

La combinación de anticolinérgicos y de reactivadores de la colinesterasa permite influir por diferentes mecanismos y brinda un efecto terapéutico más eficaz.

El tratamiento de las intoxicaciones por SOF comprende las siguientes medidas:

1. Eliminación de las alteraciones respiratorias.
2. Mantenimiento de la función cardiovascular.
3. Lucha contra las convulsiones.
4. Prevención del edema cerebral.
5. Prevención de las complicaciones respiratorias.
6. Medidas generales de desintoxicación.

Tratamiento por etapas de los intoxicados por SOF

Para la organización del tratamiento y evacuación por etapas hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

1. Acercar ayuda médica al foco de contaminación.
2. Considerar los aspectos como peligrosos por el personal no contaminado hasta su descontaminación.
3. Los afectados con insuficiencia respiratoria, convulsiones, insuficiencias cardiocirculatorias y en estado de coma considerarlos intransportables.
4. Crear las condiciones para la asistencia psiquiátrica a los pacientes.

Para la clasificación de los lesionados considerar los siguientes principios:

Grupo 1: Necesitan asistencia urgente con evacuación en transporte sanitario acostados con *primera prioridad*.

Grupo 2: Se puede derivar la asistencia médica. Se evacuan al Batallón de Aseguramiento Médico o al Hospital General en transporte sanitario, acostados y en *segunda prioridad*. Son los afectados moderadamente.

Grupo 3: Se puede derivar la asistencia y se evacuan al BON de Aseguramiento Médico y al Hospital de Heridos Leves o al Hospital General en cualquier tipo de transporte, sentados. Son los lesionados leves sin formas mióticas.

Asistencia primaria

En el foco de contaminación se presta la autoayuda, la ayuda mutua y la asistencia sanitaria que consiste en colocar la careta antigás, administrar el antídoto (atropina), la descontaminación primaria de la piel y el vestuario con el PAQUI y la evacuación de la zona contaminada.

Primera asistencia médica

Es necesaria la descontaminación y la eliminación de la careta antigás y se realiza las medidas urgentes como la limpieza de secreciones de la boca y de la nariz, la administración de antídotos, cardiotónicos, antihistamínicos, anticonvulsivo y oxígeno en los casos que lo necesiten. Se evacuan al BON de Aseguramiento Médico o a los Hospitales.

Asistencia médica calificada

Se realizan el TSE completo, la reanimación del paciente con respiración controlada y aspiración traqueobronquial. Se suministra atropina, reactivadores de la colinesterasa, oxigenoterapia y todo el tratamiento sistemático expuesto, anteriormente, por los intoxicados por SOF.

Asistencia médica especializada

Se efectúan en los Hospitales Clínico Quirúrgicos Terminales y comprende todos los métodos de tratamiento de la intoxicación, de las complicaciones y de las secuelas y el peritaje médico.

Sustancias tóxicas vesicantes

En este grupo se encuentra la iverita técnica, iverita destilada, iverita nitrogenada, lewisita, iverita-lewisita y el fosgenocim.

Estas sustancias impresionan por su aparatoso cuadro clínico, por su acción sobre la piel y las mucosas produciendo eritema con aparición de vesículas de mayor o menor tamaño que se infectan rápidamente.

La iverita fue descubierta, en 1860, por Gultiere y Nienman, independientemente, y se empleó en 1917, como arma química. Su nombre científico es sulfuro de etilio diclorado y debe su nombre a su utilización, por primera vez en Ypres.

La iverita destilada se encuentra en el arsenal de plantilla del Ejército de los EE. UU.

La lewisita pertenece al grupo de las arsinas grasas derivadas del hidrógeno arseniado. Debe su nombre a W. Lee Lewis, Capitán de Artillería de los EE. UU. que la preparó, EN 1918.

Mecanismo de acción

Los mecanismos de acción de la iverita y de la lewisita difieren por lo que las exponemos por separado.

Acción de la iverita (HD) el gas mostaza

Su método de acción aún no se ha esclarecido totalmente y se plantea por algunos autores que producen hidrólisis en contacto con el protoplasma celular dejando libre ácido clorhídrico que produce la muerte celular y lesiones en los tejidos (otros autores no lo aceptan).

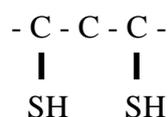
Más recientemente a demás de este mecanismo de acción se confiere su acción orgánica por varias características que explican mejor su efecto tóxico de acción general, lo cual exponemos a continuación.

1. Al bloquear la hexoquinasa altera los procesos de fosforilación primaria alterando el metabolismo de los carbohidratos.
2. Inhibe diaminoxidasa que inactiva la histamina.
3. Disminuye la actividad de la catalasa y de la lipasa.
4. Tiene débil acción anticolinesterasa.
5. Interacciones con el sistema albuminoideo celular provocando su desnaturalización y reacciona con los ácidos nucleicos adenina y guanina alterando su estructura por lo que inhiben las síntesis albuminoidea y destruyen la estructura hística (ácido ribonucleico). Esta acción sobre

el ácido desoxirribonucleico (DNA) produce lesiones cromosomáticas y alteraciones hereditarias posteriormente.

Acción de la lewisita (L)

La lewisita ejerce su acción como derivado del arsénico siendo una arsina grasa que determina la interrupción de los procesos oxidantes en las células y las alteraciones en el intercambio de los grupos sulfhidrilos que se encuentran próximos entre sí de la siguiente forma:



En este caso, se encuentran el ácido lipoidico, perteneciente al sistema de las piruvato—Oxidasas Catalizadora del ácido pirúvico en el ciclo de Krebs. Al desactivarse el ácido lipoidico no se puede quemar el ácido pirúvico por falta del catalizador. Además la lewisita ejerce su efecto sobre todos los compuestos que intervienen en las reacciones de oxidación como las amilasas, la lipasa, la colinesterasa, etc.

Propiedades tóxicas de las sustancias tóxicas (ST) vesicantes

Iperita:

1. Desarrolla un gran efecto tóxico general por diseminación hemática a partir del punto de su entrada.
2. El contacto con la piel tiene las consecuencias siguientes:
 - a) Disolución de la superficie cutánea a los 2 ó 3 min.
 - b) Cada 20 ó 30 min se absorbe completamente.En este proceso no existen síntomas ni signos de su acción.
3. El período asintomático dura de 2 hasta 12 h, según la dosis recibida.
4. La toxodosis media que produce bajas es de 2 mg/min, la toxodosis mortal (DL-100) por inhalación es de de 2 mg/min/L es en el ser humano y la dosis mortal epidérmico-resortiva de 60 a 70 mg/kg de peso corporal.
5. La penetración a través del aparato digestivo es más peligrosa que por otras vías.
6. Los síntomas respiratorios comienzan a las 4 y 6 h del contacto.

Lewisita:

Las propiedades tóxicas dependen del tipo de lewisita siendo la lewisita alpha (B clorovinildicloroarsina) muy tóxica en su acción general, con débil acción vesicante, la B lewisita (di B-clorovinil) es de mayor acción sobre la piel que la lewisita alpha, mientras que la lewisita (Tri B-clorovilarisina) es más débil que las anteriores en la acción general, y la cutánea.

Manifestaciones clínicas de los afectados por iperita

Las manifestaciones clínicas de los afectados por iperita se resumen de la experiencia de la Primera Guerra Mundial, casos accidentales y de la Guerra de Irak e Irán en los que se determina que estos dependían de la región afectada (vía de penetración) y de la gravedad de la contaminación según la dosis recibida.

Después del contacto con las ST el período asintomático puede extenderse hasta 12 h en que comienzan los primeros síntomas, generalmente, de 3 a 12 h, los oculares, y de 3 a 24 h los cutáneos.

Los síntomas generales pueden aparecer entre los 15 min y 1 h de la exposición siendo las más frecuentes:

Las astenia, anorexia, síndrome depresivo y apatía pudiendo aparecer en los casos graves de intensa excitación, dolor, convulsiones tonicoclónicas, somnolencia, hipotensión arterial con arritmia, hipotermia, leucocitosis inicial seguida de leucopenia con marcada linfopenia.

Las afectaciones oculares aparecen en 15 min con dosis entre 0,01 y 0,02 mg/L manifestándose por conjuntivitis, opacidad de la córnea, dolor retrobulbar, blefaritis y blefarospasmo con secreción que se puede infectar y causar la ulceración de la córnea.

La piel presenta eritemas en la región afectada y, posteriormente, aparecen vesículas con edemas no muy marcados y hemorragias múltiples. En los casos graves, las vesículas se llenan de un líquido turbio y pasados varios días, se forma una úlcera de fondo rosado que, posteriormente, se infectan fácilmente. Su evolución se prolonga de 2 a 3 semanas, si no se complican. En la guerra Irano-Iraquí las zonas de la piel más frecuentemente afectadas eran las axilas, el escroto y el pene y luego, la ingle y la cara interna de codos y rodillas. Aparecieron lesiones muy oscuras en los genitales.

Los síntomas respiratorios, generalmente, comienzan a las 4 y 6 h pero con dosis de 0,03 mg/L aparecen a la hora de la exposición y se manifiestan primero en las vías aéreas superiores comenzando con una sensación de escozor en la garganta, tos seca, ronquera y afonía precoz. Posteriormente, afecta a los pulmones con hemoptisis y neumonía que llega a la asfixia en los casos graves. Las complicaciones son muy graves como la bronconeumonía y abscesos pulmonares que evolucionan a la cavitación.

En el aparato digestivo se presentan los síntomas por ingestión de agua o alimentos contaminados expresándose por náuseas, vómitos, diarreas, cólicos abdominales, melena y hematurias.

Otros síntomas que se pueden presentar son albuminuria, cilindruria, convulsiones, astenia y excitación mental. La fiebre no guarda relación con las complicaciones infecciosas.

En la guerra entre Irán e Irak, la gran mayoría de los pacientes sufrían de leucopenia que, inicialmente, eran del tipo linfopenia, no se observaron anomalías en la serie roja y la única anomalía bioquímica producida fue el alto nivel de la enzima deshidrogenasa láctica.

Manifestaciones clínicas de los afectados por lewisita

Los intoxicados por lewisita muestran un cuadro local y uno general semejante a los afectados por iperita, aunque se presentan diferencias entre ellas que exponemos a continuación:

Al caer gotas de lewisita en la piel se produce en breves minutos un eritema tan intenso (período asintomático más corto) que se difunde rápidamente haciéndose muy marcado a los tres días. Pasadas unas horas aparecen vesículas que aumentan, progresivamente, de tamaño. El edema marcado y las hemorragias son múltiples. En los afectados por iperita la hemorragia es única y el edema menos marcado. La úlcera producida por lewisita es de color rojo vivo y por iperita pálida.

Los pacientes se quejan de dolor ligero refiriendo sensación de pinchazo en la zona afectada síntomas no referido con la iperita.

Medidas de protección médica

Las medidas de protección individual y colectiva contra la ST vesicante son idénticas a la explicada para la SOF.

Es importante tener presente que para la desgasificación de las sustancias vesicantes en el terreno se emplean soluciones acuosas de cal-clorada y sales de hipoclorito de calcio o de sodio.

Para la desgasificación de objetos metálicos y madera, si la contaminación es por iveritas, se emplean, preferentemente, las soluciones de dicloraminas B que no son solubles en agua y sí en disolventes orgánicos. Estas sustancias no se pueden guardar con agua amoniacal, pues puede producir una explosión. En la contaminación por lewisita se emplean soluciones de álcalis y agua amoniacal.

Tratamiento de los afectados por ST vesicantes

TRATAMIENTO PROFILÁCTICO

En caso de contaminación cutánea por iverita líquida se elimina el agente con una grasa o torunda descontaminándose la zona con el PAQUI, debiendo efectuarse el tratamiento sanitario especial completo en las próximas 24 h. Si no se cuenta con el PAQUI se pueden emplear soluciones de cloro en alcohol, keroseno o bencina, pero con mucho cuidado y por excepción.

El lavado con agua y jabón es efectivo si se realiza en 5 a 10 min posteriormente a la contaminación.

La desgasificación del globo ocular se efectúa por lavado amplio con solución acuosa del cloro al 0,25 %. En caso de ingestión, se provoca el vómito y se hace un lavado con sonda y se administra absorbente (25 g de carbón activado y 100 mL de agua) y laxantes.

Tratamiento de las lesiones por iverita. Se requiere organizar cuidados especiales para prevenir la intoxicación general, realizando una terapéutica sistemática adecuada y evitando las infecciones. La alimentación debe ser hiperproteica y vitaminizadas.

El suministro líquido será de acuerdo con el balance hidromineral del paciente.

Como desintoxicantes generales emplear tiosulfato de sodio al 30 %, la dextrosa hipertónica, el cloruro de calcio al 10 %, sustituto de la sangre tipo polivinilpirrolidona, antihistamínicos, carditónicos y el bicarbonato en caso de acidosis.

Para las lesiones por lewisita emplear como antídoto, el dimercaprol (BAL) que en las intoxicaciones graves debe administrarse en dosis inicial de 5 mg/kg de peso corporal por vía EV seguida de dosis de 2,5 mg/kg cada 6 ó 12 h hasta administrar 6 dosis.

Las lesiones cutáneas exigen tratamiento local y general. Las dermatitis eritematosas se tratan por los métodos expuestos, indicándose medicamentos para combatir el prurito (loción de 2n, antihistamínicos).

Tratar las ampollas como quemaduras de II grado.

BAL (Bristish-Anti-Lewisita que es el 2-3 dimercaptopropanolol en inyección IM de la sal oliosa al 10 %, 2,5 mg/kg y se repite cada 2h para un total de 4 a 5 inyecciones diarias durante los 2 ó 3 primeros días después 2 por días por 6 o más días hasta la recuperación, 4 h después de la inyección el BAL produce sensación de calor, dolor muscular, cefalea, sudoración, vómitos y taquicardia que desaparecen con barbitúricos. Otro antídoto unitol en solución al 5 % en las primeras 24 h. Cada 6 h, a las 48h. Cada 8 y 12 h en los días sucesivos uno a dos veces al día en una semana.

Tratamiento por etapas de los afectados por ST vesicantes

Los principios generales que deben cumplirse son:

1. La indicación de evacuación por los afectados es la aparición de síntomas o signos de intoxicación.

2. En los afectados el tratamiento sanitario especial es obligatorio.
3. La evolución lenta de las lesiones por ivermectina hace que las mayores dificultades en el tratamiento estén al nivel de los hospitales, mientras que los afectados por lewisita, de más rápida evolución, el mayor volumen de trabajo recaerá sobre el PMR y el BON de aseguramiento médico.

Asistencia primaria

Consiste en la colocación de la careta antigás, lavados oculares, gargarismos, inhalación con mezcla antigás y evacuación de la zona contaminada.

Primera asistencia médica

Limpieza complementaria de la piel con medios antiquímicos y lavado gástrico con sonda. En caso de intoxicación por lewisita administración de analgésico. Se aplican colirios y se combate el prurito. Se realiza la cura primaria de las lesiones. Se aplaza el tratamiento antibiótico, gargarismo, lavados oculares y nasales y terapéutica sintomática.

Asistencia médica calificada

Se toman medidas de carácter urgente empleando antídotos y previniendo las alteraciones generales antibioticoterapia, tratamiento de las lesiones cutáneas (antihistamínicos, aplicación de medios locales para combatir el prurito).

Permanece en el BON aseguramiento médico (Hosp. Municipal) los casos con lesiones cutáneas localizadas. Los intoxicados por lewisita con edema pulmonar de origen tóxico o estado de *shock* hasta tanto no se hagan transportables.

Se evacúan para el BON aseguramiento médico, los Hospitales generales a los pacientes con dermatitis bulosa y los que necesitan asistencia oftalmológica por lesiones ocultas graves, así como los casos con trastornos respiratorios y los casos con penetración digestiva de la ST.

Sustancias tóxicas asfixiantes

Las sustancias tóxicas asfixiantes (ST) que ocasionan efectos sofocantes con propiedades asfixiantes son las que producen lesiones pulmonares e irreversibles de forma selectiva sin actuar, determinadamente, sobre otros tejidos o sistema del organismo.

El primero de agentes utilizados como arma química fue el cloro y posteriormente la cloropicrina, el fosgeno y el difosgeno.

Modo de acción

Actúan sobre el epitelio de las vías respiratorias provocando destrucción de los alvéolos pulmonares. En el caso del fosgeno actúa sobre el epitelio alveolar aumentando su permeabilidad, así como lo de la pared capilar, produciendo cambios bioquímicos locales que llevan al edema pulmonar de origen tóxico.

La penetración de la ST al tejido pulmonar contribuye, también, al aumento de la vascularización pulmonar por su acción directa y por la distensión de la membrana y sus capilares

facilita la trasudación hacia el interior del alvéolo. A lo que también contribuye la hipoxia y la acidosis por reblandecimiento del segmento intercelular de los capilares y su posterior liquefacción. El aumento de la permeabilidad capilar está condicionado en cierta medida por mecanismos neurorreflejos, ya que expresamente se ha demostrado que al seccionar o por acción química interrumpir en cualquier punto el arco reflejo e impedir el trayecto del impulso nervioso, el edema pulmonar puede ser disminuido y hasta prevenido.

Manifestaciones clínicas del personal afectado por fosgeno

De manera esquemática las intoxicaciones por fosgeno se pueden dividir en 4 estadios:

Estadio reflejo (primer período): Se presentan los síntomas iniciales después de inhalar la ST sintiendo un sabor dulce, escozor en la garganta, tos, sensación de contracción en el pecho, escozor en los ojos, lagrimeo, vértigo, debilidad, náuseas y vómitos a los que siguen una etapa de remisión desapareciendo los síntomas a los 10 y 15 min al ser evacuado de la zona de contaminación.

Estadio oculto (segundo período): Este período de mejoría aparente se acompaña de signos objetivos que son útiles para el diagnóstico como son: La polipnea, en presencia de bradicardia modificándose la condición habitual de 1:4 (16 movimientos respiratorios es de 1 min por 64 pulsaciones). Disminución de la presión sistólica, descenso del diafragma, disminución de la matidez cardiaca, disminución de las cifras de hemoglobina eritrocitos y en los fumadores, repugnancia al tabaco. Este estado puede durar 4 a 6 h y puede extenderse 24 h en dependencia del grado de intoxicación.

Progresivamente se va pasando al período de evolución del edema pulmonar.

Estadio de edema pulmonar (tercer período): La disnea aumenta notablemente con excitación marcada del paciente que se acompaña de cianosis. Al examen físico hay aumento de sonoridad pulmonar, a la auscultación se constata disminución del murmullo vesicular con aparición posterior de estertores bibasales que van en aumento hasta llegar a la auscultación «en marea montante». Con la tos se expectora gran cantidad de secreciones de sangre. La cianosis aumenta y se extiende a la cara y las extremidades y se desencadena un cor-pulmonale agudo. Los pacientes se quejan de cefalea, debilidad y se observa fiebre de 38 y 39 °C.

En las intoxicaciones graves se presentarán alteraciones renales con oligoanuria y en ocasiones proteinuria, hematuria y cilindruria.

Los síntomas digestivos más frecuentes son espigastralgia, diarreas y constipación.

En el hemograma desde los primeros estadios de la intoxicación se aprecian descenso de la Hb y de los heritrocitos por la hemodilución existente. En el período de edema sucede lo contrario y estas cifras se elevan considerablemente (Hb 120-140 % eritrocitos de 8 a 9 000 000 por hemoconcentración).

La leucocitosis de 12 a 20 000 no debe relacionarse con la hemoconcentración sino con el síndrome general de adaptación del organismo. La leucocitosis a predominio de neutrófilos y el número de linfocitos se encuentran disminuido. Existe cierta desviación izquierda.

La gasometría sanguínea muestra disminución del PO₂ venosa y arterial con valores de CO₂ variables.

En la sangre aparecen productos intermedios (ácido láctico, ácido acético, hidroxibutírico, acetona) y se desarrolla la acidosis metabólica. Si el paciente sobrevive a este período de dos días aproximadamente, el pronóstico es más favorable y comienza el período de recuperación.

Estadio de recuperación (cuarto período): Mejora la disnea y la cianosis, la expectoración es menor y los estertores van desapareciendo al igual que la fiebre y la leucocitosis.

Este período se extiende a 4 y 6 días. La estadía de los pacientes de intensidad moderada es de 10 a 20 días y aun más, por las formas graves.

La complicación más frecuente es la neumonía, pleuritis y dentro de las generales las trombosis venosas.

Como secuelas, están las bronquitis recidivantes con metaplasia del epitelio bronquial, las bronquiectasias, los enfisemas y la neumoescclerosis.

Medidas de protección médica

Primera asistencia y tratamiento

La asistencia primaria comienza con colocación de la careta antigás y la y la evacuación del lesionado de la zona contaminada. Se recomienda quitar la ropa inmediatamente y lavar la piel con bicarbonato de sodio al 2 % manteniendo al afecto en reposo absoluto. La irritación ocular se combate con el lavado con agua o con solución de sodio al 1 ó 2 %.

Las indicaciones para el uso de oxígeno son: Disnea progresiva, cianosis y la insuficiencia cardiorrespiratoria, aunque está justificada en los períodos, iniciales para eliminar molestias subjetivas. Debe practicarse no menos de 6 a 8 h a presión positiva y lavados en alcohol para obtener una acción efectiva del oxígeno (debe mezclarse con aire al 40 y 50 %).

Para combatir la acidosis se emplea el bicarbonato en solución al 8,4 % EV, oral o transrectal.

Se puede utilizar la sangría de 250 a 300 mL de sangre.

La hipotensión arterial mantenida combatirla con hipotensores en la dosis habitual. El uso de los digitálicos de acción rápida está indicada ante la presencia de insuficiencia cardiaca.

El gluconato de calcio disminuye la permeabilidad capilar y debe emplearse en los primeros estadios y no en los estadios avanzados, ya que puede predisponer a fenómenos trombóticos. Las vitaminas C y P y los corticoides se pueden usar para fortalecer la pared capilar. Los antibióticos y las sulfamidas son de elección como profilácticas de las infecciones.

En caso de excitación administrar sedantes, tranquilizadores.

Tratamiento por etapas

Atender los siguientes principios:

1. Transporte en camilla obligado a los intoxicados.
2. Abrir durante la evacuación (colchas, mantas, bebidas calientes).
3. Evacuar antes del período de intransportabilidad (tercer período).
4. Valorar el acercamiento al foco de contaminación de las etapas hospitalarias.
5. Observar por 24 h a todos los sospechosos de intoxicación.
6. Efectuar las maniobras quirúrgicas en el período oculto o después de vencido el edema pulmonar.

La estructura de asistencia por etapas se aplica de la siguiente manera:

Asistencia primaria

Colocar o cambiar la careta antigás, evacuar al paciente del foco de contaminación, hacer lavado ocular, administrar mezcla antigás y respiración artificial en caso necesario.

Primera asistencia médica

Administrar oxígeno, diuréticos, sangría, cardiotónicos, glucosa hipertónica de 20 a 30 mL y digitalización.

Tratamiento a volumen completo.

Sustancias tóxicas de acción general

Las sustancias tóxicas de acción general producen intoxicaciones graves en el organismo humano al inhibir una serie de sustancias de fermentación, sobre todo, de los que intervienen en los procesos de oxidación.

Las principales sustancias de estos grupos son: El ácido cianhídrico (AC), el cloruro de cianógeno (CK), la arsenamina (SA), el monóxido de carbono y el sulfuro de hidrógeno.

Modo de acción del ácido cianhídrico: Tiene la propiedad de bloquear los procesos de óxido-reducción en los tejidos que pierden la propiedad de asimilar el oxígeno de la sangre por inactivarse los fermentos de la respiración. La sangre arterial al pasar al torrente venoso, conserva un alto contenido de oxígeno, causa de que la sangre venosa toma el color escarlata lo que provoca hipoxia-tisular que produce alteraciones al SNC. La parálisis de los centros cerebrales, vaso motor, sensorial y motor, además del centro del nervio vago provocan, desde la excitación inicial, hasta la muerte.

La intoxicación por cianuros se produce por los vapores del ácido cianhídrico (0,2 mg-0,3 mg/L en el transcurso de 5 a 10 min) por penetración transcutánea y por la ingestión de sus sales. La vía de penetración más posible de ST en TG es la aérea.

Manifestaciones clínicas de los afectados

La lesión aguda con ácido cianhídrico puede evolucionar en dos fases:

1. Apoplética (momentánea) es la que se desarrollan los síntomas rápidamente y fallece a los pocos minutos.
2. Moderada cuando los síntomas se desarrollan más lentamente.

En la forma moderada se distinguen cuatro fases:

1. *Fase de excitación* (pródromos). Es la que presenta sensación de olor a almendras amargas, punzadas en región clavicular, sabor a mentol y escozor en la cavidad bucofaríngea y entumecimiento en la punta de la lengua.
2. *Fase de alteraciones respiratorias*. Presenta vértigos, dolor de cabeza (región cervical), sensación de opresión torácica, respiración acelerada, hipertensión arterial, náuseas y marcha inestable. La piel y las mucosas se manifiestan rosadas.
3. *Fase espasmódica*. Aparecen contracciones fibrilares de los músculos, trismo, exoftalmía, convulsiones tonicoclónicas que terminan en opistótonos. Se enlentece la respiración y se pierde el conocimiento. La fase culmina con parálisis de los movimientos respiratorios que puede prolongarse varios minutos reanimándose, a veces, la respiración en poco tiempo.
4. *Fase paralítica*. El paro respiratorio, la pérdida del reflejo corneal, el estado comatoso, la bradicardia con incrementos de la intensidad del pulso (pulso vago) y posterior aceleración brusca (pulso filiforme) son características. Se produce brusca hipotensión arterial y hay bradicardia con arritmias hasta el paro cardiaco. Se presenta la parálisis de la vejiga y del recto con incontinencia urinaria y fecal. Cuando la afección no es mortal, el proceso puede detenerse

en cualquier fase del desarrollo y comienzan a restablecerse las funciones vitales pasado el estadio de convalecencia.

Es preciso recordar que mientras las contracciones del corazón no cesen, completamente, el lesionado puede salvarse.

Medidas de protección médica

La colocación de la careta antigás y la práctica de respiración artificial, de ser necesaria, son los primeros auxilios que deben brindarse.

1. Los intoxicados por cianuro:

Existen varios antídotos para estos ST basándose el efecto de un grupo de ellos en la interacción con el tóxico y la formación de productos inocuos, como es el azufre coloidal, que convierte el AC en rodanhídrico y las cetonas que fijan el AC y lo transforman en cianhídrinas. Otros grupos de antídotos los forman sustancias que originan la metahemoglobina hemática que fija el AC e inhibe sus propiedades tóxicas.

En la molécula de la metahemoglobina el Fe se encuentra en forma oxidada, el AC que tiene gran afinidad por el Fe entra en reacción rápidamente y forma cianmetahemoglobina evitando el bloqueo de la respiración tisular por un lado, y por el otro, la metahemoglobina con la que se une fuertemente la molécula de cianuro libera del bloqueo a las enzimas respiratorias portadoras del Fe contribuyendo al restablecimiento de la respiración tisular.

La formación de la metahemoglobina se logra con el empleo de los nitritos y con el azul de metileno. La acción antídota de los nitritos se logran por la inhalación de 1 a 2 amp. de 0,5 mL de nitrito o de propilo de amilo o la inyección endovenosa de 20 a 30 mL de nitrito de sodio al 1 %.

Entre las sustancias que contienen azufre el tiosulfato de sodio es la más empleada por ser un donante efectivo de azufre. Se utiliza en solución al 30 % EV en cantidad de 50 mL. Su acción es lenta.

También se recomienda como antídoto la dextrosa al 25 % de 20 a 40 mL que tiene, además la capacidad de producir cianhídrinas, no tóxicas, un efecto antitóxico general.

El azul de metileno es receptor del hidrógeno formando en el proceso de oxidación del sustrato tisular y estimula la forma aerobia la respiración en este nivel.

Su acción reactiva, la función de las deshidrogenasas permitiendo la separación posterior del hidrógeno del sustrato (oxidándose). Se emplea en solución al 1% de 20 a 50 mL EV. En grandes dosis forma metahemoglobina. Como efectos secundarios puede producir anemia y hemólisis.

La solución al 1 % del azul de metileno en dextrosa hipertónica al 25 % se conoce como cromosmón con elevada acción antídota.

Como esquema de tratamiento proponemos el siguiente:

Inhalar 0,3 mL de nitrito de amilo durante 30 s repitiéndolo cada 2 ó 3 min. A continuación inyectar 300 mg de nitrito de sodio en 10 mL de agua, EV, y por la misma aguja de 30 a 50 mL de trisulfato de sodio. Pasada la primera hora, se administra la mitad de la dosis aplicada por el mismo procedimiento referido. En caso de colapso emplear epinefrina en solución 1:1 000.

El azul de metileno se emplea en dosis de 50 mL de sal al 1 % en Dextro-Ringer EV. Concluida la administración de los antídotos se aplican las siguientes medidas:

1. Respiración artificial.
2. Lavado gástrico con agua oxigenada o con permanganato de potasio en solución al 1:5 000.
3. Colocar al afectado en decúbito supino.
4. Suministrar calor externo.

Tratamiento por etapas

Por la rápida evolución de estas intoxicaciones las etapas de tratamiento y evacuación deben acercarse al foco de contaminación.

Asistencia primaria

La primera ayuda al afectado consiste en colocar la careta antigás y la administración de nitritos por vía respiratoria y respiración artificial de ser necesaria una vez evacuado de la zona contaminada, que debe ser inmediata.

La primera asistencia médica continúa el tratamiento con antidotos empleando el nitrito de amilo, el azul de metileno, la dextrosa hipertónica (25 %), el tiosulfato de Na 20 mL. Se administra oxígeno por catéter y se trata sistemáticamente.

Asistencia calificada

La evacuación de los afectados graves se hace a los hospitales móviles de perfil clínico y al DMI o a los Batallones de Aseguramiento Médico. Los casos con alteraciones neurológicas se evacúan a los hospitales de asistencia médica especializada con servicio de neurología. Se consideran intransportables los pacientes con estado de coma y con convulsiones.

Las intoxicaciones leves se tratan en los hospitales, municipales de perfil general en las instituciones móviles de perfil clínico quirúrgico.

Sustancias tóxicas incapacitantes

Las sustancias tóxicas incapacitantes se comienzan a desarrollar en los EE.UU. a partir de 1950, con el objetivo de producir incapacidad para el combate de las fuerzas contrarias de tal manera, que bajo la acción de esas sustancias serían víctimas del empleo de las armas convencionales.

Estas sustancias se clasifican en diferentes grupos ya sean *incapacitantes psíquicos* o *físicos* y, algunos de ellos, producen sus efectos en ambas direcciones.

Los incapacitantes psíquicos son conocidos como sustancias tóxicas de acción psicógena, psicodisléptica o alucinógenos y tienen su origen en un grupo de sustancias descubiertas. En la década del cuarenta como la diatilamida del ácido lisérgico y sus derivados como la psilosibina, adrenocromo, taracsín, mescalina, mejedrín y otros.

El LSD-25 es una sustancia que actúa sobre el sistema nervioso en dosis ínfimas (0,00000045 g/lv en 10-30 min) y provoca un comportamiento incoherente en el individuo que se vuelve incapaz de tomar decisiones lógicas, de defenderse o de obedecer una orden.

Los incapacitantes físicos efectúan su acción sin producir alteraciones funcionales de la psiquis. Generalmente, provocan un profundo sueño, gran cansancio y determinado grado de apatía pudiendo aparecer en ocasiones estados de ceguera, parálisis y falta de equilibrio más o menos temporales. Los norteamericanos codifican estas sustancias con las siglas BZ y las numeran. Su efecto es pasajero.

Manifestaciones clínicas de los afectados por los incapacitantes psíquicos

La acción de estas sustancias pueden manifestarse como sigue:

1. *Calmanes*: Produce un estado indiferente que lleva a la total apatía con la posible pérdida parcial del conocimiento.
2. *Depresivas*: Debilitan el sentimiento y vuelve indiferente la persona que pierde su capacidad de tomar decisiones.
3. *Sedantes*: Actúan como calmantes y estupefacientes. Se opaca el conocimiento y disminuye la movilidad y agilidad de la persona.
4. *Abativas*: Produce abatimiento de la actividad psíquica que conduce a la falta de dominio y a la pérdida del interés por todo, produciéndose gestos anormales en el individuo.
5. *Alucinógenos*: Afectan la intuición y se acrecientan las inquietudes, el conocimiento se detiene tomándose como verdaderos los fenómenos que surgen en la imaginación.
6. *Eufóricas*: Aparece un sentimiento de felicidad y alegría ficticia que afecta la conducta y la voluntad de la persona.
7. *Excitantes*: Desarrollan gran ansiedad y desespero anormal del individuo.

Síntomas y signos de las principales sustancias del grupo

LSD 25: Produce síntomas que denotan la afección del SN periférico en pocos minutos, como náuseas ligeras, midriasis y palpitaciones. En dosis superiores a 0,0000005 g en 10-30 min se producen trastornos del pensamiento y del habla y un particular estado de excitación que se expresa por risa poco natural e injustificada. Además, se produce percepciones irreales en relación con el tamaño y color de los objetos que los aprecian gigantescos y deformados, así como alucinaciones visuales, auditivas y otras.

A estos síntomas le siguen el miedo y la apatía y finalizan con una indiferencia total. Esta sintomatología puede durar de 2 a 3 h y se comienza a debilitar a las 6 ó 8 h con un efecto total residual que alcanza a la 12 h.

Mescalina: Sustancia derivada de ciertos tipos de cactus de América del Sur que se ha logrado utilizar en los laboratorios. Es miles de veces más débil que el LSD-25 necesiéndose dosis de 100 mg para producir alucinaciones que semejan un síndrome esquizofrénico. Sus efectos se expresan por un descenso rápido de la tensión arterial y alucinaciones semejantes a la esquizofrenia. El tratamiento es sintomático con recuperación entre 6 y 8 h sin dejar efectos secundarios.

Psilocibina: Se extrae de ciertos hongos sudamericanos. Produce intensas alucinaciones con dosis de 4 a 8 mg. Se recupera totalmente entre 6 y 8 h.

Sustancias tóxicas tipo BZ: Existen varias versiones (BZ-1, BZ-2, BZ-3, BZ-7), produce un cuadro caracterizado por sequedad de la piel, retención urinaria, constipación, cefalea, desorientación, alucinaciones y conducta maniaca. Puede provocar un sueño prolongado (8-10 h) y en casos graves, vómitos de sangre y serios trastornos de las funciones psicológicas.

Medidas de protección médica

Están indicadas la máscara antigás y el traje de protección en caso de empleo de gas. El tratamiento es psiquiátrico y sintomático.

En la intoxicación por LSD y sus análogos es efectivo el empleo de aminasina (0,025 mg), perverntín (0,02 mg), amital sódico (0,2 mL de sol. al 10 % IM).

Además se administra ácido nicotínico (200 mg), ácido glutámico y ácido succínico (10,0-20,00 mg). Para las intoxicaciones por sustancias BZ no existen recomendaciones especiales por lo que la terapéutica se limita a medida general en el manejo de las psicosis tóxicas.

Las fenotiazinas y el diazepam por vía oral o MI se pueden emplear en los afectados con agitación.

Sustancias tóxicas irritantes

Las sustancias tóxicas irritantes se caracterizan por no provocar lesiones mortales. Actúan por irritantes de la mucosa de los ojos y las vías respiratorias produciendo una disminución de la capacidad combativa y obligando al personal a utilizar la careta antigás. Se emplean en actividades policiales y para reprimir las manifestaciones populares (como agentes antimotines en los países capitalistas). Se utilizaron en la Primera Guerra Mundial las CN y las DN, en la guerra de Viet Nam los norteamericanos lo utilizaron con fines tácticos en el combate contra las guerrillas del Sur. La CS se comenzó a desarrollar en los años 50 por los Británicos.

Las sustancias tóxicas irritantes pueden ser lacrimógenas (CN) y estornudógenas (DM) y el tipo SC que tiene carácter ambiguo. La adamsita (DN) difenilaminocloroarsina es un irritante, como la pimienta, que causa irritación en los ojos y en las membranas mucosas que provoca secreción viscosa por la nariz, estornudos, tos, dolor de cabeza, opresión en el pecho, náuseas y vómitos. Incapacita por períodos entre 3 min y dos (2) h. Además de ser irritante tiene acción tóxica general. La concentración insoportable es de 0,005 mg/L durante 3 min y concentración mortal es de 3 mg/L en 10 min.

Cloroacetofenona. Es un agente lacrimógeno que irrita las vías respiratorias superiores y puede irritar la piel con quemaduras y gran escozor con dosis elevadas. La concentración insoportable es de 0,0045 mg/L y cuando es de 0,05 mg/L puede producir edema pulmonar. La concentración de 0,85 mg/L en 10 min de exposición es mortal.

Ortochlorobenzalmalonitrilo (CS): Es un agente lacrimógeno desarrollado más recientemente, que produce una severa irritación de los ojos, la nariz y las vías respiratorias y se acompaña de opresión en el pecho, tos nerviosa y violenta. Sus efectos son inmediatos (20-60 s) y durante 5 ó 10 min.

Las concentraciones de 0,001 – 0,005 mg/L producen bajas en el personal.

Medidas de protección médica

La careta antigás filtrante proporciona una eficaz protección contra las sustancias tóxicas irritantes. Es necesario una correcta utilización para alcanzar la desgasificación que puede incrementarse empleando suspensiones de cal-clorada y de sales de hipocloritos de calcio o de sodio o mediante suspensiones de sulfuro de sodio y de álcalis.

No existen antídotos específicos contra esta sustancia, pero se recomienda para su tratamiento de acuerdo con la gravedad de los afectados el reposo absoluto, el calor externo en un ambiente bien ventilado, así como el lavado ocular y de la piel con soluciones de bicarbonato de Na al 2 % y de ácido bórico al 1 %. Los afectados por sustancias tóxicas lacrimógenas deben usar lentes oscuros. En su recuperación no se recomienda el vendaje de los ojos.

J. Herbicidas

Los herbicidas son sustancias tóxicas que se emplean en el desarrollo de la producción agrícola, pero por sus características y toxicidad varios países capitalistas, principalmente, los EE.UU., le dan una importancia militar considerable incluyéndolos algunos de ellos dentro del arma química. Así, los norteamericanos, lo emplearon en la guerra de Corea y de Viet Nam del Sur con el objetivo de destruir las cosechas y obtener ventajas militares suprimiendo los alimentos al enemigo, abriendo los caminos a sus convoyes por ferrocarriles o carreteras y obligando a los campesinos perjudicados a depender del gobierno para recibir un subsidio.

Los herbicidas se clasifican en absolutos (mata todas las plantas) y selectivos que afectan determinadas especies de plantas, principalmente las malas hierbas afectando muy poco a los cultivos.

La acción de los herbicidas pueden ser por contacto o por acción interna (cuando son absorbidas por las hojas o raíces) o por efecto residual (elimina la planta cuando germina).

Los principales herbicidas empleados con fines militares en Viet Nam por los norteamericanos son de acción selectiva considerados dentro de las fitohormonas, ya que ejercen reacciones biológicas y provocan trastornos ecológicos en las plantas los que se manifiestan por el marchitamiento de las hojas, el retorcimiento de los tallos hacia el suelo y su aumento de volumen, así como la decoloración, todo lo que origina la degeneración de la planta y su muerte.

1. El 2,4-D o ácido diclorofenoxiacético. Los compuestos del tipo «D» (cal sódica de 2,4 DN, ácido metil-clorofenoxiacético, el 2,4 DN, etc.) se emplea para matar la hierba y las plantas de tallo blando, aunque en dependencia de las mezclas y de la concentración pueden dañar otro tipo de vegetación.

2. El 2,4 5 T o ácido triclorofenoxiacético, más tóxico que el anterior se utiliza para matar las plantas maderables.

3. El ácido cacodílico con base de arsénico se emplea en las plantaciones de arroz y hierbas altas.

4. Otros como el isopropil-N-fenilcarbonato (IPC), el dinitrocrisol (DNOC) y la calciocianamida.

Se conoce que en la fabricación de los defoliantes norteamericanos se empleó una sustancia llamada *dioxina* (más de 500 kg en Viet Nam) que en pequeñísimas cantidades produce graves consecuencias, entre ellas, algunos tipos de cáncer.

En estudios realizados en 1982, en Viet Nam, todavía se encontraban partículas de dioxina en el suelo a menos de 1 m de profundidad (aproximadamente 20 años después de su uso). El 23 de septiembre de 1987 el Ministerio de Salud y Servicios Sociales de los EE. UU. Declaró que sobre el territorio de Viet Nam fueron pulverizadas más de 45 000 000 de litros de productos químicos, resultando víctimas no solo las tropas vietnamitas sino gran cantidad de efectivos norteamericanos. Estos afectados (50 000) demandaron al gobierno y a las compañías fabricantes de productos químicos por los efectos que les causaron los herbicidas y obtuvieron 2 000 de ellos una indemnización de 180 000 000 de dólares. La comisión presidida por el profesor Ton That Tung estudió entre la población de las zonas afectadas por los herbicidas en Viet Nam y comprobó un aumento en el número de abortos, de descendencia con malformaciones, embarazos que no desarrollan y deformaciones en las células hepáticas sin poder prever hasta que generación se extenderá estas consecuencias.

Manifestaciones clínicas de los afectados

Los afectados por las sustancias tóxicas herbicidas presentaron la siguiente sintomatología: Cefalea, náuseas, opresión precordial y dificultad respiratoria que puede producir edema pulmonar. En algunos casos, trastornos digestivos y sangramiento por la boca. Se refieren dermatitis y prurito.

Los niños, las mujeres embarazadas y los ancianos sufrieron de afectaciones graves con mayor frecuencia.

Los contaminados con concentraciones elevadas de 2,4-D y 2,4-ST han presentado irritación ocular y trastornos gastrointestinales graves.

Medidas de protección

La protección individual se logra con el empleo de la careta antigás solamente.

Debe considerarse dentro de las medidas de protección que los herbicidas a través de la destrucción de las plantas contaminan a los animales que las comen y por esta vía pueden afectar al hombre que se alimenta de ellos lo que exige un estricto control fitosanitario y veterinario de los productos alimenticios para el consumo humano y animal.

Sustancias tóxicas secundarias al empleo de la técnica combativa

En este grupo estudiaremos las sustancias tóxicas que se producen durante las acciones combativas que pueden afectar a los combatientes como son: El monóxido de carbono, los humos nitrosos, los humos de ocultación y los gases que se producen en la utilización de extintores de incendios.

Monóxido de carbono

El monóxido de carbono (CO) es un gas sin color, ni olor, con un peso específico bajo (densidad de 0,967 con respecto al aire). Posee excelentes propiedades reductoras y su oxidación se produce enérgicamente en presencia de catalizadores, de los cuales el más activo es el gopcalit (mezcla compuesta por 60 partes de Mn, 40 de óxido de cobre y trazas de cobalto y AG) la que se emplea en forma de patrón gopcalítico como aditamento de la careta antigás para contrarrestar su acción.

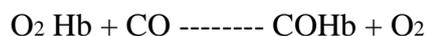
El CO se libera en todos los casos en que se produzca la combustión incompleta de las sustancias que contengan carbono (altos hornos, incendios, explosiones, combustión de motores de pistón).

Las intoxicaciones por CO pueden verse en los incendios de automóviles, garajes, tuberías de gas, etc. Penetra en el organismo y se elimina exclusivamente por vía respiratoria siendo muy tóxico y peligroso, especialmente, en los lugares cerrados.

Es un producto constante de la deflagración de la pólvora y de otros explosivos por lo que han sido muy frecuentes las víctimas en las últimas guerras.

Mecanismo de la acción tóxica

El CO posee una afinidad mayor con la hemoglobina (Hb) que el O₂ desplazándose de la Oxi Hb formándose COHB que es más estable. La reacción es reversible y una vez eliminado el contacto con el CO se disocia en sentido contrario.



De esta forma, hace que disminuya la oxigenación de la sangre y se produzca la hipoxia que se traduce en disnea. El CO tiene efecto acumulativo siendo la concertación inicial que origina síntomas de 0,2 mg/L, con una exposición de 3 h y la mortal de 2 mg/L con exposición de 1 h, o de 5 mg/L en 5 min.

Cuadro clínico de la intoxicación por CO

El cuadro clínico varía en relación con la concentración de CO en el aire. En caso de concentración baja se produce embriaguez semejante a la alcohólica con sueño, cefalea, intensa al despertar y amnesia. Cuando las concentraciones son más elevadas se producen cuadros agudos con cefalea característica referida como de opresión en las sienes, zumbido de oídos, astenia, pérdida de la conciencia y muerte. La conciencia se pierde cuando el nivel de COHb es del 50 % y con un 75 % se produce la muerte.

Humos nitrosos

Los humos nitrosos se presentan cuando los explosivos nitrosos (nitrocelulosa, cordita, etc.) son detonados incompletamente o han estado sujetos a una lenta combustión.

Los humos nitrosos son el óxido nítrico (NO), el peróxido de nitrógeno (NO₂ y N₂O₄) su color es amarillo anaranjado o carmelitoso y es muy soluble en agua.

Acción de los humos nitrosos

La acción sobre el organismo es semejante a la del fosgeno hidrolizándose en el tractus respiratorio y formando ácidos nítrico y nítrico con efecto cáustico local. Los efectos sistémicos se producen por la absorción de los nitritos alcalinos.

Manifestaciones clínicas

En los intoxicados se presenta un breve período de irritación en las vías aéreas seguido por una remisión de los síntomas de 2 a 24 h a la que puede continuar el período de estado con el desarrollo de toda la sintomatología aguda descrita en los intoxicados por fosgeno en los casos de intoxicaciones por altas concentraciones la muerte puede sobrevivir en casi de inmediato, lo que se conoce como intoxicación fulminante.

Humos de ocultación

Las sustancias que se emplean para crear cortinas de humo de ocultación en altas concentraciones tienen propiedades tóxicas semejantes a las que emplean con objetivos combativos. Los de uso más frecuentes son: Ácido clorosulfónico, tetracloruro de titanio y los cloruros de estaño y de Zn. Los óxidos de Fe y el de Al pueden ser nocivos en los espacios cerrados.

Manifestaciones clínicas

La sintomatología principal de los intoxicados es por irritación de las vías aéreas superiores y en el caso de algunos como el cloruro de estaño y de Zn pueden actuar como cáusticos en la piel y los ojos. En altas concentraciones pueden producir un cuadro clínico de intoxicación general.

Gases productos de la utilización de extintores

La extinción de los incendios es una actividad bélica importante y muy frecuente que es fuente de intoxicaciones en el hombre por las propiedades de las sustancias que se emplean con estos objetivos. Entre estos se encuentran el tetracloruro de carbono y el bromuro de metilo.

Tetracloruro de carbono (CI4C)

Es un líquido volátil (punto de ebullición 76 °C) ampliamente utilizado en la extinción de incendios. Cuando es rociado sobre el fuego o las superficies calientes puede formarse fosgeno lo que es más marcado cuando el líquido se pone en contacto con el hierro candente y cuando hay alto grado de humedad.

Manifestaciones clínicas

La intoxicación provoca dolores abdominales, cefalea, náuseas, vómitos y diarreas que se presentan en pocos minutos. En las primeras horas o días se pueden aparecer lesiones renales y hepáticas.

Las lesiones renales en ocasiones progresan a la anuria total y el daño hepático evoluciona, rápidamente, con ictericia marcada y muerte en breve plazo.

Las concentraciones de fosgeno en lugares cerrados producen el cuadro ya descrito en las ST asfixiantes.

Bromuro de metilo

Es un gas incoloro y líquido a 0 °C que hierve a 4 °C. Es tóxico y los productos de su descomposición son irrespirables, pero por su volatilidad es menos peligroso que el tetracloruro de carbono.

En lugares cerrados su concentración elevada produce graves efectos sobre el sistema nervioso central que se expresa por pérdida de la conciencia, crisis epileptiformes y parálisis. En casos leves, se refieren vértigos, trastornos visuales y debilidad general. También se pueden presentar alucinaciones, delirios, excitación maníaca y erupciones cutáneas.

Medidas de protección médica

La careta antigás corriente es efectiva para la protección individual con excepción de la concentración del CO que requiere del aditamento (cartucho) de gopcalit.

Las medidas de protección colectivas deben dirigirse a la profilaxis mediante el control técnico y las medidas de seguridad en el empleo del gas de cocina, la acumulación de gases del escape de los vehículos de motor de pistón, sobre todo, en los garajes y cabinas y la acumulación del CO durante los incendios, especialmente, en bosques y locales cerrados y en el entrenamiento y orientación adecuada a los combatientes de las dotaciones de tanques, artilleros y tropas que combaten en lugares cerrados y semicerrados.

Tratamiento y evacuación por etapas en la intoxicación por CO

Asistencia primaria: Al intoxicado hay que sacarlo inmediatamente del sector contaminado. En caso de brusco debilitamiento o de parálisis respiratoria darle respiración artificial hasta su restablecimiento.

Primeras medidas: El tratamiento patogénico es la oxigenoterapia con el empleo de altas concentraciones de O₂ y en ocasiones de O₂ puro, preferiblemente, a presión positiva. En caso de convulsiones con el aumento del tono muscular se emplean relajantes musculares y en los casos excitados, se emplean sedantes y tranquilizadores. Sintomáticamente, se pueden emplear los cardiotónicos.

Asistencia médica calificada

Se continúa el tratamiento sistemático y se comienza la antibioticoterapia. Se reporta la efectividad del uso de la novocaína EV-5 al 1 ó 2 % en solución de dextrosa y la conveniencia de la administración de carboxilasa hasta 100 mg y vitaminas del grupo B y C.

En casos graves se puede emplear la exsanguineotransfusión y en presencia de hipertensión endocraneana el uso del manitol o la dextrosa al 50 %.

Las intoxicaciones por humos nitrosos y por tetracloruro se tratan igual que las afecciones por fosgeno. Los afectados por bromuro de etilo se tratan de la siguiente manera:

1. Sondaje gástrico o empleo de heméticos.
2. Estimulación con cafeína, café fuerte o alcanfor.
3. Baños calientes.
4. No emplear sedantes medicamentosos.

Los objetivos de peligro químico (OPQ) como fuentes de contaminación. Medidas de protección

Los OPQ no solo deben prever la protección de los trabajadores y de la población circundante sino que deben compatibilizar con las tareas de la defensa la posibilidad de accidentes o desastres en TP y la posibilidad de que sean objetos de la agresión enemiga por el sabotaje y hasta el bombardeo aéreo, artillero o reactivo que produzcan nubes tóxicas de las sustancias que producen o almacenan. Estas medidas deben contemplarse en los planes entre catástrofes tanto las preventivas como para el momento del surgimiento de los focos y la realización de la TSRUA. Las medidas de protección médica se contemplan en estos planes tanto como la preparación y la disposición de las instituciones y el personal de la salud como por los aseguramientos que requerirá de acuerdo con las características de las ST, de las instalaciones y del terreno.

En nuestro país existen numerosos centros de producción industrial que producen y emplean la PTI en sus actividades productivas o los almacenan. También se emplean en la agricultura y por el MINSAP y otros organismos del estado, los herbicidas y los insecticidas que pueden producir afectaciones masivas en casos de accidentes o sabotajes. Hay que considerar por su frecuencia e importancia en la prevención y liquidación de las consecuencias de los posibles desastres en la transportación de las ST por ferrocarriles y carreteras principalmente.

La catástrofe de Bophal, en la India, y sus secuelas indican la necesidad de contemplar en los planes económicos de los organismos y empresas las medidas para reducir las consecuencias que se pueden derivar estos desastres en nuestro país, principalmente en los objetivos económicos con peligro químico más importantes.

El escape de gas letal *Metilisocianato* (isocianato de metileno) en 1984, de más de 25 t³ en la planta de pesticida de la transnacional norteamericana *Union Carbide Corporation* fue el cuarto incidente relacionado con filtración de gas desde 1981 y se considera uno de los desastres ecológicos mayores del mundo en los últimos años. Según los datos recibidos se sabe que de los 800 000 habitantes de la ciudad, más de 2 500 fallecieron, entre 20 y 50 000 resultaron lesionados y entre 100 y 200 000 inhalaban el gas. Se afectó una superficie de 40 km² aproximadamente en las que fueron dañadas las cosechas y murieron gran cantidad de animales.

En Cuba tenemos objetivos que manipulan de una u otra forma productos tóxicos que poseen una toxicidad semejante al metil-isocianato en cantidades iguales o superiores como por ejemplo, la fábrica clorososa de Sagua la Grande que puede almacenar hasta 300 t³ de cloro. La Empresa “Comandante René Ramos Latour” de Nicaro con 3 000 t³ de amoníaco y la Empresa “Pedro Soto Alba” de Moa con 140 000 t de azufre.

A pesar de estar establecida la reglamentación que regula la contratación, almacenamiento, transportación y cuidado de los productos químicos industriales estos se violan con frecuencia y existen deficiencias en su control como se demuestra en los accidentes ocurridos en el país, de los cuales el más representativo sucedió en la ciudad de Matanzas, en octubre de 1984, cuando se volcó una cisterna con 24 t³ de amoníaco, que no tuvo consecuencias fatales por la rápida movilización estatal y popular en la toma de medidas que posibilitaron la evacuación y neutralización del amoníaco y también por las características del lugar donde ocurrió el desastre.

El cloro y el amoníaco son las sustancias tóxicas que más se producen, manipulan, transportan y almacenan en nuestro país y su efecto es igual al de la ST asfixiantes por lo que las medidas que se deben tomar en los intoxicados son las descritas para los intoxicados por estas sustancias.

Medidas de protección para los productos tóxicos industriales (PTI)

Expondremos primero las medidas generales para el almacenamiento, la manipulación y la transportación y a continuación las específicas de protección del personal.

Medidas generales para la manipulación

1. Mantener secos, ventilados y con los pisos limpios los locales de almacenamiento.
2. Conservar los productos en sus envases originales y con sus etiquetas bien visibles.
3. No almacenar las sustancias tóxicas junto a los productos alimenticios ni farmacéuticos.
4. Cumplir estrictamente las medidas de prevención de incendio en estrecha cooperación con el Departamento de Prevención y Extinción de Incendios de la localidad más cercana.

Medidas para la manipulación

1. Cumplir, estrictamente, durante la manipulación las indicaciones y recomendaciones escritas en los envases embalajes, así como en la señalización visible en estos.
2. Mantener bien cerrados y limpios los envases de los productos tóxicos.
3. Los envases y embalajes deben ser resistentes para facilitar su manipulación e impedir su derrame.
4. Los envases que conservan productos tóxicos no se pueden emplear para alimentos u otras sustancias de consumo humano o animal.

Medidas para la transportación

1. Los vehículos para la transportación de PTI deben tener cabinas independientes para los choferes. En caso de transportar carga sólida tener el piso en buen estado y sin salientes. En la transportación de carga líquida, deben cumplirse todos los requisitos técnicos para el cargue y descargue.
2. Cumplir, estrictamente, la información sobre la salida, traslado, llegada de los PTI de acuerdo con las normas establecidas y ser respetuosos con las leyes del tránsito.
3. La carga debe ser asegurada para evitar cortes, roturas y fricciones entre los envases.
4. Proteger, adecuadamente, la carga de las inclemencias del tiempo.
5. No transportar con las sustancias tóxicas productos alimenticios, farmacéuticos ni de uso personal.
6. Al concluir la descarga limpiar con esmero el equipo de transporte.

Medidas de protección del personal

Preventivas

1. Preparar a los trabajadores y al resto de la población en la conducta que se deben seguir al surgir un foco de contaminación química de acuerdo con las características de las ST que se producen, transportan o almacenan y las condiciones geográfico-naturales.
2. Abastecer con los medios individuales de protección de las vías respiratorias a los trabajadores y a la población, potencialmente, expuestos e instruirlos en su empleo y conservación.
3. Organizar y preparar las fuerzas que participan en la liquidación de las consecuencias incluyendo la asistencia médica a los posibles afectados.
4. Para proteger a los trabajadores de los objetivos de peligro químico en su actividad específica deben abastecerse con la ropa de trabajo adecuada y cambiarla, cuando se contamine, así como usar espejuelos de ser necesarios y exigirle el examen médico preempleo y periódico.
5. Instalar los medios de aviso y establecer las señales específicas para en caso de surgir la contaminación química y colocar los indicadores en la dirección del viento a los OPQ y en las áreas de riesgo.
6. Organizar la evacuación de los recursos humanos y materiales para la liquidación de las consecuencias de las averías en las catástrofes químicas.

Al producirse la emergencia química

1. Avisar a los trabajadores y a la población al surgir el foco de contaminación.
2. Emplear los medios individuales de protección (careta, traje de protección, medios rústicos, etc.)
3. Activar el centro (grupo de dirección para catástrofes).
4. Organizar, dirigir la evacuación del personal. Aplicar el sistema de tratamiento y evacuación médico por etapas previsto.
5. Mantener informado, permanentemente, al consejo de defensa del territorio sobre la situación de salud de los heridos y afectados y del estado de los servicios médicos solicitando la ayuda necesaria.
6. Tener en cuenta los principios y métodos de tratamiento de las intoxicaciones agudas para lo que es necesario tener en cuenta la acción de las sustancias tóxicas, los factores etiológicos y patogénicos y la terapéutica sintomática. Estos son los siguientes:
 - a) Eliminación precoz de la ST de las vías de entrada e impedir que se continúe absorbiendo, descontaminación cutánea y diuresis inducida.

- b) Eliminar la ST absorbida a través del lavado gástrico, ocular, purgantes y diuresis forzada.
- c) Inactivación o neutralización de la acción de la sustancia tóxica con el empleo de antídotos.
- d) Eliminación de fenómenos patológicos aislados provocados por las ST como:
 - Restitución y mantenimiento de las funciones vitales (SNC, función cardiorrespiratoria)
 - Restitución y mantenimiento de las constantes del medio interno.
 - Eliminación de algunos síndromes provocados por las ST.
 - Profilaxis y tratamiento de las lesiones y alteraciones de los órganos internos.
- e) Profilaxis y tratamiento de las complicaciones.

Medios, criterios y métodos de empleo de las sustancias tóxicas por el enemigo imperialista

Las Fuerzas Armadas de los EE.UU. tienen en la actualidad varios miles de toneladas de sustancias tóxicas almacenadas en su propio territorio y disponen para su utilización de todos los sistemas portadores. A continuación exponemos los principales medios de empleo del arma química.

Medios	Datos principales
- Lanza granadas de 66 mm	Carga CS y BZ y alcanza 750 m se emplea a nivel de BON IM (T)
- Lanzacohetes múltiples reactivo PCZO, tipo MLPS	Carga CS y afecta una superficie de 300 x 500 m. Se emplea en el nivel de DIM, (DB)
- Equipo rociador de avión BAP TMI- 28B	Carga Vx y contamina hasta 1 000 Hc
- Rociador de avión BAP tipo 14 B	Carga Vx y contamina 50 Hc
- Bomba de aviación de cassette	1 000 lb carga GB y afecta 5 Hc 750 lb carga BZ y afecta 2,5 Hc 50 lb carga CS y afecta 0,5 Hc
- Bomba de aviación	500 lb carga GB y afecta 1,5 Hc
- Cohetes Lance y Pershing	Carga GB, HD, CS, GB-2
- proyectiles de artillería (0- 105,155 y 203,2)	Carga GB, HD, CS, GB-2, Vx (binario)
- proyectil mortero 106,81 mm	Carga HD y CS

El perfeccionamiento hasta el año 2010 de las FA de los EE. UU. consiste en sustituir las reservas por componentes binarios con sus medios de empleo y el proyecto de construir una ojiva química para el cohete de 240 mm para los lanzacohetes múltiples reactivos tipo MLPS.

Criterios norteamericanos para el ataque a sustancias químicas tóxicas

1. Emplear aerosoles con gases no persistentes contra las tropas sin medios de protección o cuando

estos son insuficientes.

2. Efectivos ataques sorpresivos cortos con incapacitantes letales con un tiempo no mayor de 30 s.
3. Empleo masivo con altas concentraciones de ST para hacer necesarios los medios de protección química.
4. Realizar ataque con ST líquidas de efectos persistentes para obligar al enemigo a realizar la desgasificación y crearles dificultades en sus maniobras.

Empleo de las sustancias tóxicas en la ofensiva

1. En la marcha y combate de encuentro: Vx o iverita destilada.
2. En la dirección del golpe principal: Sarin.
3. Contra tropas concentradas: Vx, sarin, iverita o fosgeno.
4. Contra tropas fortificadas: Vx o iverita destilada.
5. Contra emplazamientos artilleros, coheteriles o áreas de concentración de tropas blindadas: Vx o iverita destilada.
6. Contra servicios de retaguardia y vías de comunicaciones: Iperita destilada.

Empleo de las sustancias tóxicas en la defensa

1. Para cubrir sus propias fuerzas: Cualquier agente.
2. Contra el comienzo de la ofensiva enemiga: Vx, sarin, iverita destilada o fosgeno.
3. Centro de penetración del enemigo: Sarin
4. Para impedir el uso de las vías de abastecimiento: Vx o iverita destilada.

Arma Biológica

Síntesis histórica

Desde épocas remotas aún cuando se desconocía la patogenia de las enfermedades transmisibles se emplearon los diferentes métodos para producir enfermedades y epidemias en las fuerzas enemigas con el objetivo de afectar su capacidad combativa. Así, se colocaban los cadáveres de presuntos muertos de enfermedades transmisibles junto a las murallas de ciudades cercanas o se sumergían en las fuentes de agua. En otras contiendas se utilizaron los excrementos para contaminar a los sitiados produciéndose grandes epidemias.

Estas acciones se realizaban con métodos muy primitivos por lo que sus efectos eran incontrolables y sus consecuencias impredecibles, pues no se cuentan con recursos para asegurar la protección de las fuerzas propias. Estos inconvenientes hicieron que no se generalizara mucho esta práctica.

Numerosos ejemplos pueden citarse, pero hagamos referencia sólo a dos de ellos que nos demuestran la eficacia y la crueldad del método, en el primero, y la posibilidad de emplear las características territoriales en la desigual lucha contra las potencias que agreden a los pueblos pobres y poco desarrollados, en el segundo.

En el año 1763, los colonizadores ingleses entregaron a los Jefes indios de Canadá, mantas y pañuelos que habían usado enfermos de viruela, desatando una terrible epidemia que afectó a todas las tribus vecinas y mermó, grandemente, la resistencia a los conquistadores.

En nuestro país durante la campaña de Máximo Gómez en Las Villas el Generalísimo hizo que los españoles lo persiguieran por los pantanos de la Ciénaga de Zapata donde las condiciones de vida eran las peores para el enemigo que no estaba adaptado a nuestras condiciones ambientales. Sobre esto Gómez dijo: -» Mis 3 mejores generales son: Junio, Julio y Agosto y mis mejores batallones son el vómito negro, el paludismo, la disentería amebiana y el clima». Naturalmente, el General Gómez no empleó estas enfermedades, sino que se valió de su presencia en la región cenagosa para mermar la ofensiva de los españoles y equiparar la correlación de fuerzas.

Es precisamente, en la segunda mitad del siglo XIX cuando el desarrollo del capitalismo hacia su fase superior, el imperialismo, hace subvertir los objetivos de la microbiología y de la epidemiología dirigiéndolos hacia el estudio y el desarrollo de los medios biológicos como arma de guerra. De esta forma, los microbiólogos de los países capitalistas más agresivos se dieron a la tarea de desarrollar las armas biológicas, como un medio más de combate.

Las primeras pruebas para el empleo de las armas biológicas la realizaron los alemanes en la Primera Guerra Mundial mediante actos de sabotaje como el efectuado al contaminar con *ántrax* y *muermo* al ganado comprado por los aliados en América Latina.

El Departamento de Defensa de los EE. UU. Donde en la Primera Guerra Mundial se interesó por el desarrollo del arma biológica siendo muy demostrativo que los norteamericanos hayan firmado la convención de La Haya, en 1907, y rechazaran firmar el protocolo de Ginebra de 1925.

Durante la Segunda Guerra Mundial (1939-1945) el Japón imperialista empleó el arma biológica contra Mongolia (1939-1940) y contra China (1940-1944).

Antes de la Segunda Guerra Mundial los japoneses crearon el destacamento No. 731 que en sólo un mes de actividades obtuvo 300 kg de masa concentrada de bacilos de peste, 1 000 kg de vibrión colérico y 200 kg de pulgas vivas.

En 1940 crearon los destacamentos No. 100 y el No. 1644 que se especializan en el desarrollo de agentes biológicos para la destrucción ecológica.

La acción genocida del Japón trajo como consecuencias numerosas epidemias de cólera y peste en China y Mongolia con un saldo nefasto de miles de víctimas.

Los alemanes desarrollaron las investigaciones sobre el arma biológica en el instituto “ Roberto Koch” de Berlín, pero sus esfuerzos principales los dirigieron a las armas convencionales y al arma nuclear por lo que no emplearon el arma biológica en la Segunda Guerra Mundial.

Los EE. UU. Comienzan la producción industrial de medios biológicos contra seres humanos, animales y plantas, en 1941. En 1943, construyeron *Camp Dietrich*, bajo la dirección de Rosebury. En este centro se estudió carbunco, brucelosis, tularemia, muermo, psitacosis y toxina botulínica. Posteriormente, crean el Centro de Investigaciones Médicas de la Marina de Guerra No. 1 en la Universidad de California, el Polígono *Darvey en Utah* y el Polígono de *Horn Island* en Mississippi.

En la Guerra de Corea (1951-1953) emplean por aire artrópodos y peces infestados encontrándose los siguientes agentes biológicos: *Vibrio cholerae*, *Yersinia pestis*, *Eberthella typhosa*, *Bacillus paratyphi* Ay B, *Rickettsia prowazekii* y *Shigella dysenteriae*.

Desde 1962, la compañía *Air Force And Army Chemianl Corpus*, firmó varios contratos con algunas universidades: Pennsylvania, Delaware, Brown, Illinois, Cornell y la Utah que estudian las condiciones meteorológicas del sudeste asiático y la adaptación de las armas químicas y biológicas a esas condiciones. Ala Universidad de Pennsylvania se le confiaron dos proyectos: El proyecto *Summit* y el proyecto *Spicerak*. Según el informe anual de 1959-1960 del Institute «For Cooperative Research» (ICR) el proyecto Summit consiste en «el estudio de las posibilidades y de la oportunidad de emplear agentes químicos y biológicos no mortales en determinadas condiciones de guerra».

En Octubre de 1965, el Director de los proyectos Spicerak y Summit Dr. Knut Krieger, manifestó que estos influyen la investigación para iniciar y propagar las enfermedades epidémicas que siguen: Gripe, carbunco, roya del trigo y las enfermedades del arroz.

Uno de los programas contra insurgencia iniciados por Kennedy (1961) fue el «Proyecto Agile» que tenía como objetivo «desarrollar nuestros medios disuasivos para una guerra no convencional que pudieran sustituir al arma nuclear como arma total».

Según seminarios organizados por agencias como la RAND Corporation y el Instituto de Análisis para la Defensa los nuevos conceptos de armas debían seguir una serie de principios de los cuales se citan algunos ejemplos:

1. Ser efectivos contra poblaciones agrícolas, descentralizadas.
2. Proveer a los Jefes Militares con una respuesta gradual a diversas situaciones de insurgencia en el rango de un conflicto localizado, de baja intensidad, hasta «una guerra popular» en gran escala como la de Viet Nam.
3. Posibilitar el empleo del sistema con un mínimo de riesgos de detección y sin implicar a los EE.UU. como fuente de procedencia del armamento.

De la Guerra de Viet Nam no existen evidencias documentales del empleo del arma biológica, pero resulta muy significativo que en 1966, el Instituto Móvil de Investigaciones Biológicas del Ejército de los EE.UU. se trasladara DESDE Japón hacia territorio vietnamita.

En los últimos años, Cuba ha sido agredida por los norteamericanos con el arma biológica. En 1972, nos azotó una gran epidemia de *fiebre porcina africana*. En 1980, aparece la *roya de la caña* y el *moho azul del tabaco* que afectaron grandemente estos cultivos vitales para nuestra economía.

En 1981, se produce la *primera epidemia de dengue hemorrágico* con miles de afectados y decenas de muertos principalmente en niños. Esta epidemia tuvo como precedente otra que sensibilizó a la población, lo que unido a otros factores hicieron llegar a la conclusión de que se trataba del arma biológica empleada contra la población cubana. Así, se desarrolló, posteriormente, una epidemia de *conjuntivitis hemorrágica*. Estas epidemias reinciden hasta nuestros días.

La *dermatitis nodular* del ganado también afectó una buena parte de nuestra masa ganadera a fines de la década del ochenta.

En 1997, se detecta una nueva agresión biológica a nuestras cosechas por un agente biológico muy voraz, el *Trips Palmi Cory*, en la provincia de Matanzas y parte del occidente del país. Esta agresión fue comprobada al observarse por un avión civil cubano el riesgo aéreo por una nave norteamericana que utilizaba el corredor aéreo de Varadero.

El estudio del desarrollo histórico del arma biológica nos demuestra la necesidad de preparar nuestros Servicios Médicos de Salud para la exploración biológica, el diagnóstico y tratamiento oportuno de los afectados y la determinación y realización de las medidas de protección individuales y colectivas contra esta sutil y peligrosa arma de exterminio masivo.

Definición: Se conoce como arma biológica a los medios biológicos, sean estos microorganismos vivos (bacterias, virus, rickettsia, hongos o sus toxinas y los animales utilizados como vectores o reservorios): Capaces de producir enfermedades en el hombre, los animales y las plantas, por diferentes medios y métodos de empleo.

Características generales del arma biológica

La importancia de conocer las principales características del arma biológica radica en el fundamento que nos orienta para apreciar su posible empleo estratégico y táctico dentro del conjunto de armas de los ejércitos imperialistas. A continuación exponemos las principales:

1. Alta efectividad.
2. Elevada transmisibilidad.
3. Imposibilidad de prever sus efectos.
4. Prolongada duración de su acción.
5. Acción selectiva.
6. Acción psicológica.
7. Bajo costo de producción.
8. Producir epidemias por diferentes vías de transmisión.
9. Difícil detección oportuna de su empleo.

Alta efectividad

Es la característica principal de las armas biológicas y la que fundamenta su empleo, ya que los microorganismos patógenos y sus toxinas actúan en el organismo humano o de los animales con muy pequeñas dosis. Un ejemplo clásico de su alta efectividad es la posibilidad de intoxicar y matar al hombre por la toxina botulínica con una dosis de una millonésima de gramo. Con un gramo de esta toxina se tiene millones de dosis mortales para los seres humanos.

Los microorganismos son aún más potentes, si se toma como ejemplo que unos pocos de ellos pueden producir enfermedades mortales y desatarse epidemias.

Elevada transmisibilidad

La capacidad que tienen algunas enfermedades de transmitirse del enfermo al sano hace que reitere la acción y se multiplique mediante su propagación espontánea aumentando la cantidad de afectados por un tiempo largo después de producirse el ataque biológico mientras existen susceptibles.

Imposibilidad de preveer sus efectos

El empleo del arma biológica trae como resultado un considerable número de bajas y que la epidemia se extienda a la población civil, lo que hace imposible realizar los cálculos para estimar las posibles bajas y obstaculizar la planificación de las medidas para liquidar las consecuencias de sus efectos.

Prolongada duración de su acción

El período de acción del arma biológica puede medirse por semanas, meses e incluso años en dependencia de la capacidad vital de los agentes biológicos empleados y del medio en que se desarrollan.

Acción selectiva

Su acción se ejerce sobre determinados sujetos (hombres, animales, vegetales) lo que permite seleccionar los agentes que se deben emplear de acuerdo con el objetivo que se quiere afectar.

Como las armas biológicas sólo afectan a los organismos vivos los imperialistas las consideran ideales para la guerra puesto que no destruyen las instalaciones ni los bienes materiales.

Acción psicológica

El empleo del arma biológica puede producir una gran confusión e incertidumbre en la población que puede llegar a la desmoralización por el temor lógico de las masas populares hacia las epidemias, por lo que los imperialistas lo conciben como elemento para quebrar la resistencia de los pueblos a sus pretensiones.

Bajo costo de producción

El empleo de AB puede efectuarse con el armamento convencional con cambios que requieren discretas inversiones en su producción. Los avances de la microbiología, así como el perfeccionamiento de los métodos de conservación hacen el proceso muy barato en comparación con las armas químicas o nucleares.

Producir epidemias por diferentes vías de transmisión

Los medios biológicos tienen la posibilidad de producir enfermedades infecciosas e intoxicaciones en los hombres y en los animales o enfermedades en las plantas en forma masiva por diferentes vías. Por ejemplo: Un agente biológico puede ser inhalado después de una explosión biológica o del riego de un aerosol, y también puede ser deglutido con el agua y los alimentos o simplemente penetran a través de la piel o de las mucosas.

Difícil detección oportuna de su empleo

Es muy difícil la detección oportuna del empleo del arma biológica porque las manifestaciones químicas de las enfermedades que produce son comunes a las producidas por los agentes biológicos que existen naturalmente. Además los medios de empleo se confunden con las de las armas convencionales que se emplean simultáneamente.

Criterios norteamericanos para el uso del arma biológica

Las cualidades fundamentales que debía reunir el arma biológica para su empleo en la guerra lo estableció en 1974, el microbiólogo norteamericano Rosebury, director de *Camp. Dietrick*:

1. Poder infectante elevado sobre los seres humanos.
2. Alta mortalidad, tiempo de incubación reducido, tiempo de incapacitación prolongado y poca mortalidad.
3. Posibilidad de producción industrial y conservación de la virulencia de los agentes.
4. Resistencia a la descontaminación espontánea o artificial.
5. Posibilidad de transmisión por diferentes vías.
6. Gran poder desencadenante de epidemias.
7. Dificultad para el tratamiento médico específico y para obtener la inmunización efectiva.
8. Difícil detección del agente empleado.
9. Peligro reducido de que su acción se vuelva contra el agresor.

Vías de transmisión de los agentes utilizados como arma biológica

Las vías de transmisión son:

1. Por el aire.
2. Por vehículos de transmisión.
3. Por vectores.
4. Por contacto.

Transmisión por aire

Es la vía principal de difusión de los agentes biológicos patógenos. En Cuba se utilizó, recientemente, en la diseminación del Trips Palmi.

Los aerosoles biológicos producidos por la explosión de las bombas o proyectiles con agentes infectados o por receptáculos especiales transportados por aviones o situados en tierra, forman una

nube compuesta por pequeñísimas gotas de líquido o de partículas sólidas que permanecen suspendidas en el aire.

La concentración de los agentes biológicos en la nube del aerosol depende de:

1. El carácter y la velocidad del viento.
2. Las características de la superficie terrestre.
3. Los procesos térmicos de las capas bajas de la atmósfera.

Las condiciones idóneas para el desplazamiento de la nube son que el viento sople a una sola dirección y que su velocidad sea de 7 km/h.

El viento se desplaza siguiendo las irregularidades del terreno llenando las depresiones y sus partes bajas y tropezando con las alturas y las edificaciones a las que rodea todo lo que hace disminuir la concentración de los agentes patógenos por la dispersión de la nube.

En relación con los procesos térmicos de las capas bajas de la atmósfera tenemos que la convección es desfavorable para el empleo del arma biológica siendo la inversión la más favorable. En caso de isoterminia, solo es importante cuando se contaminen áreas reducidas (decenas de km²).

El tipo de respiración influye en la retención del aerosol. Cuando se respira por la nariz es mucho mejor que cuando lo hacemos por la boca, especialmente, para las partículas entre 1 y 5 μ (micras). Una parte de las partículas penetra, rápidamente, en la mucosa respiratoria, sobre todo, a través de los alvéolos pulmonares y otra parte, es expulsada con el aire expirado o deglutido con la saliva.

Ventajas de la vía aérea de transmisión

1. Constituye un mecanismo sencillo de transmisión.
2. Tiene buen poder de difusión de las sustancias biológicas a considerables distancias.
3. Posibilidad de adaptación a esta vía de casi todos los agentes que se utilizan como arma biológica.
4. Los métodos de protección se hacen más complicados y difíciles.
5. La respiración normal del hombre permiten que penetre gran cantidad de agentes biológicos.

Vehículos de transmisión

Le siguen en orden de importancia a los expuestos anteriormente y consiste en la contaminación de las fuentes o almacenamientos del agua o alimentos. Por esta vía es posible envenenar a grandes contingentes con toxinas como la botulínica o para la transmisión de infecciones intestinales como la tularemia, el cólera, la brucelosis, etc.

Los piensos y forrajes para animales pueden ser las vías de transmisión de muchos agentes biológicos. Esos alimentos de animales permiten mantenerse virulentos a los microorganismos patógenos durante mucho tiempo. Como ejemplo se puede citar la enfermedad de las vacas locas que se produce por *priones* contaminantes del pienso animal.

Vías de transmisión por vectores

Los vectores de enfermedades transmisibles, en especial, los artrópodos, son importantes vías de transmisión de los agentes biológicos a los animales. En nuestro país se comprobó su empleo en la transmisión del dengue por la vía sanguínea.

Los artrópodos transmiten los agentes de enfermedades por dos vías: La *específica* mediante la inoculación por picaduras; y la *mecánica* portándola en la superficie de sus cuerpos hasta llevarlos a los susceptibles de padecer la enfermedad. La transmisión específica se caracteriza porque el agente se multiplica y cumple en el organismo del vector algunas fases de su desarrollo y su maduración transmitiéndolo en el momento en que pica y succiona la sangre del susceptible.

La transmisión mecánica se produce por contaminación de la superficie de la piel de la víctima de los productos alimenticios u objetos del medio con los agentes que se encuentran en la superficie del cuerpo del vector.

Transmisión por contacto

Se produce la transmisión del agente biológico por contacto directo de la persona o el animal enfermo al sano, o indirecto, por medio de las manos contaminadas, por contacto con diferentes objetos que son llevados después a la boca o los ojos, o por micro gotas que caen en las conjuntivas o en la mucosa orofaríngea de la víctima. Esta forma adquiere importancia al estar establecidos los focos iniciales de la epidemia.

Esta vía es la principal en la transmisión de la conjuntivitis hemorrágica, del SIDA, y de las enfermedades venéreas, de la leptospirosis, etc.

Agentes biológicos

Los agentes o medios utilizados como armas biológicas se emplean para agredir al ser humano, los animales y las plantas, aunque el objetivo final es el exterminio de los hombres por el hambre, y las enfermedades.

Agentes biológicos para la agresión directa al ser humano

Estos agentes pueden ser bacterias, virus, *Rickettsias*, hongos y toxinas de microorganismos patógenos. Estos grupos se han estudiado, ampliamente, por el ejército de los principales países imperialista y continúa siendo un objetivo importante su producción, almacenamiento y utilización en tiempo de paz o en tiempo de guerra.

Agentes bacterianos como arma biológica

Las bacterias son microorganismos unicelulares, sin clorofila que se reproducen por división y tiene las propiedades físico-químicas de las células.

Se presentan de diferentes formas que permiten clasificarlas en Cocos (esféricos), bacilos (bastones), vibriones (encorvados) y espirilos (muelles).

Por su capacidad de fijar los colorantes pueden ser grampositivos (se colorean de color violeta) y gramnegativos (rosados).

Las bacterias producen dos tipos de toxinas:

Las endotoxinas que tienen la propiedad de aglutinar los gérmenes que contienen la endotoxina correspondiente y la opsonización que es la fagocitosis de los gérmenes.

Cada endotoxina engendra su propio anticuerpo determinando reacciones idénticas en los animales.

La mayoría de las bacterias poseen endotoxinas que solo se liberan cuando los gérmenes mueren y se autorizan.

Las exotoxinas se elaboran por algunas bacterias como el *Clostridium tetani* y los estafilococos y son liberadas directamente al organismo en el que produce un efecto directo con gran poder antigénico que determina fuertes intoxicaciones que puedan causar la muerte.

Los principales agentes bacterianos que se estudian en los EE.UU. con el objetivo de emplearlos en una guerra biológica son:

Agente	Enfermedad
1. Bacillus anthracis	1. Ántrax o carbunco.
2. Brucellas	2. Brucelosis.
• melitensis	
• suis	
• abortus	
3. Vibrio cholerae	3. Cólera.
4. Bacilo disentérico	4. Disentería bacilar.
5. Malleomyces mallei	5. Muermo.
6. Malleomyces oseudomallei	6. Miloidosis.
7. Yersinia pestis	7. Peste.
8. Pasteurella tularensis	8. Tularemia.
9. Salmonella typhi	9. Fiebre tifoidea.
10. Leptospira interrogans	10. Leptospirosis.
• icterohaemorrhagiae	
• autumnalis	
• canicola	
• pomona	

Agentes bacterianos productores de toxinas que se pueden emplear como arma biológica:

Agente	Toxina
1. Clostridium botulinum y parobotulinum	1. Botulínica
2. Clostridium titani	2. Tetánica
3. Staphylococcus aureus	3. Estafilocócica
4. Salmonella typhi-muriumy Cholera suis, etc.	4. Salmonelósica
5. Corynebacterium diphteriae	5. Diftérica

Agentes virales como arma biológica

Los virus son microorganismos que se pueden observar sólo por el microscopio electrónico. Su estructura y naturaleza química son características y su actividad es intracelular obligada donde puede producir: La muerte de la célula, grandes modificaciones celulares o proliferaciones celulares debido a su estructura molecular que les permite intervenir en el metabolismo celular y en la síntesis de los ácidos nucleicos.

Hasta el momento los virus no son sensibles a los medicamentos conocidos.

Los agentes virales estudiados por los norteamericanos para ser empleados por el arma biológica se muestran en el cuadro 12.1

CUADRO 12.1. Agentes y enfermedades que producen

NOMBRE DE LA ENFERMEDAD	AGENTES BIOLÓGICOS
Fiebre del Valle del Rift	Virus de la Fiebre del Valle del Rift (Arbovirus)
Encefalitis equina occidental	Virus de la encefalitis occidental (Arbovirus) del grupo A
Encefalitis equina oriental	Virus de la encefalitis oriental (Arbovirus) del grupo A
Encefalitis equina Venezolana	Virus de la encefalitis Venezolana (Arbovirus) del grupo A
Fiebre Amarilla	Virus de la fiebre amarilla (Arbovirus) del grupo B
Encefalitis Japonesa B	Virus de la encefalitis Japonesa B (Arbovirus) del grupo B
Encefalitis de San Luis	Virus de la encefalitis de San Luis (Arbovirus) del grupo B
Fiebre hemorrágica Africana	(Marburg-Ebola)
Fiebre hemorrágica Venezolana	(Guanarito)
Fiebre hemorrágica Argentina	Virus de la fiebre hemorrágica Argentina (Arenavirus Lunin)
Fiebre hemorrágica Boliviana	Virus de la fiebre hemorrágica Boliviana (Arenavirus Machupo)
Influenza	Micovirus A, B y C
Dengue	Virus del Dengue (Serotipos 1-2-3-4-5-)
Viruela	Virus de la Viruela
Enfermedad por Hantavirus	(Hantavirus)

Rickettsias como arma biológica

Las Rickettsias son microorganismos que se encuentran en el canal alimentario de los artrópodos. Su forma es parecida a la de las bacterias, encontrándose su evolución entre los virus filtrantes y las bacterias pequeñas. Son parásitos intracelulares obligados, sensibles a los antibióticos y son destruidos por el calor, la desecación.

Las sulfomanidas estimulan su crecimiento y el ácido paraaminobenzoico (PABA) inhibe su crecimiento.

Los experimentos realizados por los especialistas de los EE.UU. se han basado, principalmente, en los agentes que se muestran en el cuadro 12.2.

CUADRO 12.2 Enfermedades y Rickettsias que la producen

NOMBRE DE LA ENFERMEDAD	AGENTES BIOLÓGICOS
Fiebre Q	R. Klep burnetti
Fiebre manchadas de las montañas Rocosas	R. Rickettsii
Tifus exantemático epidémico (del piojo)	R. prowazekii
Tifus murino (de la pulga)	R. mooseri
Enfermedad de tsutsugamushi (fiebre fluvial japonesa)	R. tsutsugamushi

Características comunes de las enfermedades producidas por Rickettsias

1. Producen aglutinina por cepas OX-19 y OX-2 del bacilo *Proteus vulgaris* (reacción de Weil-Félix) excepto en la fiebre Q y en la rickettsiasis pustulosas.
2. Presentan vasculitis periférica difusa.
3. Las caracterizan la fiebre y el exantema con excepción de la fiebre Q que no presenta exantema.

Hongos como arma biológica

Tienen la posibilidad de ser dimorfos o sea que se desarrollan de dos formas diferentes en condiciones distintas del medio. Unas son unicelulares como levaduras (blastomycosis) y otros multicelulares (coccidioidomycosis).

Los hongos causan enfermedades por vía directa o indirecta.

Por vía directa:

1. Invaden los tejidos vivos produciendo micosis en ellos.
2. Producen alergia por sensibilidad a sus antígenos.
3. Provocan toxicosis de dos tipos:
 - a) Mitoxicosis por la ingestión de metabolitos tóxicos de los hongos formados en los alimentos.
 - b) Micetismos cuando la enfermedad se debe a la ingestión de hongos tóxicos que se producen en el organismo.

Por vía indirecta:

Producen enfermedades estimulando la formación de sustancias tóxicas o de enzimas que afectan la nutrición.

Las micosis no producen contagio directo de hombre a hombre, ya que los hongos requieren ser inhalados o implantados por un trauma para desencadenar la enfermedad.

Los agentes considerados más posibles que se deben emplear como arma biológica por los norteamericanos se muestran en el cuadro 12.3. (Rótschild).

CUADRO 12.3. Enfermedades y hongos que las producen

NOMBRE DE LA ENFERMEDAD	AGENTE
Blastomycosis norteamericana	<i>Blastomyces dermatitidis</i>
Blastomycosis sudamericana (Paracoccidioidomycosis)	<i>Paracoccidioides brasiliensis</i>
Coccidioidomycosis (Blastomycosis europea)	<i>Coccidioides immitis</i>
Histoplasmosis	<i>Histoplasma capsulatum</i>

Agentes biológicos para la agresión a los animales

El objetivo principal de uso de estos agentes es eliminar las fuentes de alimentación del hombre y crear dificultades en el transporte y tiro animal a la vez que afecta la producción de cueros, lana, grasa y productos médicos y biológicos.

Se considera que las enfermedades virales son las más serias, entre ellas contamos:

1. Muriña (ganado vacuno y caprino).
2. Enfermedad de piel y de boca (vacas, ovejas, puercos, otros de piel hendido).
3. Fiebre del Valle del Rift (ovejas y hombre).
4. Cólera de puerco (cerdo).
5. Fiebre porcina de África del Este (cerdos).
6. Diarrea bovina viral (ovejas).
7. Enfermedad de Newcastle (aves).
8. Encefalitis equina (caballos y hombre).
9. Exantema vesicular (cerdos).
10. Estomatitis vesicular (caballos, mulos y ganado vacuno).
11. Sitacosis (algunas aves como los loros y pericos).

Enfermedades bacterianas (también afectan al hombre)

1. Carbunco
2. Muermo
3. Brucelosis

Enfermedades emergentes que se deben considerar:

Enfermedades de las vacas locas (por *priones* en el pienso animal)
Síndrome de Creutzfeldt Jacob (forma humana de la enfermedad de las vacas locas)

Enfermedades por Rickettsias

1. Enfermedad de Veldt (la origina la garrapata y tiene elevada mortalidad en el ganado vacuno y lanar)
2. Fiebre Q (ganado vacuno y otros animales)

Enfermedades producidas por hongos

1. Actinomicosis o «Quijada en Terrones» (ganado).
2. Infección coccidioides (ganado).

Agentes biológicos para la agresión de la planta.

Se emplea para destruir la vegetación que puede servir de alimento o de enmascaramiento y protección y para la producción de pienso, fibras y aceites.

Se utilizan los *microorganismos* y las *plagas*:

Los *microorganismos* originan enfermedades y las *plagas* mordiendo, chupando o perforando las plantas las destruyen.

Entre las enfermedades de las plantas las más serias son las producidas por hongos patógenos siendo las más importantes las siguientes:

1. Moleo de los tallos de los cereales.
2. Roña tardía de la papa.
3. Añuble del arroz.

4. Roña del sur de las cosechas de maíz.
5. Tizones.
6. Roya de la caña de azúcar.
7. Moho azul del tabaco.

Las bacterias atacan los tejidos conductivos de las plantas interfiriendo con el metabolismo del agua siendo las más importantes:

1. Enfermedad bacteriana del maíz.
2. Enfermedad bacteriana del pepino.
3. Enfermedad bacteriana del arroz.
4. Síndrome de esterilidad de los granos del arroz.

Los virus se diseminan, generalmente, por vectores y, también, actúan por contacto siendo los más importantes:

1. Virus del mosaico del tabaco.
2. Virus del pepino.
3. Virus de la remolacha.

Las plagas más importantes que se emplean como arma biológica pueden ser:

1. Escarabajo Japonés.
2. Escarabajo del colorado de la papa.
3. Escarabajo del frijol mexicano.
4. Saltamontes.
5. *Trips Palmi Cory*.
6. Sigatolca negra del plátano.
7. Sigatolca amarilla del plátano.
8. Acarosis de las abejas.
9. Verroasis de las abejas.

El ataque contra los animales y las plantas es lento en lo que respecta afectar la capacidad combativa de las tropas, pero son fundamentales en el bloqueo y en la guerra de desgaste sistemático que son parte de la estrategia norteamericana de rendir por hambre a nuestro país.

Medios y formas de utilización del arma biológica

Son muy variados los métodos para el empleo de los medios biológicos en dependencia de los objetivos del ataque biológico como pueden ser la contaminación del aire, del agua, del terreno, de las ciudades, de la técnica y el transporte de combate, de los productos alimenticios y los de los medios materiales. Con estos objetivos se pueden emplear las minas, los proyectiles de artillería, los misiles, los aviones, generadores mecánicos, rociadores, etc. Cada uno con sus indicaciones precisas para el uso de acuerdo con sus normas tácticas y técnicas.

Veamos los principales medios:

1. Minas terrestres:

Son semejantes a las minas comunes y pueden ser de contacto o por control remoto. Algunas se emplean en trampas «cazabobos». Se cargan con agentes biológicos de acuerdo con el objetivo que se pretende lograr.

2. proyectiles de artillería:

Se construyen de pequeño tamaño con carga explosiva ligera y envoltura que se destruye, fácilmente, para facilitar la dispersión de los agentes biológicos sin dañarlos.

3. Misiles biológicos:

Son pequeños misiles con ojivas biológicas actualmente orgánicas de unidades del ejército y la marina de los EE.UU. La ojiva se abre a una altura determinada y deja caer sobre el blanco, pequeñas bombas biológicas.

4. Avión con carga biológica:

Los aviones F-100, F-105 y F-4C dotados de dispositivos especiales como el tanque rociador A/B 454-4 para agentes biológicos secos están preparados para diseminar la carga biológica.

Se ha probado también, un avión sin piloto que transporta un recipiente de 200 lb y puede mandarlo a 115 millas de distancia. Los aviones volando a baja altura son los mejores y más eficientes medios de empleo del arma biológica.

Medios de utilización del arma biológica

Los vectores (artrópodos) y roedores lanzados sobre objetivos que se quieren afectar es una de las principales formas de agresión biológica. En nuestro país, se empleó recientemente (1997), con la diseminación aérea del *Trips Palmi Cory*.

Esta forma fue empleada con frecuencia por los japoneses sobre China y Mongolia durante la Segunda Guerra Mundial.

Un objetivo de estudio importante para el empleo del arma biológica está relacionado con el tiempo de duración de la patogenicidad de los agentes biológicos que hay que emplear. Por ejemplo, cuando se requiere de un corto período patogénico, deben emplearse días soleados y cuando se desee lo contrario, se emplean las noches o días nublados.

Para lograr un ataque biológico masivo eficaz debe considerarse el lugar y el momento adecuado para la preparación de los agentes, su velocidad de desplazamiento y la duración de su capacidad patogénica.

La cantidad de municiones biológicas son insignificantes en comparación con las otras armas, ya que al emplearse en las profundidades, como misión estratégica, son capaces de devastar áreas enormes que pueden abarcar países o continentes enteros.

Los norteamericanos consideran que el arma biológica puede emplearse de la siguiente forma:

1. En la ofensiva de tanques empleando agentes de elevada letalidad para neutralizar los contragolpes en el momento oportuno que evite el relevo de tropas del enemigo.
2. En misiles táctico-operativos y hasta intercontinentales con agentes de elevada letalidad y breve duración del efecto patógeno evitando el rebote sobre sus propias filas. Ejemplo: El agente del muermo.
3. Sobre las poblaciones civiles donde se realizan las acciones combativas utilizan agentes que

- provoquen incapacidad temporal (por ejemplo, con la fiebre de las Montañas Rocosas).
4. En la retaguardia enemiga agentes que producen incapacidad temporal.
 5. Contaminar el agua, los alimentos, el terreno y las instalaciones al retirarse sus tropas, por diferentes métodos, incluyendo las finas ámpulas con agentes biológicos que se rompen, fácilmente, y no dejan, prácticamente, huellas.

Medidas de protección contra el arma biológica

Las medidas de protección contra el arma biológica pueden ser *generales* y *específicas*.

Medidas generales: Pueden ser *específicas* y *colectivas*.

Específicas:

1. El uso de la máscara antigás ofrece la protección necesaria contra los agentes biológicos.
2. La capa protectora protege casi toda la superficie corporal de los aerosoles y pulverizantes biológicos.

Colectivas:

1. Los refugios con filtro, ventilación y lugares donde se impregna el vestuario de los combatientes con sustancias microbicidas son medidas colectivas imprescindibles para la protección biológica.
2. El agua y los alimentos se protegen con envases de cierre herméticos y fabricado con material impermeable a los líquidos.
3. Es importante tener en cuenta que la cocción de los alimentos y la ebullición del agua protegen contra la mayoría de los microbios patógenos y sus toxinas, con excepción de los estafilococos.
4. Dentro de las medidas hay que considerar el control higiénico-sanitario en toda su amplitud (agua, alimentos, vestuario, personal, saneamiento ambiental).
El lavado de las manos y el baño regular con agua y jabón, así como la limpieza del vestuario y de los locales de trabajo y descanso son imprescindibles para la protección biológica eficaz.
5. Las lesiones y soluciones de continuidad de la piel y las mucosas deben ser tratadas con urgencia, al menos con medidas simples como son el vendaje y el aislamiento.
6. Existen señalizadores automáticos de contaminación biológica como el LIDAR que tiene capacidad para detectar partículas invisibles en el aire hasta una distancia de 30 a 40 km lo que adelanta la información sobre el posible empleo del arma biológica y permite desencadenar el aviso oportunamente.

Medidas de protección clínico-epidemiológicas

La protección médica contempla un amplio grupo de medidas organizativas, profilácticas, y antiepidémicas dirigidas a la prevención de brotes de enfermedades infectocontagiosas (transmisibles). Estas medidas se aplican en tres etapas:

Primera etapa (preventivas):

Las medidas se realizan cuando se sospecha que el enemigo puede emplear el arma biológica por lo que son esencialmente preventivas.

Es importante dedicar tiempo dentro de la preparación combativa de las tropas regulares, unidades de las MTT, de las BPD y, en general, para la Defensa Civil de los territorios para la educación sanitaria del personal dirigida, especialmente, a las medidas higiénico-sanitarias, al

pesquisaje de las enfermedades transmisibles y al sistema de información higiénico-epidemiológico dentro del Sistema Único de Información de la República de Cuba (SUERC).

Los servicios médicos en esta etapa responden por la preparación de sus fuerzas y medios para trabajar en régimen antiepidémico riguroso y, especialmente, en lo referente al cuidado y tratamiento a los enfermos infecciosos. Al personal médico se le adiestra en el diagnóstico precoz de las enfermedades transmisibles.

Es importante aprovechar esta etapa para incrementar la resistencia específica de la población y de las tropas, así como trabajar para elevar su resistencia inespecífica cuando no existan vacunas o se desconoce el agente biológico.

Las Unidades Sanitario-Antiepidémicas de las FAR y los Centros o Unidades de Higiene y Epidemiología del MINSAP se preparan para la detección oportuna de los agentes biológicos y para efectuar la descontaminación del personal, la técnica y los medios de los servicios médicos, a la vez que con el apoyo de todo el personal de los servicios médicos se incrementa el control higiénico-sanitario del agua, de los alimentos, del personal, del vestuario, del saneamiento ambiental y del índice de vectores. De acuerdo con los resultados de los controles determinarán las medidas en cada caso y proyectarán la preparación de las fuerzas y medios de acuerdo con la apreciación de la situación realizada.

Segunda etapa (control):

Cuando el enemigo ya empleó el arma biológica se imponen medidas de control del personal afectado, de la población, de las tropas y del terreno.

La notificación de los casos que se detecten debe ser de inmediato a los niveles superiores, así como el aislamiento de los pacientes que por las características de la transmisión de la enfermedad así lo exija.

La desinfección concurrente de las excretas y desechos o materiales de uso del enfermo es un aspecto fundamental para romper la cadena de transmisión de las enfermedades y evitar su diseminación.

La cuarentena se establecerá cuando se demuestre que los focos de enfermedades transmisibles se deben al empleo del arma biológica en dependencia del período más largo de incubación de la enfermedad o enfermedades detectadas.

La inmunización de los posibles contactos se realiza siempre que no exista una epidemia no controlada que pueda confundir los síntomas y signos de la enfermedad con la reacción inmunitaria que produce la vacuna.

Debe mantenerse, constantemente, la exploración biológica en todos los niveles del sistema de tratamiento y evacuación por etapas para la obtención oportuna de todos los datos que puedan tener interés para la detección y control de los nuevos casos, y en general, para determinar las medidas de control de los focos epidémicos.

Todos los pacientes diagnosticados se tratarán con los medicamentos específicos, de existir estos, y a los contactos, se les aplicará la quimioprofilaxis o la antibioterapia preventiva.

Tercera etapa (liquidación de las consecuencias)

En esta etapa los servicios médicos tienen gran responsabilidad en la liquidación de las consecuencias del empleo del arma biológica por el enemigo para lo que deben tener en cuenta las siguientes actividades.

1. Identificar el agente biológico empleado.
2. Efectuar las medidas de aislamiento y limitaciones (observación y cuarentena) hasta el control total de la epidemia.

3. Realizar la profilaxis extraordinaria urgente con antibióticos de amplio espectro o con preparados quimioterapéutica.
4. Revacunar al personal de acuerdo con el tipo de enfermedad y el período de protección efectiva.
5. Ampliar el tratamiento sanitario especial completo al personal, los medios y la técnica contaminada.
6. Organizar el aseguramiento médico curativo y la evacuación de los afectados.
7. Al determinarse el tipo de agente etiológico se toman todas las medidas antiepidémicas para el control de la enfermedad que produce.

Organización del tratamiento sanitario especial para los afectados por el arma de exterminio en masa.

Generalidades del tratamiento sanitario especial

El objetivo más importante del tratamiento sanitario especial (TSE) es evitar la afección de la salud de los combatientes con las sustancias radiactivas (SR), sustancias tóxicas (ST) o los medios biológicos (MB) y así, evitar que se reduzca la capacidad combativa de las tropas.

Las actividades de descontaminación se diferencian en dependencia de las sustancias contaminantes considerándose como desactivación cuando se elimine del cuerpo de las personas o de sus ropas, así como de la técnica y el armamento, etc., el polvo que contiene SR hasta alcanzar niveles permisibles.

La neutralización de las ST por diferentes métodos se denomina *desgasificación*. A la destrucción de agentes biológicos por diferentes procedimientos se le llama *desinfección*.

El tratamiento sanitario especial (TSE) tiene dos formas de realizarse:

1. Tratamiento sanitario especial parcial (TSEP).
2. Tratamiento sanitario especial COMPLETO (TSEC).

Tratamiento sanitario especial parcial

Se efectúa sin detener las acciones combativas, de manera parcial a los contaminados con SR, ST y MB.

Este tratamiento no es el idóneo, ya que quedará el riesgo de contaminación requiriendo que el personal se mantenga con la careta antigás puesta todo el tiempo. En todos los casos es necesario eliminar la mayor cantidad de sustancias radiactivas que en forma de polvo hayan caído en el objetivo y que emiten radiaciones. De esta forma, debe procederse cuando la contaminación con medios biológicos se produce, directamente, sobre el personal y la técnica.

El TSEP se realiza en el campo de combate (foco de contaminación) y en la plazoleta de tratamiento especial de los PMB.

Durante el TSEP del personal se tratan los puntos descubiertos del cuerpo (manos y cuello), sus ropas, medios de protección de la piel y la superficie de la careta antigás.

Para realizarlo se emplean los medios de plantilla del soldado o los medios locales. El principal medio con que cuenta el soldado para el TSEP es el paquete antiquímico individual (PAQUI).

Estructura del PAQUI (IPP-51)

Consta de un estuche (caja plástica pequeña) que tiene en su interior dos recipientes: Uno grande para desgasificar las ST persistentes (iperita, lewisita) y otro más pequeño para las ST neuroparalizantes (sarín, somán, etc.). Posee cuatro ampulas antihumo y cinco servilletas o torundas de gasa en la tapa de la caja que tiene un punzón para perforar los recipientes. Se le pega una etiqueta con las instrucciones de su uso.

Cuando no se dispone del IPP-51 se puede confeccionar el PAQUI con material y medios rústicos teniendo en cuenta la siguiente composición:

La solución que contiene el recipiente pequeño está compuesto por:

Alcohol	87 %
Hidróxido de sodio	13 %

La solución del recipiente grande se compone por:

Monocloramina	20 %
Alcohol	70 %
Cloruro de Zn.	10 %

Empleo del PAQUI

1. Se quita la cinta de seguridad y se abre el paquete tomándose una gasa para recoger en forma de pellizco las gotas de sustancias contaminadas de la piel y las ropas y se desecha una vez empleada.
2. Se saca el recipiente pequeño y se le abren pequeños orificios en su parte superior con el punzón de la tapa.
3. Otra torunda se humedece con el líquido del recipiente pequeño y se trata con ella las partes contaminadas de la piel y, posteriormente, al vestuario.
4. El recipiente grande se golpea hasta romper el ampula que contiene y después se sacude de 10 a 15 veces y con el punzón se le abren tres o cuatro orificios. Posteriormente, se toma una servilleta nueva, se empapa con la solución y se tratan las partes contaminadas en la forma descrita en el punto anterior.
5. Si el arma, o el equipo individual, está contaminada se realiza el tratamiento de la forma explicada con la gasa y el resto de las soluciones utilizadas.
6. Durante la desgasificación de la cara o de cualquier otra parte de la cabeza debe tomarse cuidado de que las sustancias empleadas no caigan en los ojos.
7. Cuando aún no se han identificado las sustancias contaminantes el personal afectado debe emplear primero el bulbo pequeño con medios de protección contra los agentes más peligrosos. En estos casos la aplicación de los antídotos se efectúa sin quitar la careta al personal.
8. Para neutralizar la acción de las sustancias irritantes y de acción general, se rompe el ampula antihumo y se produce la careta antigás y cercana a la nariz.
9. Aunque el PAQUI es de plantilla de cada combatiente, la cantidad de solución desgasificadora del paquete es abundante por lo que se recomienda su empleo por varios combatientes contaminados, ya que una vez abierto los recipientes las soluciones se evaporan.

Tratamiento sanitario especial parcial con medios locales

Se efectúa la descontaminación mediante la sacudida del polvo radiactivo del cuerpo, de la ropa y del equipo individual con la ayuda de escobas, plumeros, brochas, ramajes, etc. Y nunca con las manos o soplando con la boca.

Cuando el vestuario se contamina con vapores de sustancias tipo somán o sarín debe remojarlo con agua caliente y frotarlo con solución de jabón y soda poniéndolo después a ventilarse.

Cuando el personal está contaminado con ST y SR primero se realiza la desgasificación, después la desinfección y por último la desactivación.

El TSEP puede realizarse sólo o entre varios afectados para facilitarse el trabajo. Los medios individuales de protección no se quitarán mientras se realiza la descontaminación. Terminando el tratamiento a la ropa o equipos debe lavarse bien el cuello, las manos, enjuagarse la boca tratando de no tragar el agua. La careta antigás debe lavarse y secarse bien.

Tratamiento sanitario especial completo (TSEC)

El TSEC se brinda en las áreas de tratamiento especial (ATE) a partir del batallón de aseguramiento médico (BON Aseg. Méd.). Los heridos y afectados que requieran asistencia médica y para el personal de servicios médicos que trabajan en los focos de contaminación o son contaminados por las AEM. El resto del personal se descontamina por las tropas químicas de las FAR.

En los hospitales del Sistema Nacional de Salud que prestan asistencia calificada y especializada terminal, también se dispone de Plazoleta de Tratamiento Especial Parcial en los consultorios del médico de la familia que siguen funcionando en TG. En las catástrofes el tratamiento sanitario que se realiza es el parcial en la plazoleta de descontaminación con los recursos locales o con los PAQUI confeccionados territorialmente.

El TSEC requiere de dos áreas bien delimitadas, una para la descontaminación del transporte, el armamento y la táctica, y otra para el personal.

El tratamiento sanitario especial del personal se realiza en el ATE que consta de tres áreas o subsecciones y de varias complementarias:

1. *Primera sección* (área sucia).
2. *Segunda sección* (área de baño).
3. *Tercera sección* (área limpia).

En estas áreas se pueden desplegar tiendas de campaña comunicadas entre sí y en su efecto delimitar bien las áreas tomando en cuenta la dirección del viento que debe soplar de lo limpio a lo sucio. En la segunda sección o de baño, organizar el baño del personal con agua caliente en los medios y recursos locales disponibles. Las áreas complementarias se emplean para:

1. Desgasificar y desactivar el vestuario y el traje antiquímico.
2. Descontaminar el armamento.

Organización del área del tratamiento especial

El personal contaminado, primeramente, se dirige a la plazoleta o área para la descontaminación del armamento y los equipos individuales donde los entregan para su descontaminación por los químicos que una vez tratados los colocan en el área limpia para ser recogidos por el personal una vez tratados. A continuación los combatientes pasan a la plaza de tratamiento sanitario especial,

donde reciben instrucciones del jefe de la misma y antes de vestirse entregan los documentos a un soldado químico designado para ellos.

Primera sección (área sucia)

El soldado se quita los guantes (del traje antiquímico) y los coloca en depósitos especiales para su descontaminación, después limpia su calzado con sustancias desgasificadoras y se le aplican a continuación al traje y a la ropa, posteriormente, se desviste si la ropa está contaminada con SR o MB. El tratamiento de la ropa se realiza en esta sección con los equipos especiales. La ropa se coloca en percheros numerados con una chapa con duplicado que se le entrega al soldado. La careta antigás se quita por último y cuando la contaminación es con MB antes de quitarla hay que efectuar el tratamiento del cuello y las manos con sustancias desinfectantes. Si la contaminación es por arma química se quita la careta y las manos, la cara y el cuello se tratan con sustancias desgasificadoras (cloramina). Los ojos se lavan con solución de bicarbonato de sodio al 1 %.

Al personal sometido a control dosimétrico se le registra el resultado inicial de la lectura y se compara con el que se realiza después de bañarse. Por último, se le entrega jabón y estropajo y se envía a la segunda sección.

Segunda sección (área de baño)

Los afectados se bañan durante 10 o 15 min con agua, frotándose bien con el estropajo o el trapo, prestándole especial atención a la superficie cubierta de bellos. Si la contaminación es con SR antes de pasar al área es examinado de nuevo por un dosimetrista y, si es necesario, se volverá a bañar hasta que baje a niveles aceptables la medición de las radiaciones.

Los heridos se bañan en camillas y se protegen, adecuadamente, las zonas lesionadas.

Tercera sección (área limpia)

El personal descontaminado se viste con ropa limpia o nueva de ser posible, los heridos leves son examinados por un sanitario que realizará los vendajes o torniquetes y le aplicarán en los ojos gotas de bicarbonato de sodio, explicándoles cómo se enjuagarán la boca y le administrarán antídotos (atropina), de ser necesarios, remitiéndolos, posteriormente, como heridos leves.

Los heridos graves se valorarán por un médico que determinará su remisión a la sección de recepción y clasificación de la etapa correspondiente para continuar el tratamiento.

Los descontaminados se dirigen a la plazoleta de armamentos y equipos individuales donde los comprueban y engrasan. Por último se recoge la técnica pesada y el transporte y se trasladan al área de concentración para formar las unidades y recibir nuevas misiones.

Medidas de seguridad durante la realización del tratamiento sanitario especial completo

Al analizarse el tratamiento sanitario especial (parcial y completo) hay que tener en cuenta una serie de medidas de seguridad para evitar que el personal que realiza el trabajo se contamine y prevenir posibles incendios por el empleo de gasolina, petróleo, alcohol, bencina, kerosene, etc. Y el propio dicloroetano componente de la solución No. 1.

Estas medidas se toman antes, durante y después del tratamiento especial.

1. *Antes de comenzar el trabajo:*

- a) Ubicar los equipos especiales de forma conveniente en dirección contraria al viento.
- b) Ponerse los medios de protección en lugares designados de acuerdo como se indica para la descontaminación de la técnica y el armamento.

Medios personales: Careta antigás, guantes y botas de protección. Deben de emplearse los delantales de goma.

Terrenos y obras defensivas

Careta antigás, traje de protección en forma de bota. Cuando la hierba es mayor de 10 cm en forma de buzo.

Vehículos y técnicas de gran tamaño

1. Careta antigás y trajes de protección en forma de bota. Si es necesario subirse sobre la técnica, usar el traje en forma de buzo.
 - a) Revisar bien los equipos de desgasificación y los medios auxiliares que se deben emplear en el trabajo.
 - b) Comprobar la existencia de zanjas de desagüe (dispositivos) alrededor de la técnica que hay que descontaminar.
2. Durante la realización del trabajo:
 - a) Mantener los medios de protección bien puestos y cerrados.
 - b) No sentarse en lugares contaminados ni tocar objetos sin los guantes puestos.
 - c) No fumar, no tomar agua, ni comer en lugares contaminados.
 - d) Evitar acercarse demasiado a la técnica contaminada.
 - e) Dirigir en ángulo recto (90 °) el chorro de agua o solución cuando se emplean mangueras de presión.
 - f) Sacudir el polvo radiactivo sobre otro personal.
 - g) Comenzar el trabajo con otra técnica antes de verificar la correcta descontaminación realizada.
 - h) Encender fuego cerca de las sustancias desgasificadoras o los combustibles.
 - i) Mantener el control disimétrico del personal.
 - j) No violar el orden de empleo de las sustancias desgasificadoras, así como los métodos de aplicación y el orden de realizar el trabajo en general.
3. Al terminar el trabajo:
 - a) Comprobar con el empleo de los equipos de exploración radiactiva y química la no existencia de contaminación.
 - b) Las llaves del equipo deben quedar bien cerradas.
 - c) Enterrar las ropas, estopas, etc. Utilizadas en el trabajo y cerrar los pozos y zanjas de desagüe.
 - d) Descontaminar los equipos empleados, limpiarlos con agua y enterrarlos.
 - e) Los medios de protección se quitan cuando se ordene, en la forma y lugar indicados y se procede a realizarse el tratamiento sanitario completo.
 - f) Durante el verano se controla el tiempo de permanencia con el traje de protección de acuerdo con las normas siguientes.

Temperaturas ambientales:

Tiempo de permanencia:

-30 °C a + 20 °C
+25 °C a + 29 °C
+15 °C a + 19 °C

15-20 min
Hasta -30 min
de 1,5 – 2 h

Al concluirse el trabajo se marca o se acerca la región de tratamiento especial (RTE) o el punto de tratamiento especial (PTE) señalándose la zona contaminada.

Métodos para la realización de tratamiento especial

Existen diversos métodos para que se emplee, tanto por las tropas, como por la población civil, como son: Hervir el agua, y la leche para matar microbios que la contaminan y otros en los que se emplean las sustancias químicas como el tratamiento del agua o la simple limpieza mecánica de la superficie de pisos, paredes, etc. De esta forma, los métodos de descontaminación pueden ser:

Método físico: Eliminar cualquier tipo de contaminación ya sea con SR, ST ó MB y consiste en emplear temperaturas altas en el tratamiento de los objetivos contaminados y del personal con agua caliente. El calor facilita las propiedades de limpieza del agua y destruye la mayor parte de la MR y favorece la neutralización y volatilización de las ST.

Método químico: Aprovecha las reacciones químicas que se producen entre las ST y soluciones desgasificadoras y con relación a los MB es importante para destruir las *esporas* como es el uso de desinfectantes derivados del cloro, el DDT, etc.

En el caso de las SR se emplean sustancias como el SF-2U y otros detergentes que facilitan su desprendimiento de las superficies con la acción del agua.

Método físico-químico: Es una combinación de los anteriores que aprovecha las propiedades descontaminantes de cada uno.

Se emplea en la desgasificación, la desactivación y en la desinfección.

Método mecánico: Cuando se emplean diferentes medios locales o de plantilla para eliminar la descontaminación de la superficie mediante la sacudida, raspado, lavado, aire a presión o, simplemente, cubriendo la contaminación con tierra, arena, etc.

Sustancias y soluciones desgasificadoras

Las sustancias desgasificadoras (SD) son las que entran en reacción química con las ST y la transforma en no tóxicas o de poca toxicidad.

De acuerdo con el carácter de la interacción con las ST y de su naturaleza química se forman dos grupos:

1. SD de acción oxidante o clorificante.
2. SD de carácter básico (acción hidrolítica).

A) SD de acción oxidante y clorificante:

Entre estas sustancias contamos con la monocloramina (DT-1), dicloramina (DT-2), cloruro de cal y DTSG-K.

La capacidad oxidante se aplica, ya que al hidrolizarse forman ácido hipocloroso inestable el que se descompone liberando oxígeno. Condicionalmente, su actividad se mide por el contenido en cloro activo.



En la reacción observamos que 4 átomos de cloro en presencia de agua (2H₂O) equivale a la acción oxidante de dos átomos de oxígeno.

Se denomina «cloro activo» a la capacidad oxidante de la sustancia desgasificadora expresada en equivalente de cloro.

Los cálculos técnicos sobre el contenido de cloro activo en una sustancia desgasificadora se muestra en el siguiente ejemplo:

Dicloramina (DT-2) cuya fórmula es:

C₆H₅SO₂NCl₂ y su peso molecular 226, se hidroliza según el siguiente esquema:



De donde se aprecia que una molécula de dicloramina forma dos de ácido hipocloroso que contiene 2 átomos de O₂ equivalente con 4 átomos de Cl.

De esta forma, la molécula gramo de dicloramina es igual a 226 g y por su acción oxidante equivale a 4 átomos gramos de cloro (4 x 35 = 142 g). El porcentaje del contenido en cloro activo en la molécula de cloramina se calcula mediante la explicación de la fórmula siguiente:

NP100

% = ----- donde

M

N: Cantidad de átomos de cloro activo.

P: Peso molecular del cloro (35,42).

M: Peso molecular de la sustancia desgasificadora 4.35, 42. 100 = 226 (62,7 %).

El aspecto físico de estas cifras se comprende como sigue: Si la dicloramina contiene 62,7 % de cloro activo, significa que 100 g de esta sustancia contiene 62,7 g de cloro en presencia de agua.

Es requisito importante que estas soluciones se preparen poco tiempo antes de ser utilizadas.

Monocloramina (DT-1):

Los tipos B y T son un polvo cristalino o amarillo ligero, con débil olor a cloro con características químicas semejantes. Se disuelve bien en agua y moderadamente, en alcohol formando solución estable. No se disuelven en los solventes orgánicos corrientes como el cloroetano, tetracloruro de carbono, etc.

Puede descomponerse y producir explosión con temperaturas superiores a la de fusión. La fórmula del tipo B es C₆H₅SO₂NNaCl y su nombre químico es sal de sodio del ácido paratolueno sulfocloramida.

El átomo de Na le hace soluble en agua y le confiere carácter alcalino.

Se hidrolizan muy despacio por lo que sus soluciones acuosas son estables.

Utilización:

Se utiliza en las PAQUI (IPP-51) en solución que contiene 20 g y 6 de cloruro de calcio en 100 mL de alcohol etílico al 82 %.

Tiene altas propiedades por lo que se le emplea con la desinfección.

La monocloramina B contiene 26,5 % de cloro activo. Neutraliza las sustancias de tipo iperita y lewisita y es una de las sustancias más adecuadas para la desgasificación de la piel y el armamento, ya que no irrita la piel y tiene poca acción corrosiva en los metales.

Dicloramina B (DT- 2T):

Los tipos B y T tienen propiedades similares. Es un polvo cristalino con olor a cloro. No es soluble en agua y sí en solventes orgánicos, principalmente, en el dicloroetano (pierden su actividad al perder cloro en esta combinación en poco tiempo).

Se descompone en temperatura mayor a la de fusión.

El contenido de cloro activo de dicloramina B pura es de 62,7 %, en la T es de 59,1 %.

Las dicloraminas son aminas que contienen cloro de los sulfoácidos. La fórmula del DT -2 es $C_6H_5SO_2NCl_2$ y su nombre químico: Benzolsulfoácido de dicloramina. La fórmula del DT -2T es $CH_3C_6H_4SO_2NCl_2$ y su nombre es: p-metilbenzosulfodicloramina.

El agua la hidroliza muy lentamente, aunque está caliente formándose benzilsufamida y el ácido hipocloroso, las soluciones en dicloroetano provocan corrosión en los metales por lo que se requiere del engrase de la superficie metálica después de la desgasificación.

Decolora las telas y las hacen perder sus propiedades produciendo su deterioro.

Utilización:

Para preparar la sustancia desgasificadora No. 1 para la desgasificación del armamento y la técnica de combate a razón de 0,51/m² y en el terreno 1 L/ m². La desgasificación de la iperita y la lewisita exigen incrementar la norma hasta 1,51/m².

Hexacloramina (DT -6) (C₃N₆CL₆):

Es un polvo cristalino amarillento, no soluble en agua y sí en dicloroetano que forma solución estable.

La temperatura de fusión es de 148 °C, tiene propiedades explosivas y pueden autoincendiarse (en forma seca) al caerle aceite, lacas u otras sustancias orgánicas por lo que exige observar, estrictamente, las medidas de seguridad al trabajo con estas sustancias.

El DT -6 técnico tiene más de 124 % de cloro activo y es la sustancia más activa dentro de los oxidantes clorificantes.

El agua hirviendo la hidroliza muy despacio formando ácido hipocloroso y melanina (C₃N₆H₆).

Se prohíbe el uso del DT -6 y las soluciones alcalinas amoniacaes a un mismo tiempo. El ácido también reacciona enérgicamente con este producto como otras sustancias de carácter ácido lo que requiere tenerse en cuenta para su almacenamiento.

Utilización:

En la preparación de la solución desgasificadora No. 1 para la descontaminación de la ST tipo iperita, lewisita y Vx. Las normas de consumo son similares a la del DT -2.

B) Sustancias desgasificadoras de carácter básico:

1. Sulfuro de sodio (SNa₂)

Es una sustancia en forma de cristales incoloros y transparentes, solubles en agua e insolubles en disolventes orgánicos (alcohol, dicloroetano, etc.).

Utilización:

Las soluciones acuosas tienen fuerte propiedad alcalina lo que permite utilizarlas para desgasificar las ST, de tipo lewisita y sarín.

Las soluciones acuosas calientes de SNa_2 al 10 % se emplean para descontaminar los embalajes contaminados con iverita, lewisita, triclorotrietilamina, sarín, fosgeno y difosgeno. Las soluciones de un 5- 10 % se emplean para desgasificar pequeñas áreas contaminadas con lewisita o sarín.

2. Hidróxido de sodio (OHNa)

Sustancia cristalina en forma de pedacitos blancos o rosados. Tiene alto poder higroscópico. Al aire se corroe, al absorber la humedad, por lo que se debe almacenar y trasladar en envases herméticos. Se disuelve bien en agua, es venenoso y destruye los tejidos y el vestuario.

Utilización:

Se emplea en la solución desgasificadora No. 2 para descontaminar la ST tipo sarín.

Puede utilizarse en solución de un 5-10 % para pequeñas áreas de terrenos contaminados con sarín o lewisita, las soluciones hidroalcalinas al 10 % se usan para el embalaje, cristales y cristalería contaminada por fosgeno, difosgeno, también sarín, somán y lewisita.

3. Amoníaco y sus soluciones:

Es un líquido transparente con un fuerte olor irritante específico. El HN, se desprende de las soluciones a cualquier temperatura, lo que se incrementa con la ebullición siendo su evaporación total. Es irritante de los ojos y las vías respiratorias superiores. El agua amoniacal tiene el 22 y 25 % en solución.

Utilización:

Sus propiedades son alcalinas lo que permite reaccionar fácilmente con las ST de tipo sarín. La lewisita también se desgasifica con las soluciones amoniacales. Se emplea en la preparación de la solución desgasificadora No. 2.

En la descontaminación del terreno se emplean las soluciones acuosas cuando la ST son del tipo sarín:

Monoetanolamina:

Las forman diferentes líquidos transparentes, incoloros o de color amarillento. Es muy soluble en agua, tiene propiedades alcohólicas y de aminas primarias. Debe conservarse en envases herméticos.

Utilización:

Reacciona, fácilmente, con los ácidos y las ST organofosforadas (sarín, somán, Vx).

Soda. (Na_2CO_3):

La soda calcica es un producto blanco bastante soluble en agua. Produce la hidrólisis de los ácidos, principalmente de HCl.

Descomponen, rápidamente la clorovinil-arsinóxida resultado de la hidrólisis de la lewisita cuando se desgasifica por hervidura y desprende acetileno.

Utilización:

Se emplea en la desgasificación por ebullición de la ropa y de los medios de protección de la piel. Las soluciones al 2 % se emplean para la desgasificación del cuello y de las manos.

Bicarbonato de amonio:

Sustancia cristalina, soluble en agua que al calentarse se convierte en amoníaco (NH_3).

Esta propiedad se utiliza para introducirlo en la mezcla de vapores durante la desgasificación por vapores amoniacales.

Solventes y soluciones desgasificadoras:

1. Dicloroetano:

Líquido incoloro, transparente y volátil. Su olor recuerda al alcohol o al cloroformo. El producto técnico es amarillento. Es altamente venenoso y puede causar la muerte por ingestión de 40 a 45 gr. A través de la piel se absorbe cuando el contacto con ella es largo.

En la solución desgasificadora No. 1 para las ST tipo iperita, lewisita y Vx. Puede emplearse como desinfectante en habitaciones cerradas empleando la careta antigás.

2. Tetracloruro de carbono (CCl₄):

Líquido incoloro y verdoso de olor característico, no soluble en agua. Se diluye en las ST a temperaturas superiores a 0 °C y en las sustancias desgasificadoras DT -2 y DT -6. Es venenoso. No es inflamable.

Utilización:

En la solución desgasificadora No. 1.

3. Soluciones desgasificadoras:

Se emplean par a la desgasificación del armamento, la técnica, el transporte y el terreno.

1. Solución desgasificadora No. 1 (iperita, lewisita, Vx).

Está compuesta por DT- 2 al 10 % ó DT -6 al 5 % en dicloroetano.

Utilización:

Se emplea en los paquetes individuales (PAQUI) y en los completos del tratamiento de la técnica móvil. Debe prepararse antes del trabajo, ya que pierde actividad con el tiempo.

Preparación:

Se prepara a partir de 10 kg de DT-2 ó 5 kg de DT-6 en 100 L de dicloroetano.

Por ejemplo: De 250 L de solución hay que tomar 25 kg de DT -2 ó 12,5 kg de DT-6 en 250 L de dicloroetano.

3. Solución desgasificadora No. 2 (ST tipo sarín)

Se presenta en dos variantes: Solución simple y ASH. La simple está compuesta de 10 % de hidróxido de sodio en agua. La ASH se compone por 2 % de hidróxido de sodio (sosa cáustica), monoetanolamina (5 %), amoniacó (20%) y agua (73 %).

Utilización:

Igual que la solución No. 1.

Preparación simple: Para cada 100 L de agua se utilizan 10 kg de sosa cáustica.

Ejemplo: Para 300 L de solución No. 2 simple se emplean 30 kg de sosa cáustica y se diluyen bien en los 300 L de agua.

Se puede preparar otro tipo de solución No. 2 como sigue:

Sosa cáustica	5 %
Monoetanolamina	25 %
Agua	70 %

Se prepara igual que la ASH:

Primero se preparan 10 L de solución al 20 % de sosa cáustica (OHNa) diluyendo 2 kg en 10 L de agua que se echan a la solución de monoetanolamina en agua amoniacal y se mezcla con cuidado. De esta forma, se preparan 100 L de solución.

Soluciones empleadas para la desinfección, la desinsectación y la desratización.

A. Sustancias desinfectoras.

Las sustancias desgasificantes de acción oxidante y clorante destruyen los gérmenes infecciosos, es decir son microbicidas.

1. Cloruro de cal (CaCl_2).

Se emplea en la desinfección del terreno, locales, depósitos y otros objetos contaminados por microbios activos o en formas de esporas.

Se utiliza en forma de suspensión en preparación de 1:4 ó 1:5 en terreno, locales y construcciones.

La desinfección de objetos metálicos, de goma, granito, ladrillos se logra en forma de papilla en preparación 1:1 (peso en volumen). Cuando el cloro activo es mayor del 15 % se puede desinfectar el agua para consumo.

2. Fenol.

Se presenta e forma de cristales de color bronceado, con olor característico. Es soluble en agua, alcohol y glicerina. Irrita la piel y es, altamente, venenoso. Se emplea para desinfectar, cuando la contaminación es por microbios que no forman esporas, generalmente, en solución al 5 % (50 g de fenol por litro de agua).

3. Cresoles.

Son soluciones del tipo del fenol que son productos del alquitrán de hulla. El cresol húmedo es el de uso más frecuente. Es un líquido grasoso, pardo oscuro, con olor a fenol. Se disuelve mal en agua y bien en alcohol, en éter y en ácidos y álcalis. Es venenoso y puede producir irritación y quemaduras en la piel. Se emplea, principalmente, en la preparación de la mezcla sulfocresólica y en la solución de jabón cresólico.

4. Mezcla sulfocresólica.

Es el cresol húmedo con ácido sulfúrico, que es muy soluble en agua. Se emplea en solución acuosa al 5 y 10 %. Su olor es fuerte y ensucia la superficie en la que se aplica.

5. Lisol.

Son soluciones cresólicas en jabón líquido (potásico) con un contenido de cresoles desde el 45 y 47 %. Es líquido, de color rojo pardo, es grasoso y con fuerte olor a cresol. Se disuelve en agua, alcohol y bencina. Es mejor bactericida que el fenol. En solución al 5 % sirve para la desinfección del armamento, la técnica y el transporte y para los objetos de piel y cuero, así como para la ropa blanca y de algodón mediante el humedecimiento durante 1 h.

6. Naftalisol.

Es la solución de lisol al 35 % en jabón naftánico. Su acción es lavante y desinfectante y al 5 % tiene igual uso que el lisol.

7. Formalina (formol).

Es una solución 40 % de ácido fórmico (formaldehído). El formaldehído es un gas incoloro, con fuerte olor y muy soluble en agua. Destruye los microbios esporógenos. Si se añade monocloramina aumenta su acción contra las bacterias esporuladas. Su uso es eficaz en el tratamiento del armamento, la técnica vestimenta, ropa blanca y medios de protección antiquímicos.

La solución de formalina al 17 y 20 % con 10 % de monocloramina (DT- 1) es la indicada para la desinfección del armamento, la técnica de combate y el transporte. Para la desinfección de microbios no esporógenos basta la solución simple al 10 %. La ropa blanca y de algodón se desinfecta en la solución al 2,5 % para los no esporógenos y al 10 % si son bacterias productoras de esporas.

B. Sustancias empleadas para la desinsectación.

Son las sustancias químicas destinadas por la eliminación de insectos.

1. DDT. (Dicloro-difenil-tricloroetano).

Es un fuerte insecticida para el terreno, refugios, transporte, etc., contra todo tipo de insectos. Químicamente puro es un polvo cristalino sin olor. No se disuelve en agua y sí en solventes orgánicos como acetona, tetracloruro de carbono, freón, nobocina, kerosene, etc. Se considera veneno de contacto y su efecto residual es prolongado. Su acción tóxica para las personas y animales es débil. Se emplea en forma de polvos, suspensión acuosa, aerosoles, jabón y pasta. Las emulsiones, los jabones solventes con cerca del 20 % de DDT y de emulsión con medios lavantes OP- 7u OP- 10 CON 30 Y 32 % de DDT son los más estables. Las soluciones con bencina, kerosén y acetona se pueden preparar en proporción de 5 % de DDT y 95 % de disolventes.

a) Hexacloruro de benceno.

Su acción es superior a la del DDT. Su color es amarillo, con fuerte olor que recuerda el moho. Se disuelve sólo en solventes orgánicos. Es un veneno de contacto y también, actúa a través de sus vapores. Se prepara en solución; suspensiones o emulsiones. En forma de polvo se puede emplear en las tropas al 6 y 12 %.

b) Insecticidas fosforados.

El más empleado es el tiofos (dietil-paramitrofeniltiofosfato) con gran poder bactericida. Es muy tóxico para las personas y animales por lo que se emplea en sectores del terreno y la descontaminación de la superficie exterior. Se utiliza en forma de polvo al 1 y 5 %.

c) Bencina y kerosén.

Matan los insectos por contacto y sus vapores también son efectivos.

d) Dicloretano.

Sus vapores provocan la muerte de insectos y larvas y son tóxicos para las garrapatas y las ratas. Se riegan sobre un pedazo de tela o con hidropulverizadores, requiriendo el uso de la careta antigás por los desinfectantes.

C. Sustancias empleadas en la desratización.

a) *Arsénico.*

El arsénico blanco (trióxido de arsénico) es una sustancia inodora y poco soluble en agua. Se emplea para preparar cebos con 5 y 8 % para las ratas y 2 y 5 % para los ratones.

b) *Kresido.*

Su nombre químico es naftil- tiourea. Es un producto cristalino de color gris, soluble en agua. Es altamente tóxico para los roedores; pero en la concentración en que se usa es inofensivo para las personas y los animales domésticos. La dosis mortal para los ratones es de 0,175 mg, las ratas de 4,5 mg, los gatos 150 mg, los conejos 800 mg. Actúa sobre los pulmones provocando asfixia. Se emplea con alimentos secos.

c) *Fosfuro de zinc.*

Es muy tóxico para las personas y animales, por lo que su empleo es muy limitado. Actúa con el HCL del jugo gástrico formando fosfuro de hidrógeno, de alta toxicidad.

d) *Arseniato de sodio.*

Se disuelve bien en agua por lo que los cebos se preparan con una solución al 5 %. Es de elevada toxicidad para las personas y los animales.

e) *Carbonato de bario (BaCO₃).*

Bajo la acción del HCl en el estómago forma cloruro de bario que mata al roedor a través del aparato cardiovascular. La dosis mortal para los roedores es de 0,1 a 0,2 g.

f) *Fluoruro de sodio.*

Es muy tóxico para los roedores, pero mucho menos que los productos anteriores para las personas.

La dosis mortal es de 140 mg para las ratas. El contenido en los cebos debe ser de 10 a 12 %.

Sustancia y solución desactivadora

1. OP-7 y OP-10.

Constituyen líquidos espesos viscosos de color marrón que se disuelven fácilmente en agua caliente y mal en los disolventes orgánicos. Las soluciones forman espumas y tiene buena capacidad lavante. Se emplean para desactivar el armamento, la técnica y el transporte. Se emplean al 0,5 % del peso de la solución.

2. Jabones grasos.

Se preparan a partir de los ácidos grasos superior (grasa animal y vegetal) como el oleico, palmítico, esteárico y linoleico. Se emplean para la desactivación de la ropa, medios de protección química y otros objetos.

3. Detergentes.

Se producen a partir de sustancias sintéticas y son, generalmente, sales de ácido alquilsulfónico o productos de la condensación de los alquifenoles con el óxido de etileno.

Estos detergentes se pueden preparar con agua de mar.

El sulfanol se emplea para la desactivación de la vestimenta de algodón y ropa blanca, mezclada con el hexametáfosfato de sodio. El polvo desactivador SF-2 tiene al sulfanol como base que es una mezcla de trifosfato de sodio. Es un polvo frío de color beige o amarillo oscuro.

El 0,3 % de solución acuosa del SF-2 se utiliza para tratar la técnica de combate y para la descontaminación de la ST, MB y SR de los uniformes mediante el lavado.

4. Hexametáfosfato de sodio.

Es una sustancia cristalina poco soluble en agua y es de color gris o amarillento. Se emplea para la desactivación de la técnica y el armamento. Suaviza el agua y forma complejos con los metales radiactivos.

5. Trilón G.

Es una cloramina del ácido etilendiamino- tetracético (EDTA), sustancia cristalina, sólida y soluble en agua.

6. Ácido cítrico.

A falta del hexametáfosfato de sodio y otros medios necesarios, se puede emplear el ácido cítrico y los citratos como sustancia átomo- central.

7. Solución desactivadora.

Se clasifican como sigue:

a) Solución desactivadora No. 1

Contiene 0,3 % de OP- 7 ó OP-10 y el 0,7 % de hexametáfosfato de sodio (HMFS) a falta del HMFS se puede sustituir la técnica, el transporte y el armamento. Para preparar 1 000 L se disuelve 3 kg de OP- 7 ó OP-10 en agua caliente (40 °C). Se calienta hasta 50- 60 °C y se añaden 7 kg de HMFS triturado hasta completar la solución añadiendo agua hasta 1 000 L.

b) Solución desactivadora No. 2

Contiene 0,5 % de OP- 7 ó OP-10, 0,7 % de HMFS, 2 % de HCl y 0,1 % de inhibir de corrosión PV- 5. Se emplea 2 L/m². Se destina para la desactivación del armamento, la técnica y el transporte. Se prepara de igual forma que la solución No. 1 la solución acuosa.

De OP-7 ó OP-10 y la del HMFS. Después de la mezcla de estas soluciones se añaden 20 L de HCl comercial (técnica) y 1 L de inhibidor de corrosión PU- 5 y se agrega agua hasta completar 1 000 L de solución.

Solución para la desactivación de la vestimenta y la ropa blanca

La solución acuosa de 0,5 % de sulfanol y 0,7 % de HMFS se emplea para las ropas de algodón, las piezas de seda se lavan con una solución que contenga 0,5 % de polvo lavante (espuma) y 0,7 % de HMFS.

Solución desactivadora SF-2

Con 3 % de polvo SF-2 con agua se puede desactivar el armamento, la técnica y el transporte. Esta solución se prepara disolviendo 300 g de SF-2 en 100 L de agua a temperatura normal. También puede utilizarse para la descontaminación de los uniformes, los trajes de protección y a grupos individuales.