



Mi Universidad

LIBRO

Submodulo I: Aplica conocimientos de anatomía y fisiología en el desarrollo de técnicas y procedimientos de apoyo y confort del usuario

Bachillerato en enfermería

2° semestre

FEBRERO – JULIO

Marco Estratégico de Referencia

Antecedentes históricos

Nuestra Universidad tiene sus antecedentes de formación en el año de 1979 con el inicio de actividades de la normal de educadoras “Edgar Robledo Santiago”, que en su momento marcó un nuevo rumbo para la educación de Comitán y del estado de Chiapas. Nuestra escuela fue fundada por el Profesor Manuel Albores Salazar con la idea de traer educación a Comitán, ya que esto representaba una forma de apoyar a muchas familias de la región para que siguieran estudiando.

En el año 1984 inicia actividades el CBTiS Moctezuma Ilhuicamina, que fue el primer bachillerato tecnológico particular del estado de Chiapas, manteniendo con esto la visión en grande de traer educación a nuestro municipio, esta institución fue creada para que la gente que trabajaba por la mañana tuviera la opción de estudiar por las tardes.

La Maestra Martha Ruth Alcázar Mellanes es la madre de los tres integrantes de la familia Albores Alcázar que se fueron integrando poco a poco a la escuela formada por su padre, el Profesor Manuel Albores Salazar; Víctor Manuel Albores Alcázar en julio de 1996 como chofer de transporte escolar, Karla Fabiola Albores Alcázar se integró en la docencia en 1998, Martha Patricia Albores Alcázar en el departamento de cobranza en 1999.

En el año 2002, Víctor Manuel Albores Alcázar formó el Grupo Educativo Albores Alcázar S.C. para darle un nuevo rumbo y sentido empresarial al negocio familiar y en el año 2004 funda la Universidad Del Sureste.

La formación de nuestra Universidad se da principalmente porque en Comitán y en toda la región no existía una verdadera oferta Educativa, por lo que se veía urgente la creación de una institución de Educación superior, pero que estuviera a la altura de las exigencias de los

jóvenes que tenían intención de seguir estudiando o de los profesionistas para seguir preparándose a través de estudios de posgrado.

Nuestra Universidad inició sus actividades el 18 de agosto del 2004 en las instalaciones de la 4ª avenida oriente sur no. 24, con la licenciatura en Puericultura, contando con dos grupos de cuarenta alumnos cada uno. En el año 2005 nos trasladamos a nuestras propias instalaciones en la carretera Comitán – Tzimol km. 57 donde actualmente se encuentra el campus Comitán y el corporativo UDS, este último, es el encargado de estandarizar y controlar todos los procesos operativos y educativos de los diferentes campus, así como de crear los diferentes planes estratégicos de expansión de la marca.

Misión

Satisfacer la necesidad de Educación que promueva el espíritu emprendedor, aplicando altos estándares de calidad académica, que propicien el desarrollo de nuestros alumnos, Profesores, colaboradores y la sociedad, a través de la incorporación de tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Visión

Ser la mejor oferta académica en cada región de influencia, y a través de nuestra plataforma virtual tener una cobertura global, con un crecimiento sostenible y las ofertas académicas innovadoras con pertinencia para la sociedad.

Valores

- Disciplina
- Honestidad
- Equidad
- Libertad

Escudo



El escudo del Grupo Educativo Albores Alcázar S.C. está constituido por tres líneas curvas que nacen de izquierda a derecha formando los escalones al éxito. En la parte superior está situado un cuadro motivo de la abstracción de la forma de un libro abierto.

Eslogan

“Mi Universidad”

ALBORES



Es nuestra mascota, un Jaguar. Su piel es negra y se distingue por ser líder, trabaja en equipo y obtiene lo que desea. El ímpetu, extremo valor y fortaleza son los rasgos que distinguen.

Aplica conocimientos básicos de anatomía y fisiología en el desarrollo de técnicas y procedimientos de apoyo y confort del usuario

Objetivo de la materia:

Que el estudiante ponga en práctica los conocimientos adquiridos en el desarrollo de su formación, con el acompañamiento tutorial de los catedráticos de cada asignatura, dada la naturaleza de la profesión que es esencialmente práctica.

INDICE

Unidad I

Anatomía básica del cuerpo humano

1.1	Concepto de anatomía y fisiología	9
1.1.1	Aspectos didácticos de la asignatura.....	11
1.1.2	La célula	13
1.1.3	Célula eucariota	15
1.1.4	Célula procariota	16
1.2	Sistema esquelético	17
1.2.1	Sistema esquelético	18
1.2.2	Funciones del sistema esquelético	19
1.2.3	Estructura de los huesos	20
1.2.4	División del sistema esquelético	22
1.2.5	Clasificación de los huesos	23
1.3	Sistema muscular	25
1.3.1	Sistema muscular	27
1.3.2	Tipos de tejido muscular	28
1.3.3	Función del tejido muscular	32

UNIDAD II

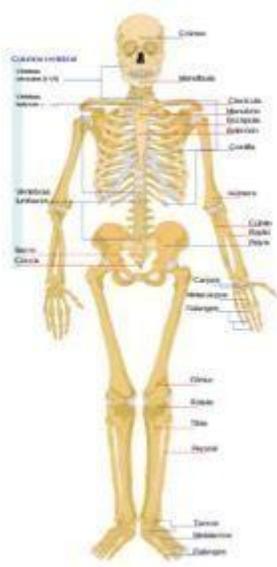
Asepsia y antisepsia

2.1	Lavado de manos	35
2.1.1	Técnica de lavado de mano	40
2.2	Asepsia y antisepsia.....	42
2.2.1	Conceptos, glosario y términos del ámbito de la asepsia y antisepsia... 44	44
2.2.2-	Antisépticos de uso clínico	46
2.2.3.	Yodóforos	50
2.2.4.	Clorhexidina	51
2.2.5.	Desinfectantes de uso en Centros de Salud.....	54
2.3.-	Asepsia de Sondas	56
2.3.1	-Mantenimiento de la higiene.....	58
2.3.2-	Prevención de Infecciones	62
	Bibliografía.....	64

Unidad I

Anatomía básica del cuerpo humano

I.1 Concepto de anatomía y fisiología



Anatomía y Fisiología

La anatomía (del lat. *anatomia*, y éste del gr. ἀνατομή, disección *ana* y *tomē*, «corte y disección») es una ciencia descriptiva que estudia la estructura de los seres vivos, es decir la forma, topografía, la ubicación, la disposición y la relación entre sí de los órganos que las componen.

El término designa tanto la estructura en sí de los organismos vivientes, como la rama de la biología que estudia dichas estructuras, que en el Caso de la Anatomía humana se convierte en una de las llamadas ciencias básicas o «preclínicas» de la Medicina.

ANATOMÍA HUMANA

Es la ciencia de carácter práctico y morfológico principalmente dedicada al estudio de las estructuras macroscópicas del cuerpo humano; dejando así el estudio de los tejidos a la histología y de las células a la citología y biología celular. La anatomía humana es un campo especial dentro de la anatomía general (animal). Bajo una visión sistemática, el cuerpo humano como los cuerpos de los animales, está organizado en diferentes niveles según una jerarquía. Así, está compuesto de aparatos. Éstos los integran sistemas, que a su vez están compuestos por órganos, que están compuestos por tejidos, que están formados por células, que están formados por moléculas, etc. Otras visiones (funcional, morfogenética, clínica, etc.), bajo otros criterios, entienden el cuerpo humano de forma un poco diferente. Históricamente se tiene constancia de que la anatomía era enseñada por Hipócrates en el siglo IV antes de Cristo. Se atribuye a Aristóteles el uso por primera vez de la palabra griega ἀνατομία ('anatomía') derivada del verbo ἀνατέμνειν *anatémnein* es decir cortes (ténnein) abiertos (ána) con el significado de diseccionar (separando las partes cortadas). Bartolomeo Eustaquio (1500/1514- 1574), también conocido con su nombre latino Eustachius, fue uno de

los fundadores de la ciencia de la anatomía humana. También estuvo Leonardo da Vinci con el modelo del cuerpo humano conocido como el Hombre de Vitruvio. En el siglo XVI, Andreas Vesalius reformó y reivindicó el estudio de la anatomía para la medicina, corrigiendo los errores interpretativos de Galeno, quien disecaba monos y perros, con su magna opus *De Humani Corporis Fabrica* (Sobre las funciones del cuerpo humano). Luego en el siglo XVII, William Harvey, médico inglés, descubrió la circulación sanguínea.

CONCEPTO DE FISIOLOGÍA

La fisiología (del griego *physis*, naturaleza, y *logos*, conocimiento, estudio) es la ciencia que estudia las funciones de los seres multicelulares (vivos). Muchos de los aspectos de la fisiología humana están íntimamente relacionados con la fisiología animal, en donde mucha de la información hoy disponible ha sido conseguida gracias a la experimentación animal. La anatomía y fisiología son campos de estudio estrechamente relacionados en donde la primera hace hincapié en el conocimiento de la forma mientras que la segunda pone interés en el estudio de la función de cada parte del cuerpo, siendo ambas áreas de vital importancia en el conocimiento médico general. La homeostasia, es un término que usan los fisiólogos para describir y explicar la persistencia de las condiciones estáticas o constantes en el medio interno.

1.1.1 Aspectos didácticos de la asignatura

En esta primera unidad se pretende ampliar la conceptualización del término salud, a través de la evolución histórica del proceso de salud-enfermedad, y así reconocer su relación con múltiples factores de índole, social, cultural y económico, como lo manifiesta: la constitución de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 1948, definiendo la salud como: un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de enfermedad o dolencia.

Para el logro de la comprensión teórica, revisaremos los conceptos esenciales de salud, los determinantes sociales con sus modelos principales, el esquema de la historia natural de la enfermedad con todos los elementos que lo constituyen, para que posteriormente el estudiante pueda analizar el contexto de salud en México.

El estudiante conceptualiza la salud desde una perspectiva multifactorial e interpreta y relaciona los determinantes como factor condicionante de salud o enfermedad del individuo, familia y comunidad.

La concepción del término salud también ha sufrido modificación, relacionada con el momento histórico, o modelos de salud vigentes. A continuación se presentan diferentes conceptualizaciones del término. La Organización Mundial de la Salud (OMS) de 1948 definió la salud como: “un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de enfermedad o dolencia”. Para fortalecer lo anterior se presentan diferentes autores y su definición de salud:

- Sigerist: “La salud no es sólo la ausencia de enfermedad sino algo positivo, una alegre actitud hacia la vida y animosa aceptación de las responsabilidades que la vida pone al individuo. Si un individuo esta socialmente desadaptado, no posee el balance que constituye la salud. La salud es una de nuestras más preciosas posesiones y es prerequisite para el bienestar y la felicidad humanas”.

- Lifson: “La salud es el grado al cual las funciones humanas son realizadas y el dolor está ausente”.
- Blum: “La salud consiste en la capacidad del organismo para mantener un balance apropiado para la edad y necesidades sociales, en las cuales esté razonablemente libre de notoria insatisfacción, incomodidad, enfermedad o incapacidad y comportarse en una forma que promueva la supervivencia de la especie así como la realización y gozo del individuo”.
- Romano: “La salud consiste en la capacidad del organismo para mantener un balance en el cual pueda estar razonablemente libre de sufrimiento innecesario, incapacidad o limitación de la acción incluyendo la capacidad social”.
- Dubos: “La salud es la expresión de armonía entre el ambiente, las formas de vida y los varios componentes de la naturaleza de los hombres”. (1967).
- Hoyman: “La salud es ajuste personal óptimo, para una total y fructífera vida creativa”.
- Wykie: “La salud es el perfecto ajuste continuado de un organismo a su ambiente”.
- X Congreso de médicos y biólogos de la lengua Catalana: “Salud es aquella manera de vivir autónoma, alegre que se da cuando se va asumiendo la propia realización”.
- Diego Gracia: “El concepto de salud es tan inseparable del de enfermedad que no puede ser definido con exclusión de éste”.
- San Martín (1981): “El concepto de salud es dinámico, histórico, cambia de acuerdo con la época, la cultura y con las condiciones de vida de la población”.
- Terris (1980): Propone la salud como “estado de bienestar físico, mental y social, con capacidad de funcionamiento y no únicamente la ausencia de afecciones o enfermedades”.

1.1.2 La célula

La célula es la unidad biológica, funcional y estructural básica de cualquier ser viviente y a la vez, la célula es el organismo más pequeño de todos, capaz de realizar las funciones de nutrición, relación y reproducción.

Todo ser vivo está formado por células. Absolutamente todos los organismos, los tejidos que los componen y los órganos internos que los forman. La piel, el cabello, los ojos, los pulmones, el hígado y todos los demás.

Un ser vivo está constituido por una, millones o billones de células repartidas hasta en el último resquicio de su estructura. Evidentemente, no todas las células son iguales, puesto que muchas están especializadas en alguna función y se encuentran agrupadas en zonas particulares.

Independientemente si son parte de un organismo multicelular o no, cada célula individual es una maravilla pues puede tomar nutrientes y convertirlos en energía, tener funciones especializadas y reproducirse.

Adicionalmente, hay otras funciones que cumplen las células, entre las que pueden nombrarse: contener el material hereditario y transmitirlo a las siguientes generaciones, absorber los nutrientes de los alimentos, efectuar procesos vitales y proporcionar una estructura corporal.

Aunque no pueden ser observadas a simple vista, los científicos las identificaron inicialmente a través de microscopios ópticos y a partir del siglo pasado, de microscopios electrónicos. Pueden presentar formas esféricas, poliédricas, alargadas y prismáticas, pero la variedad de formas sólo está presente en aquellos seres vivos constituidos por más de una célula. En este sentido, los organismos pueden ser clasificados como:

- **Unicelulares.**

Cuando están formados por una sola célula como las Arqueas, las bacterias, las algas unicelulares, los hongos unicelulares y los protozoarios.

- **Multicelulares.**

Formados por una gran cantidad de células de diferentes tipos que normalmente están especializadas en funciones específicas.

Los organismos multicelulares son plantas o animales, y están formados cada uno de ellos por células vegetales o células animales respectivamente, las cuales tienen ciertas diferencias fundamentales en su estructura.

Tanto las células animales como las vegetales, son diminutas y la gran mayoría mide del orden de los 1 a los 100 micrones. O sea 1×10^{-6} metros o una millonésima de metro.

1.1.3 Célula eucariota

- La célula eucariota tiene usualmente una organización multicelular compleja formando organismos superiores, aunque también pueden ser parte de organismos unicelulares.
- Forman los organismos de los reinos Protista, Plantae, Animalia y Fungi.
- Poseen un núcleo diferenciado de sus otras partes, cubierto de una doble membrana nuclear.
- Su ADN se encuentra en moléculas lineales y tienen varios cromosomas.
- La célula eucariota posee orgánulos especializados como el citoplasma, mitocondrias, vacuolas, etcétera, que pueden identificarse independientemente en su interior y están separados por membranas.
- Su tamaño es mayor y miden entre 10-100 micrómetros.
- Contienen mitocondrias y en el caso de las células vegetales cloroplastos.
- Su división es por mitosis y meiosis.

El ADN o material genético de una célula eucariota está contenido únicamente en el núcleo celular. Los organismos constituidos por células eucariotas son llamados seres eucariontes.

TIPOS DE ORGANISMOS.

Una tipología más, considera dos tipos de células eucariotas en función del organismo al que pertenecen, en este sentido, existen células animales y células vegetales.

– La unidad de longitud para medir una célula es la micra o micrómetro que equivale a un millonésimo de metro 1×10^{-6} .

– Las células más grandes miden hasta 4 centímetros y las más pequeñas alrededor de 0.5 micrómetros.

1.1.4 Célula procariota

Las células procariotas fueron los primeros seres vivos en la tierra y aparecieron hace unos 3,500 millones de años. Su estructura es básica por lo que no forman organismos multicelulares y tienen estas características que las distinguen de las Eucariotas.

- Las células procariotas son parte del Reino Monera, o sea, Arqueos y Bacterias.
- Son los organismos más pequeños y su tamaño se encuentra entre los 1-5 micrómetros.
- No poseen un núcleo definido y por consiguiente tampoco membrana nuclear.
- El ADN se encuentra en un solo cromosoma normalmente circular ubicado en el citoplasma.
- En el citoplasma también se encuentran los ribosomas pero no contiene los otros orgánulos como mitocondrias, lisosomas, centriolos ni vacuolas.
- Los seres vivos formados por células procariotas reciben el nombre de organismos o seres procariontes.
- La organización de este tipo de células normalmente es unicelular.
- Su reproducción es por fisión binaria.

Las células procariotas fueron las primeras formas de vida en la tierra y su estructura y funcionamiento es mucho más sencillo que la de las células eucariotas.

1.2 Sistema esquelético

El sistema óseo es el conjunto de huesos que conforman el armazón del esqueleto de un animal.

El sistema óseo humano, también llamado esqueleto humano, es la estructura viva de huesos duros cuya función principal es la protección y apoyo a los órganos vitales y la generación de movimiento o no en un el cuerpo.

Lo huesos en el sistema óseo no se tocan, sino que se mantienen unidos gracias a los músculos, tendones y ligamentos. Los tendones fijan los músculos a los huesos y los ligamentos unen los huesos a otros huesos.

El sistema óseo humano es un conjunto de 206 huesos (en el caso de los adultos, el sistema óseo para niños consta de 300 huesos) que conforman el cuerpo de una persona, su sistema óseo muscular y el aparato locomotor. Su composición se basa en el tejido óseo y el tejido cartilaginoso y como dato curioso, al menos el 12% del peso total de la anatomía humana, es por parte de los huesos, esto quiere decir que, si un sujeto promedio tiene un peso de 75 kg, su esqueleto pesa 9 kg.



Algunos ejemplos de cómo el sistema óseo protege los órganos del cuerpo son:

Cráneo: placas duras, curvas y cerradas, para evitar golpes en el cerebro.

Mandíbulas: dan apoyo a los dientes.

Costillas y esternón: protegen el

corazón y los pulmones.

- Espina dorsal: formada de vértebras, protege la médula espinal y sirve de apoyo central para el cuerpo.
- Pies y manos: dan flexibilidad, vigor y movimiento.

Los huesos del sistema óseo crecen a lo largo (longitudinalmente) y a lo ancho (diámetro):

- Los huesos largos van creciendo en sus puntas con la formación de cartílago que luego es sustituido por hueso hasta llegar a su largura final.
- El diámetro de los huesos va aumentando por la generación de nuevas capas de hueso en su superficie llamadas osteoclastos. Cada nueva capa disminuye las capas interiores del hueso creando una consistencia porosa pero rígida que permite que los vasos sanguíneos puedan circular y mantener los huesos ligeros sin perder fuerza.

1.2.2 Funciones del sistema esquelético

El sistema óseo es una estructura especializada que cumple con diferentes funciones, algunas múltiples y otras especializadas, que son importantes para los seres vivos vertebrados, entre las que se puede mencionar:

- Proteger los órganos.
- Soportar la estructura muscular.
- Permitir la locomoción motriz.
- Realizar la homeostasis de minerales que permite almacenar minerales, como el calcio, necesarios para darle resistencia a los huesos.
- Permite la producción de células sanguíneas por medio de la médula ósea roja, de la cual se obtienen tanto glóbulos rojos y blancos, como, plaquetas.
- Almacenamiento de grasas.

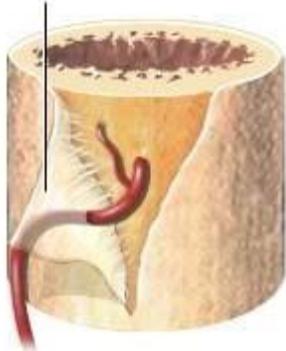
1.2.3 Estructura de los huesos

Estructuralmente, el esqueleto consiste en unos 206 huesos formados por tejido óseo, cartílagos, médula ósea y el periostio o membrana que rodea los huesos. Los huesos se clasifican según su forma en huesos largos, huesos cortos, huesos planos, huesos irregulares y sesamoideos, pero también según el tipo de tejido que los componen: el tejido compacto tiene un aspecto macizo, mientras que el tejido esponjoso o trabeculado se caracteriza por los espacios abiertos parcialmente rellenos.

La estructura de un HUESO LARGO, como el fémur, es la siguiente:

- Diáfisis: la parte alargada del hueso
- Epífisis: extremos o terminaciones del hueso
- Metáfisis: unión de la diáfisis con las epífisis. En el hueso adulto esta parte es ósea, siendo cartilaginosa en la fase del desarrollo del mismo.
- Cartílago articular: es una fina capa de cartílago hialino que recubre la epífisis donde el hueso se articula con otro hueso. El cartílago reduce la fricción y absorbe choques y vibraciones.
- Periostio: membrana que rodea la superficie del hueso no cubierta por cartílago articular. Está compuesta por dos capas:

Periostio



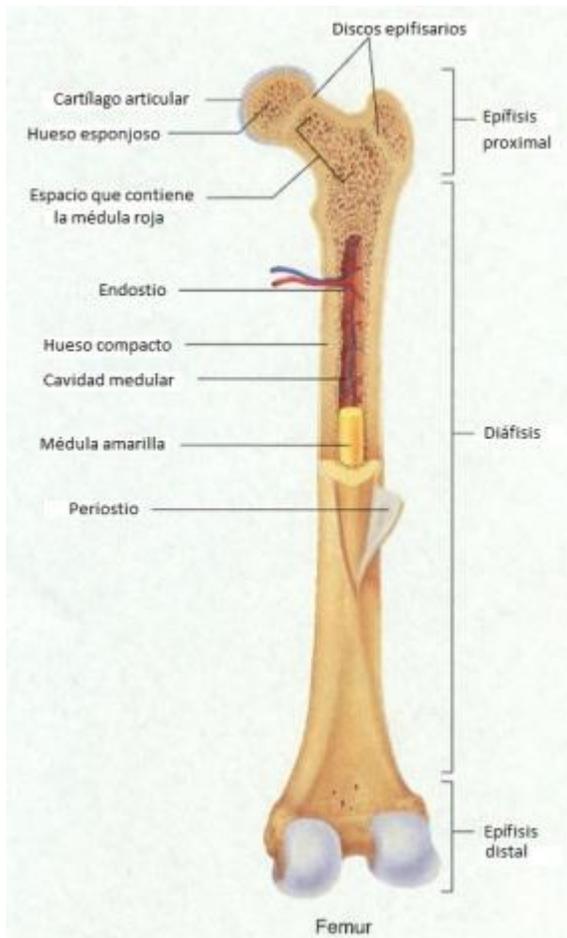
1. La capa exterior fibrosa formada por un tejido conjuntivo denso e irregular que contiene los vasos sanguíneos, vasos linfáticos y nervios que pasan al hueso.

ADVERTISEMENT
REPORT THIS AD

2. La capa osteogénica contiene células óseas de varios tipos, fibras elásticas y vasos sanguíneos.

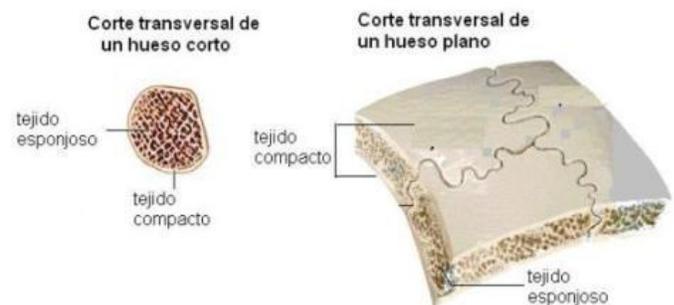
El periostio es esencial en el crecimiento óseo, en su reparación y en su nutrición. También constituyen el punto de inserción de ligamentos y tendones.

- Cavity medular: es un espacio cilíndrico situado en la parte central en la diáfisis que en los adultos contiene la médula ósea amarilla.
- Endostio: la cavidad medular está tapizada por el endostio, una membrana que contiene las células osteoblastos.



En los HUESOS CORTOS se encuentra una masa central de tejido esponjoso revestido por una delgada capa de tejido compacto, como falanges, carpos, tarsos, etc. no predomina ninguna de sus dimensiones.

En los HUESOS PLANOS, el tejido esponjoso es central y ambas caras se hallan revestidas por una capa de tejido compacto, como omóplato, Clavícula, Parietales, Frontal, Occipital, Temporales, etc. Es un tipo de hueso donde predominan la longitud y el ancho sobre su espesor.



Los HUESOS IRREGULARES, de forma caprichosa, se ubican en la base del cráneo, cara y columna vertebral. Algunos de ellos presentan casi exclusivamente hueso compacto y en otros el tejido óseo esponjoso forma un núcleo central cubierto por tejido óseo compacto.

Por último, existen huesos generalmente pequeños que se desarrollan en relación con estructuras tendinosas próximas a articulaciones; estos HUESOS SESAMOIDEOS, como los huesos de la planta de la mano del pie. La rótula es el hueso sesamoideo más grande.

1.2.4 División del sistema esquelético

DIVISIÓN DEL ESQUELETO

Esqueleto axial: Son los huesos que se encuentran a lo largo del axis central del cuerpo, incluyen el cráneo, el cuello y el tronco.

1) Cráneo: formado por 7 huesos fundamentales; el frontal, parietales, temporales, occipital, nasal, maxilar superior e inferior.

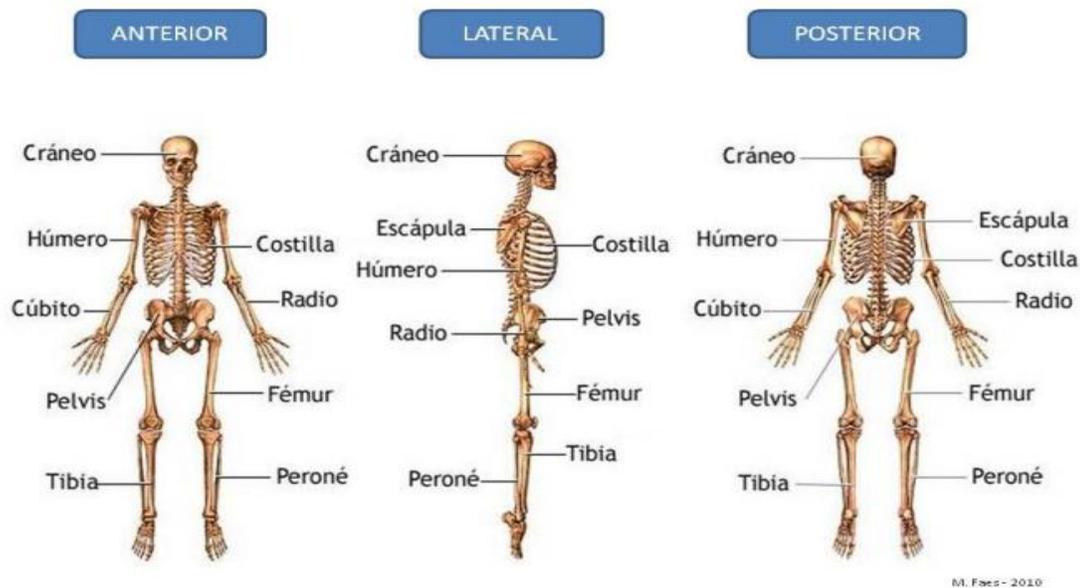
2) Cuello: 7 vértebras cervicales

3) Tronco: se divide en dos partes; el tórax, formado por esternón, 12 costillas y 12 vértebras dorsales; y el abdomen, formada por 5 vértebras lumbares, 5 sacras (sacro), 3 o 4 coccígeas (cóccix).

Esqueleto apendicular: Incluyen los huesos que se articular con el esqueleto axial y forman los miembros superiores e inferiores. Los miembros están unidos al esqueleto axial por medio de cinturas (conjunto de huesos que unen los brazos o las piernas al esqueleto axial).

1) Perior: formado por la cintura escapular (omoplato y clavícula), brazo (húmero), antebrazo (radio y cubito) y la mano (carpo, metacarpo y falanges)

2) Miembro inferior: formado por la cintura pélvica (iliaco, sacro y cóccix), el muslo (fémur), la pierna (tibia y peroné) y el pie tarso, metatarso y falanges).



1.2.5 Clasificación de los huesos

CLASIFICACIÓN DE LOS HUESOS

- Huesos largos: en donde predomina la longitud por sobre el ancho y el espesor. Ej.: radio, húmero, fémur, etc.
- Huesos planos: donde predomina la longitud y el ancho por sobre el espesor. Ej.: esternón, frontal, omoplato, etc.
- Huesos cortos: la longitud, el espesor y el ancho son proporcionales. Ej.: carpianos, tarsianos, etc.
- Huesos irregulares: de forma como su nombre lo indica: Ej.: vértebras.

ESTRUCTURA MACROSCÓPICA DE LOS HUESOS

Huesos largos:

- Diáfisis: porción alargada, central y hueca compuesta por hueso compacto.

- Epífisis: extremidades de los huesos largos compuestos por tejido esponjoso. Los espacios del hueso poroso están llenos de médula amarilla.
- Metáfisis: es la zona entre la epífisis y la diáfisis de un hueso en crecimiento, también conocida como cartílago de crecimiento. Desaparece cuando el hueso se osifica.
- Periostio: membrana fibrosa blanca densa que cubre todo el hueso, salvo a nivel de las superficies articulares; está firmemente adherido a los huesos, los músculos y tendones se adhieren al mismo por fibras entrelazadas. El periostio contiene vasos sanguíneos y células formadoras de hueso, por lo tanto es esencial para la conservación, el crecimiento y la reparación del hueso.
- Cavidad medular: es un hueco dentro de la diáfisis que acoge a la médula amarilla que en recién nacidos suele ser roja. Con el tiempo su color pasa a ser amarillo en todos los huesos, con excepción de los extremos superiores del húmero, fémur y de muchos huesos planos del cráneo, vértebras, costillas y esternón. Huesos cortos, planos e irregulares:
- El hueso poroso constituye el interior de estos huesos y el exterior está constituido por material compacto; los espacios del hueso poroso de unos cuantos huesos irregulares y planos están ocupados por médula ósea roja. No poseen epífisis y diáfisis como los largos, poseen caras y bordes que van cambiando de nombre según la forma y ubicación de los huesos.

1.3 Sistema muscular

Al referirnos al sistema muscular, hablamos del conjunto de más de 650 músculos diferentes que componen el cuerpo humano, la mayoría de los cuales pueden ser controlados a voluntad y que permiten ejercer la fuerza suficiente sobre el esqueleto para movernos.

El sistema muscular del ser humano es vasto y complejo, constituyendo el 40% del peso de un adulto, generando además la mayor parte de su calor corporal. Junto con el sistema óseo (huesos) y el articular (articulaciones), constituye el llamado sistema locomotor, encargado de los movimientos y desplazamientos del cuerpo.

Los músculos que componen este sistema están compuestos a su vez por células con alto nivel de especificidad, lo cual les confiere propiedades puntuales como la elasticidad. Estas células, llamadas *miocitos*, pueden someterse a estiramientos y compresiones intensas sin poner en riesgo (hasta cierto punto) su constitución. Por ello las fibras musculares son tan resistentes y elásticas.

Los músculos, además, son excitables eléctricamente, y es así como el sistema nervioso los controla.

Existen tres tipos esenciales de músculos:

- **Músculos esqueléticos o estriados.** Se llaman así porque bajo el microscopio presentan estrías, así como una forma larga característica. Además, son los que conectan con los huesos del organismo y permiten el desplazamiento o el movimiento de las extremidades.
- **Músculos cardíacos.** Como su nombre lo indica, son los músculos de la pared del corazón (miocardio), y son músculos estriados con características precisas, ya que requieren estar interconectadas para poder contraerse y expandirse de manera totalmente sincronizada.

- **Músculos lisos.** Se les conoce también como viscerales o involuntarios, ya que no están comprometidos con el movimiento voluntario del cuerpo, sino con sus funciones internas (sistema nervioso vegetativo autónomo). Por ejemplo, el movimiento de los intestinos o del tubo digestivo, o de apertura o cierre del iris en el ojo. Se reconocen fácilmente pues carecen de estrías como los tipos anteriores.

Partes del sistema muscular



El músculo orbicular que hay en nuestros párpados permite abrir y cerrar los ojos.

El sistema muscular se compone de una variedad enorme de músculos, entre los cuales encontramos:

- **Músculos fusiformes.** Aquellos con forma de huso, gruesos en la parte central y delgada en los extremos, como los presentes en los miembros superiores e inferiores.
- **Músculos planos y anchos.** Presentes sobre todo en la pared abdominal, movilizan y protegen a los órganos internos inferiores.
- **Músculos abanicoides.** Como su nombre lo indica tienen forma de abanico, y dos ejemplos importantes son los pectorales (en el pecho) y los temporales (en la mandíbula).
- **Músculos circulares.** Presentan forma de anillo, por lo que sirven para cerrar (al contraerse) o abrir (al relajarse) diversos conductos, como el orificio anal por el que defecamos.
- **Músculos orbiculares.** Semejantes a los fusiformes, pero tienen un orificio en el centro, por lo que permiten abrir y cerrar otras estructuras. Un ejemplo es el músculo orbicular que hay en nuestros párpados.

Enfermedades del sistema muscular

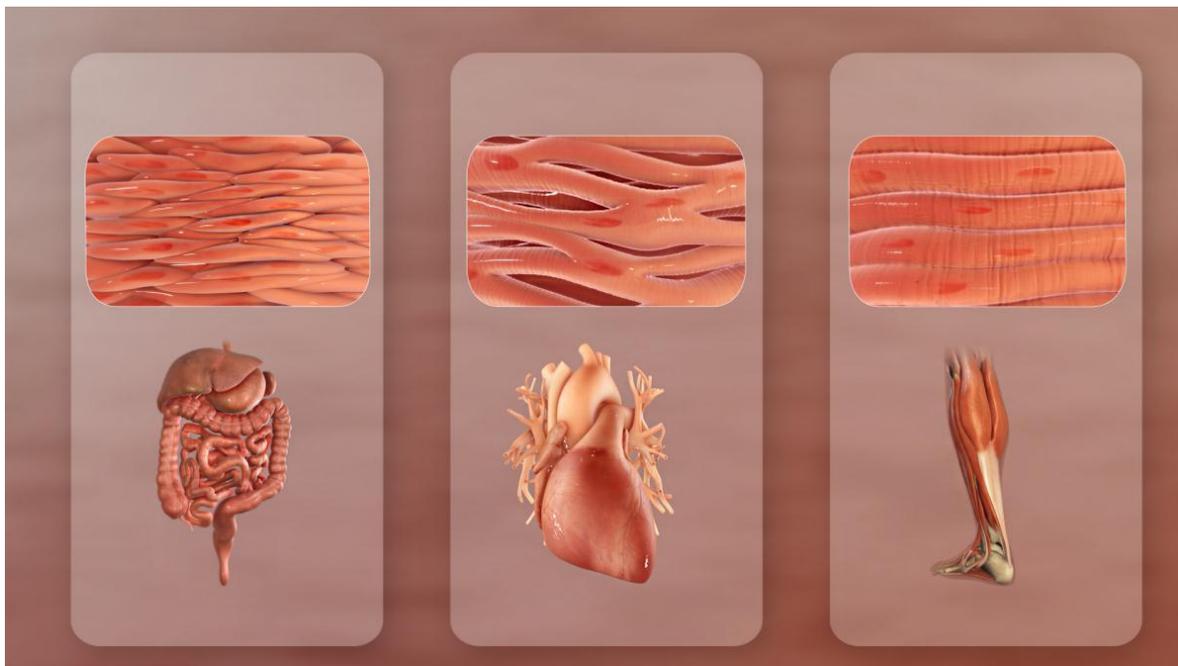
Los músculos pueden ser aquejados por dolencias de distinto tipo, tales como:

- **Desgarros.** Rupturas parciales del tejido muscular que, si bien pueden repararse solas con el tiempo, por lo general disminuyen la capacidad motriz y resultan sumamente dolorosas.
- **Calambres.** Contracciones dolorosas e involuntarias de un músculo puntual, debido a fatiga extrema o a desbalances en la química muscular.
- **Atrofia.** Debido a falta de uso prolongado, a enfermedades o a traumatismos importantes, los músculos pueden cesar de funcionar y volverse atrofiados, es decir, perder el volumen de su tejido.
- **Poliomielitis.** Producida por un virus, esta enfermedad realmente aqueja al sistema nervioso, pero al paralizar los impulsos eléctricos ocasiona una atrofia artificial sobre la musculatura.

1.3.2 Tipos de tejido muscular

Los 3 tipos de músculos (o tejido muscular): estriado, liso y cardíaco

El tejido muscular humano se divide en tres tipos de músculo: el cardíaco, el liso y el estriado o esquelético.

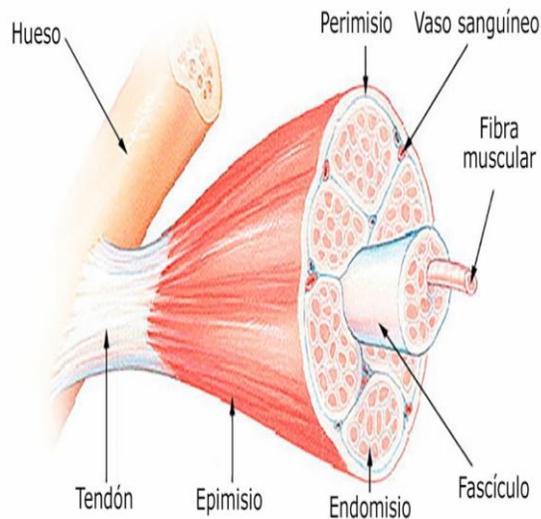


Los 3 tipos de músculos (o tejido muscular): estriado, liso y cardíaco | .

Los músculos son un tipo de tejido blando propio del organismo de la mayoría de animales, incluyendo a los humanos. Las funciones de los músculos incluyen la locomoción, la generación de fuerza, el mantenimiento de la postura (o los cambios en esta y el movimiento de los órganos internos -por ejemplo las contracciones cardiacas).

Los tipos de músculos se clasifican según si su movimiento es voluntario o involuntario y por otras características, principalmente la localización del tejido muscular, su estructura anatómica y las funciones que cumple.

Tipos de músculos del cuerpo humano



El sistema muscular del cuerpo humano está compuesto por tres tipos de músculos: el tejido muscular cardíaco, el liso y el esquelético.

El tejido muscular es uno de los cuatro tipos de tejidos animales fundamentales (Ross & Pawlina, 2016) Los otros tres son el epitelial -que recubre los órganos-, el conectivo -que incluye los huesos, los tendones o la sangre- y el nervioso, es decir, las neuronas y las células gliales que les dan apoyo.

Cada tipo de tejido muscular tiene ciertas características diferenciales muy relevantes; a continuación explicaremos de forma sintética las principales, revisando la anatomía, las funciones y otros datos claves sobre los tipos de músculos humanos y animales en general.

Los 3 tipos de músculos (o tejido muscular): estriado, liso y cardíaco | .

Músculo esquelético o estriado

El movimiento y la postura dependen del tejido muscular esquelético, conocido también como “músculo estriado”. De este tipo de músculos dependen el control del movimiento y la postura del cuerpo.

Se trata del tipo de músculo más común en el cuerpo, y llega a constituir aproximadamente el 40% de la masa muscular en la vida adulta (Marieb & Hoehn, 2010).

El tejido muscular estriado se encuentra unido a los huesos mediante tendones y por un tipo de membrana hecha de colágeno llamado “aponeurosis”.

Los músculos estriados también son llamados “voluntarios” en contraste con el tejido muscular liso y el cardíaco, que no son controlables de manera voluntaria. Así, una de las particularidades más importantes del músculo esquelético es que lo podemos contraer a voluntad.

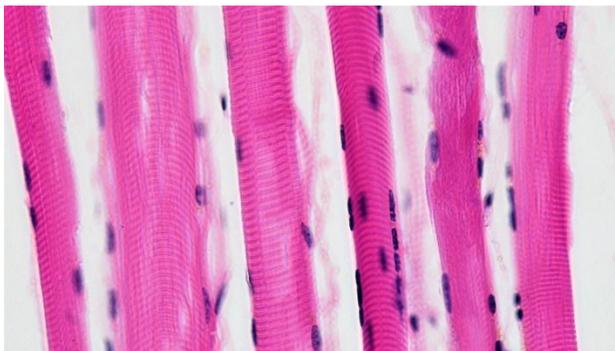
De todos modos, buena parte del control de los músculos esqueléticos se da de manera automática; esto es especialmente cierto en el caso de la postura.

Tejido muscular liso

El tejido muscular liso se sitúa recubriendo los órganos en muchas partes del cuerpo humano. Sus funciones en el organismo son diversas y dependen sobre todo de su localización.

Entre otros lugares, encontramos músculo liso en la piel, los ojos, el estómago y otros órganos del aparato digestivo, la vejiga y el resto del aparato reproductor, e incluso en los vasos sanguíneos.

El músculo liso y el cardíaco se engloban en el llamado “músculo involuntario”, en oposición al tejido muscular esquelético o voluntario.



Esto no implica que no se muevan; el movimiento involuntario del músculo liso permite procesos como la regulación de la presión sanguínea y la peristalsis (contracción y relajación del tracto digestivo).

Los 3 tipos de músculos (o tejido muscular): estriado, liso y cardíaco.

Músculo cardíaco (miocardio)

Como su nombre indica, el músculo cardíaco o miocardio es el que constituye la mayor parte de la musculatura de las paredes del corazón. Lo complementan el tejido del pericardio y el del endocardio.

La contracción involuntaria del miocardio permite la circulación de la sangre, impulsándola desde el corazón al resto del cuerpo a través del aparato circulatorio. Este proceso depende del sistema nervioso autónomo.

Aunque se incluye dentro de la musculatura involuntaria, como el músculo liso, desde un punto de vista anatómico y estructural el tejido muscular cardíaco es similar al esquelético; de hecho, en inglés es habitual que el término “estriado” incluya tanto el músculo esquelético como el cardíaco, en contraposición al liso.

Las enfermedades y trastornos médicos que afectan al músculo cardíaco pueden muy graves en comparación con los que se dan en muchas otras partes del cuerpo. Esto incluye el infarto de miocardio o la insuficiencia cardíaca, por ejemplo.

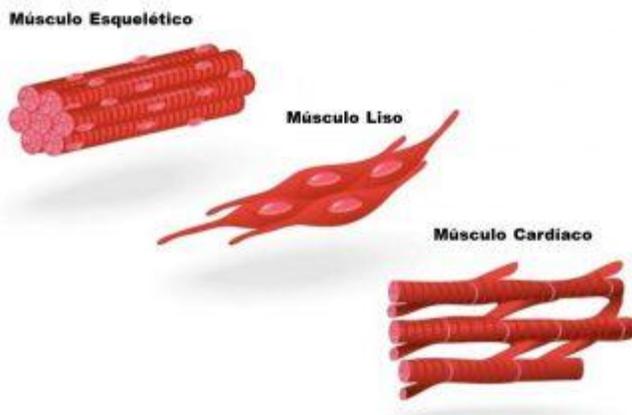
1.3.3 Función del tejido muscular

El tejido muscular es un grupo de tejidos suaves que altamente especializados que se encargan de la producción de tensión. Esto resulta en la generación de fuerza lo que produce el movimiento en los animales.

Está conformado por fibras de células musculares conectadas entre sí en forma de láminas y formas fibrosas. Esto es lo que conocemos como músculos.

Las células musculares son llamadas miocitos y tienen unas miofibrillas que están compuestas de miofilamentos de actina y miosina. Estos filamentos se frotan entre sí lo que produce una tensión que termina por cambiar la forma del miocito.

En nuestro cuerpo se encuentran tres tipos diferentes de tejido muscular: músculo cardíaco, músculos esqueléticos y músculos lisos. Se diferencian funcionalmente en voluntarios o involuntarios. Se refiere a si el músculo es controlado de manera consciente. Morfológicamente también difieren, pueden ser estriados o no estriados. Esto define la presencia o no de bandas visibles dentro de los miocitos.



El Músculo Cardíaco es de tipo estriado y no es controlado de manera consciente. Se diferencia de otros tipos de músculos gracias a la presencia de discos intercalados.

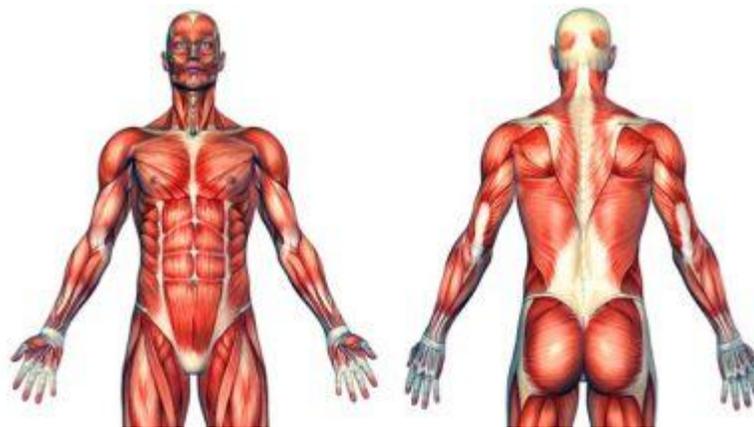
Estos discos controlan la sincronización de las contracciones de los tejidos cardíacos. Los miocitos en este músculo son más cortos y tienen solo uno o dos núcleos centrales.

El Músculo Esquelético es estriado y se pueden ver bandas claras y oscuras intercaladas en un microscopio. Estas bandas se denominan sarcómeros y son grupos organizados de actina, miosina y otras proteínas asociadas.

El tejido muscular está unido a los huesos a través de los tendones, que son un tejido conectivo muy elástico. Su principal función es la de mantener la postura y controlar el movimiento.

Los Músculos Lisos son de tipo estriado pero los miofilamentos están organizados de manera diferente e involuntaria. Los miocitos en estos músculos tienen forma de huso con un único núcleo. Se asocian con órganos y sistemas como el sistema respiratorio y el sistema digestivo. Regula el flujo en dichos tejidos. Por ejemplo, ayuda al paso de los alimentos a través del sistema digestivo gracias a la peristalsis.

Movimiento y postura



Nuestro esqueleto le da rigidez a nuestro cuerpo, pero los músculos esqueléticos pueden actuar sobre ellos produciendo movimientos corporales como caminar, correr y levantar objetos. Por otra parte nuestros músculos siempre están generando fuerza contráctil lo que nos permite mantenernos en una posición ya sea erguidos o sentados.

Funcionamiento de órganos internos

El tejido muscular automáticamente se encarga del paso del aire dentro y fuera de nuestro cuerpo. Además ayuda a que los nutrientes se muevan por el tracto digestivo, a que la orina se expulse del cuerpo y otras funciones internas gracias a las contracciones de los músculos lisos.

Generación de calor

La constante contracción muscular produce calor. Este proceso es esencial para mantener la homeostasis de nuestra temperatura.

Bombeo de la sangre

El movimiento de la sangre a través de los vasos sanguíneos se da gracias a que nuestro corazón la recibe y envía a todos los tejidos y órganos del cuerpo impulsado por el músculo cardíaco.

Comunicación

Otra de las funciones del tejido muscular el tejido muscular es ayudar a comunicarnos. Esto lo hacemos hablando, escribiendo y gesticulando.

UNIDAD II

Asepsia y antisepsia

2.1 Lavado de manos

Lavarse las manos con frecuencia es esencial para evitar tanto contraer como contagiar determinadas enfermedades. Generalmente, es un hábito que todos adquirimos desde que somos pequeños. No obstante, en la gran mayoría de las ocasiones el lavado de manos no se realiza de la manera adecuada, por lo que resulta interesante conocer cuál es el procedimiento correcto.

Tal es la importancia de lavarse correctamente las manos que incluso hay un día dedicado a ello; el 15 de octubre se celebra el Día Mundial del Lavado de Manos. Un gesto muy simple que se estima que ayuda a prevenir hasta 200 enfermedades habituales, sobre todo entre los más pequeños.

Cada año mueren 1,4 millones de niños por enfermedades estrechamente relacionadas con la falta de agua potable y una higiene inadecuada, sobre todo en países subdesarrollados y en vías de desarrollo. Una cifra muy alta que se puede reducir con una solución muy fácil: lavarse las manos.

A lo largo del día se acumulan una gran cantidad de gérmenes en las manos debido a una gran selección de factores: contacto con otras personas y superficies, tocamiento de objetos... Así, al contacto con la nariz o con la boca, dichos gérmenes pueden resultar contagiosos; del mismo modo, también se pueden transmitir a otras personas mediante contacto directo.

Resulta imposible que las manos estén libres de gérmenes. No obstante, el lavado frecuente de la misma ayuda en gran medida a minimizar la transferencia de bacterias, virus y todo tipo de microbios.

Por lo general, los expertos recomiendan lavarse las manos cada dos o tres horas. Además, hay una serie de acciones que requieren un lavado premio: manipulación de alimentos, comer, tratar heridas, cuidar de una persona enferma y colocar o quitar lentes de contacto.

Del mismo modo, se recomienda lavarse las manos después de preparar alimentos, ir al baño, tener contacto directo con animales, sonarse la nariz, tratar heridas y manipular cualquier tipo de residuo.

Tipos de lavado de manos

- **Lavado de manos rutinario:** su principal objetivo es el de eliminar los gérmenes comunes de las manos, así como la suciedad y la materia orgánica acumuladas en las mismas. Su duración oscila entre los cuarenta y sesenta segundos.



- **Lavado de manos quirúrgico:** se conoce como tal a las maniobras de cepillado y fricción que tienen lugar en manos y brazos antes de la cirugía por parte del personal médico. Su principal fin es el de eliminar el máximo posible de la flora bacteriana que reside en las manos, disminuyendo así el riesgo existente de contaminación tanto de la propia herida como del instrumental médico. Para este tipo de lavado se hace uso de un lavabo quirúrgico, una jabonera automática, un cepillo estéril y un limpiador de uñas.

Riesgos de no lavarse las manos

El correcto lavado de las manos minimiza en gran medida el riesgo de padecer determinadas enfermedades, tales como las que explicamos a continuación.

Diarrea

Uno de los principales riesgos que supone no lavarse las manos, o hacerlo de manera inadecuada, tiene que ver con la diarrea. Se conoce como tal a un trastorno caracterizado por las heces acuosas y blandas, que se puede dar tanto en adultos como en niños. Además, las evacuaciones son frecuentes, tres o más veces al día.

La diarrea aguda dura un corto periodo de tiempo, y se trata de un problema relativamente común. Si dura más de unos pocos días puede suponer un trastorno de salud de carácter grave.

Neumonía

La neumonía es una infección de uno o ambos pulmones. Una gran cantidad de gérmenes, como bacterias o virus, entre otros, pueden causarla. Aunque puede darse en personas de todas las edades, es más frecuente en mayores de 65 años, así como en bebés y niños.

Los síntomas más frecuentes de la neumonía son: fiebre alta, escalofríos, tos con flema, falta de respiración dolor en el pecho y cansancio sin razón aparente.

Parasitismo intestinal

Se conoce como tal a aquellos trastornos producidos por parásitos, los cuales se alojan en la gran mayoría de ocasiones en el intestino, pudiendo dar lugar a diferentes daños.

Los síntomas son muy diversos: dolor abdominal, diarreas, vómitos, picazón en la zona anal debido a la salida al exterior de algún parásito y digestiones lentas y difíciles.

Infecciones respiratorias

Las infecciones respiratorias son aquellas que afectan a las vías respiratorias, siendo las más frecuentes el resfriado común o la faringitis.

El resfriado común se caracteriza por la aparición de mocos, tos, estornudos, malestar general y dolor de cabeza; si hay infección, la fiebre es otro indicio. En cuanto a la faringitis, el principal indicio es el dolor de garganta.

Enfermedades de la piel y de los ojos

No lavarse las manos implica un serio riesgo de padecer distintos trastornos que afectan tanto a la piel como a los ojos. Y es que son dos de las zonas corporales más sensibles y que, además, un mayor contacto tiene con las manos.

Cómo lavarse las manos paso a paso



A continuación, señalamos todos los puntos a seguir para lavarse las manos de la forma adecuada. Es importante continuar los siguientes pasos en riguroso orden.

1. En primer lugar, se mojan las manos con abundante agua corriente; debe estar fría, o, en su defecto tibia. No es aconsejable lavarse las manos con agua caliente.
2. A continuación, se aplica jabón sobre la palma de la mano; debe tener el tamaño de una nuez.

3. El siguiente paso consiste en enjabonarse bien ambas manos, desde los dedos hasta la muñeca; es importante prestar especial atención a la zona que queda entre los dedos, así como debajo de las uñas.
4. Una vez las manos se hayan enjabonado y frotado adecuadamente, es el momento de enjuagarse bien.
5. Para terminar, se secan las manos con una toalla limpia. Para cuidar tanto la salud como el aspecto de la piel, es recomendable realizar el secado de las manos con pequeños toquitos, sin frotar. Luego, se utiliza la toalla para cerrar el grifo y que los gérmenes acumulados en el mismo no pasen a las manos.

2.1.1 Técnica de lavado de mano

¿Cómo lavarse las manos?

¡Lávese las manos solo cuando estén visiblemente sucias! Si no, utilice la solución alcohólica

 Duración de todo el procedimiento: 40-60 segundos



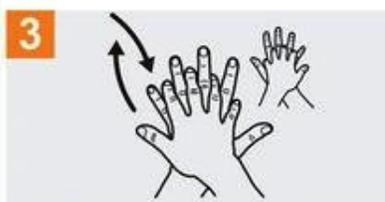
0 Mójese las manos con agua;



1 Deposite en la palma de la mano una cantidad de jabón suficiente para cubrir todas las superficies de las manos;



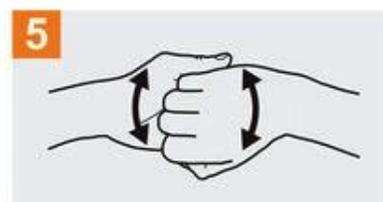
2 Frótese las palmas de las manos entre sí;



3 Frótese la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos y viceversa;



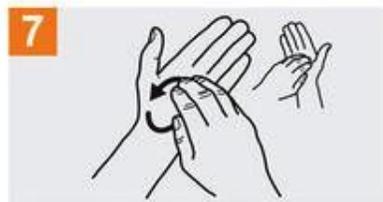
4 Frótese las palmas de las manos entre sí, con los dedos entrelazados;



5 Frótese el dorso de los dedos de una mano con la palma de la mano opuesta, agarrándose los dedos;



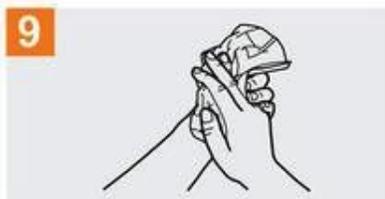
6 Frótese con un movimiento de rotación el pulgar izquierdo, atrapándolo con la palma de la mano derecha y viceversa;



7 Frótese la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación y viceversa;



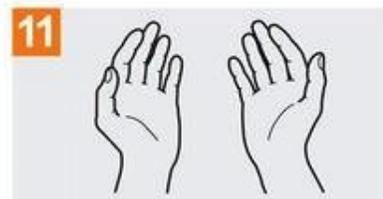
8 Enjuáguese las manos con agua;



9 Séquese con una toalla desechable;



10 Sírvese de la toalla para cerrar el grifo;



11 Sus manos son seguras.

¿Cómo desinfectarse las manos?

¡Desinfectese las manos por higiene! Lávese las manos solo cuando estén visiblemente sucias

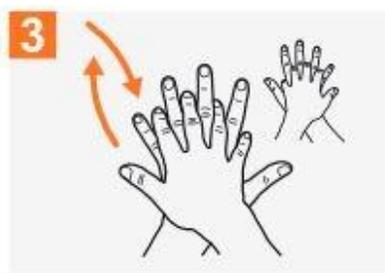
⌚ Duración de todo el procedimiento: 20-30 segundos



1a Deposite en la palma de la mano una dosis de producto suficiente para cubrir todas las superficies;



2 Frótese las palmas de las manos entre sí;



3 Frótese la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos y viceversa;



4 Frótese las palmas de las manos entre sí, con los dedos entrelazados;



5 Frótese el dorso de los dedos de una mano con la palma de la mano opuesta, agarrándose los dedos;



6 Frótese con un movimiento de rotación el pulgar izquierdo, atrapándolo con la palma de la mano derecha y viceversa;



7 Frótese la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación y viceversa;



8 Una vez secas, sus manos son seguras.

2.2 Asepsia y antisepsia

La asepsia y antisepsia son procedimientos que se llevan a cabo de manera cotidiana en el sector de la salud para eliminar microorganismos que pueden afectar a seres vivos, objetos y superficies.

La principal diferencia entre asepsia y antisepsia es que la primera se encarga de destruir tales microorganismos en superficies y objetos; y la segunda en los seres vivos. Ambas, aunque se enfocan en la protección de diferentes elementos, tienen como objetivo en común la destrucción de organismos contaminantes.

Tales procedimientos son comúnmente llevados a cabo en lugares de la salud como hospitales, clínicas y laboratorios, pero también se ejecuta en la industria de alimentos, a fin de evitar infecciones y poner en riesgo la salud de los seres humanos.

Una de las principales utilidades de la antisepsia es prevenir las infecciones en heridas, mientras la utilidad de la asepsia apunta hacia la eliminación de agentes contaminantes patogénicos.

Definición de la antisepsia

Este es el procedimiento encargado de remover, disminuir o destruir microorganismos en las mucosas de seres vivos (humanos y animales). El procedimiento puede realizarse en mucosas y en la piel donde habitan de forma regular diferentes tipos de microorganismos: bacterias y hongos.

En el caso de llevar a cabo un procedimiento quirúrgico por tratamiento de una herida, la extracción de una pieza dental, las presencias de estos microorganismos pueden provocar infecciones que, si no llegan a tratarse como es debido, puede ocasionar complicaciones letales.

En intervenciones quirúrgicas se procede de la siguiente manera:

- Los profesionales de la salud se lavan las manos y los brazos con agentes antisépticos
- El uso de guantes e indumentaria adecuada para evitar la contaminación al paciente es esencial y obligatorio
- El paciente también es sometido al procedimiento de limpieza con agentes antisépticos en la zona donde se va a desarrollar la intervención. De esta forma se previene que los microorganismos que habitan en la piel entren al cuerpo y se produzca una infección.

Definición de asepsia

A diferencia de la antisepsia esta se conoce como la ausencia de organismos que pueden provocar infecciones. Es un procedimiento que se realiza con la finalidad de minimizar o eliminar los riesgos por contaminación de microorganismos.

Hay diferentes métodos de higiene que se llevan a cabo con la finalidad de eliminar estos agentes infecciosos: La limpieza y el lavado común son procedimientos de eliminación de desechos orgánicos con el uso de detergentes, jabón y agua.

La desinfección, tal como su nombre lo indica, elimina microorganismos usando algunos agentes químicos conocidos como desinfectantes. El grado de complejidad de tal proceso se determina por el tipo de productos o agentes químicos que se utilizan, ya que pueden presentar diversos niveles de efectividad para la eliminación de distintos tipos de agentes contaminantes.

La esterilización se conoce como uno de los procesos más metódicos, cuando se trata de realizar asepsia. Esta incluye la eliminación de bacterias, ácaros, esporas, hongos y virus. Entre las técnicas asépticas más comunes se hallan:

- Usar vapor de agua
- La esterilización por aire caliente
- La esterilización por óxido de etileno

2.2.1 Conceptos, glosario y términos del ámbito de la asepsia y antisepsia.

Antiséptico

Es una sustancia química que actúa matando o inhibiendo microorganismos, así que se pueden usar sobre la piel y mucosas, además no es tóxico para ellas, pero tienen muchas limitaciones para usar de forma interna.

Antisepsia

Son el conjunto de procedimientos destinados a combatir los microorganismos que se hallan en los tejidos vivos.

Asepsia

Es también el conjunto de procedimientos que impiden la introducción de gérmenes patológicos en determinado organismo, ambiente y objeto.

Desinfectante

Producto que elimina microorganismos hasta niveles aceptables, no los elimina todos, ni sus esporas producen la DESINFECCIÓN, es un germicida que no se puede usar sobre los tejidos vivos (diferencia del antiséptico), se usan para desinfectar instrumental y utensilios.

La etimología de la palabra antisepsia se remonta a las raíces griegas anti (contra) y séptico (que engendra putrefacción). Los antisépticos son productos biocidas capaces de destruir o inhibir el crecimiento de los microorganismos que viven en los tejidos vivos (piel y mucosa). Aunque existe una amplia variedad de biocidas, la denominación de antiséptico está restringida a aquellos que tienen toxicidad nula o limitada. Los antisépticos incluyen una gran variedad de formulaciones y preparaciones para diferentes usos. Todo antiséptico debe cumplir idealmente las siguientes características (I):

- Amplio espectro de actividad frente a bacterias, virus y hongos.
- Rápida actividad biocida.

- Grado nulo o bajo de daño, irritación o toxicidad para el tejido.
- Absorción nula o baja.
- Persistencia y actividad residual que permita una acción continuada o acumulativa en el tiempo. Se definen a continuación algunos de los términos más usados en esta guía: Actividad residual. Capacidad de un biocida de adherirse al epitelio para así mantener su acción en la superficie, o aumentar el nivel por efecto acumulativo. Asepsia. Protección contra la contaminación en procedimientos de riesgo (cirugía, inserción de catéter, punción en cavidad estéril, etc.) mediante el empleo de técnica estéril (o técnica aséptica). El objetivo último es evitar la infección del paciente. Antisepsia. Destrucción o inhibición de microorganismos que viven en los tejidos vivos (piel, mucosa o tejido expuesto).

En medicina y otras ciencias de la salud, se conoce como antisepsia al procedimiento destinado a reducir al mínimo los microorganismos patógenos y la flora cutánea de la piel, las mucosas o heridas abiertas y quemaduras. También se denomina desinfección (desinfección de manos, desinfección de heridas, desinfección de campo quirúrgico). A lo largo del presente documento se utilizará preferiblemente el término antisepsia, para evitar confusiones con la desinfección de material y/o superficies. Antisepsia de manos por fricción. También denominada desinfección de manos (aunque en este manual se preferirá el uso de antisepsia, para reservar el término desinfección a la destrucción de microorganismos presentes en las superficies inertes).

2.2.2- Antisépticos de uso clínico.

PRINCIPALES ANTISÉPTICOS Y SUS ESPECIALIDADES ALCOHOLES

Es conocido el poder antiséptico del alcohol. Su uso está muy extendido, tanto en monocompuesto como asociado a otros antisépticos. Para antisepsia de piel intacta se utilizan:

- Alcohol etílico.
- Alcohol isopropílico.

Ambos son alcoholes de bajo peso molecular, y se utilizan como antisépticos por su nivel de seguridad en comparación con otros alcoholes.

Mecanismo de acción

Su poder bactericida se basa en la desnaturalización de proteínas de los microorganismos y siempre en presencia de agua, por lo que las presentaciones en dilución acuosa son las que mayor efecto tienen. Es de rápida acción, incluso desde los 15 segundos, pero no tiene efecto residual. Se presenta como un líquido incoloro, volátil e inflamable. El alcohol al 70% puede eliminar el 90% de las bacterias de la piel en dos minutos secándose al aire. Este poder se reduce considerablemente cuando se frota con algodón o gasa, por lo que es una práctica no recomendada.

Ventajas e inconvenientes

El alcohol tiene la capacidad de potenciar la actividad de otros antisépticos cuando se asocia a ellos. Tiene también la ventaja de ejercer su acción de manera inmediata, aunque no tiene efecto residual y se inactiva en presencia de materia orgánica. Al ser inflamable se debe prestar especial atención al tiempo de secado y a su almacenamiento, y evitar la exposición al calor o al sol.

DERIVADOS DE LA BIGUANIDAS Y AMIDINAS

Dentro de este grupo la más efectiva como antiséptico es la clorhexidina. Recientemente se está extendiendo el uso de polihexametilen biguanida (PHMB) para heridas abiertas y quemaduras de primer y segundo grado.

Clorhexidina (CH)

Mecanismo de acción

A bajas concentraciones produce una alteración de la permeabilidad osmótica de la membrana celular y una inhibición de enzimas del espacio periplásmico que le confiere un efecto bacteriostático. A concentraciones altas origina la precipitación de proteínas y ácidos nucleicos, consiguiendo así un efecto bactericida. Es poco soluble en agua, por lo que se utiliza en forma de sales (diacetato, diclorhidrato, digluconato). El digluconato es la forma más soluble en agua y alcoholes.

Ventajas e inconvenientes

Actualmente es el antiséptico con mayor persistencia y efecto residual, gracias al fuerte potencial de unión a la piel que le confiere una actividad residual documentada de 48 horas. Además, cuando se asocia a alcohol, tiene gran rapidez de acción con un efecto máximo en 20 segundos. Su acción se ve disminuida en presencia de materia orgánica, aguas duras, tensioactivos aniónicos y con algunos colorantes. Y aumentada en asociación con alcohol. La clorhexidina y sus sales son muy estables a temperatura ambiente. Deben conservarse protegidas de luz y calor. Es muy catiónica, y no debe mezclarse nunca con sustancias aniónicas, porque forma sales insolubles. Las soluciones acuosas son más estables a un pH entre 5 y 8. Tienen el inconveniente de que pueden contaminarse fácilmente.

Povidona yodada

Es un antiséptico del grupo químico de los yodóforos.

Combina yodo con polivinilpirrolidona; este complejo permite que el yodo se ceda de manera lenta a la solución.

Mecanismo de acción

Lo ejerce el yodo orgánico que se va liberando y que tiene actividad bactericida. El yodo ejerce reacciones de óxidorreducción con sustratos orgánicos del microorganismo, precipitando las proteínas bacterianas y ácidos grasos nucleicos. Además, altera las membranas celulares al unirse a los enlaces C-C de los ácidos grasos.

Ventajas e inconvenientes

La povidona yodada ejerce su efecto de manera inmediata, aunque con una mínima acción residual. Su acción se ve inactivada en presencia de materia orgánica y a pH alcalino. En presencia de materia orgánica el yodo se transforma en yoduro, que es inactivo. La povidona yodada es corrosiva para todos los metales, mancha ropa y piel, y puede alterar las pruebas de función tiroidea y de sangre oculta en heces u orina. Puede provocar reacciones alérgicas de hipersensibilidad. La liberación del yodo se ve afectada por la temperatura, por lo que se debe almacenar controlando este factor. Al calentarse, el yodo disponible disminuye. A medida que aumenta la cantidad de yodo libre en los preparados y la capacidad de absorción de la zona a aplicar, aumentan los niveles plasmáticos de yodo.

Peróxido de hidrógeno

Es un antiséptico oxidante, incoloro y estable a temperatura ambiente. También tiene acción desinfectante y esterilizante que no son objeto de esta revisión.

Mecanismo de acción

Su mecanismo de acción bactericida se debe a sus efectos oxidantes: produce iones hidroxilo y radicales libres que atacan una amplia variedad de compuestos orgánicos, entre ellos lípidos, proteínas y ADN de los microorganismos. También libera oxígeno, que evita la germinación de esporas anaerobias como *Clostridium tetani* y elimina los detritus celulares

de las bacterias y tejidos desvitalizados. Esta acción es evidente al visualizarse las burbujas generadas al liberarse el oxígeno. Se descompone rápidamente en oxígeno y agua, por ello precisa de estabilizadores para su conservación.

Ventajas e inconvenientes

La acción antiséptica del peróxido de hidrógeno es corta, ya que se descompone por las catalasas tisulares, pero tiene la ventaja de eliminar el detritus tisular en zonas de difícil acceso. Puede utilizarse junto con otros antisépticos. Se descompone en oxígeno y agua en presencia de calor, agitación, frío, luz, y en presencia de materia orgánica en descomposición, iones metálicos pesados, medio alcalinos, yoduros, permanganato y otros oxidantes fuertes. La concentración habitual para su uso como antiséptico es del 3%. A mayor concentración mayor estabilidad, pero también mayor toxicidad. Por encima del 10% puede causar quemaduras.

2.2.3. Yodóforos.

El yodoformo es el compuesto orgánico con la fórmula CHI_3 . Es una sustancia volátil que forma cristales de color amarillo pálido; tiene un olor penetrante (en viejos textos de química, el olor es referido a veces como el olor de los hospitales) y, de manera análoga al cloroformo, de un sabor dulce. Es ocasionalmente utilizado como antiséptico. A veces se refiere al compuesto también como triyoduro de carbono (que no es estrictamente correcto, ya que el compuesto también contiene hidrógeno) o triyoduro de metilo (que es incluso más ambiguo ya que el nombre puede referirse también al ion triyoduro metilado, CHI_3).

La reacción del yodo y una base con metil cetonas es tan confiable, que la "prueba del yodoformo" (la aparición de un precipitado amarillo) es utilizada para probar la presencia de una metil cetona. Éste también es el caso en las pruebas para alcoholes secundarios (alcoholes metílicos).

Algunos reactivos (por ejemplo yoduro de hidrógeno) convierten el yodoformo en diyodometano. También es posible la conversión en dióxido de carbono: El yodoformo reacciona con nitrato de plata acuoso para producir monóxido de carbono, que es oxidado por la mezcla de ácido sulfúrico y pentóxido de yodo. Cuando es tratado con plata elemental en polvo, el yodoformo es reducido, produciendo acetileno. Por calentamiento el yodoformo se descompone para producir yodo diatómico, yoduro de hidrógeno gaseoso, y carbón.

El compuesto tiene un uso a pequeña escala como antiséptico.² En los inicios del siglo XX fue utilizado en medicina como antiséptico para heridas y llagas, aunque ahora este uso es sustituido por antisépticos superiores. La madre de Adolf Hitler, Klara Hitler, murió de envenenamiento con yodoformo provocado por su tratamiento para el cáncer de pecho. Es el ingrediente activo en muchos polvos para el oído dirigidos a perros y gatos, para prevenir infecciones y facilitar la remoción de pelo en el oído, junto con el óxido de zinc y el ácido propiónico.

2.2.4. Clorhexidina.

La clorhexidina es un potente antiséptico, muy eficaz para eliminar bacterias diversas.

Lo que logramos con este producto es minimizar el riesgo de desarrollar infecciones a consecuencia de la presencia de microorganismos patógenos.

El uso de la clorhexidina es habitual en medicina y odontología.

En hospitales y centros sanitarios se usa cuando deben de tratar a pacientes con infecciones bacterianas, con el fin de evitar el contagio.

En el caso de las clínicas dentales, lo utilizamos para eliminar el daño que las bacterias están provocando en las sonrisas de nuestros pacientes.

Los formatos de venta de la clorhexidina son muchos.

En las farmacias se pueden encontrar geles con este antiséptico, ideales para desinfectar las manos. Además, también existen colutorios con clorhexidina, así como dentífricos.

La clorhexidina funciona de una manera muy simple, ya que entra de lleno en las células bacterianas, desestabilizando a los agentes patógenos.

Las bacterias anaeróbicas, como otros microorganismos infecciosos pueden eliminarse a través de este antiséptico:

- Hongos bucales: *Cándida albicans*.
- *Escherichia coli*.

Diferentes usos de la clorhexidina en la boca

Si tienes una infección por hongos en la boca o de origen bacteriano es muy probable que nuestro equipo médico planifique un protocolo de actuación con clorhexidina. Estos son algunos de los casos en los que se usa este desinfectante a nivel bucodental:

Enfermedades periodontales

En el departamento de periodoncia de la Clínica Dental Grup Dr. Bladé en Barcelona conocemos de primera mano la eficacia de la clorhexidina para tratar enfermedades originadas en los tejidos periodontales, como la gingivitis o la periodontitis.

Con el fin de evitar que se destruyan los tejidos de la boca y evitar la pérdida de dientes, el uso de un antiséptico que acabe con las bacterias es fundamental. Además del tratamiento periodontal, debemos de controlar la infección bacteriana, evitando que llegue al torrente sanguíneo y se propague por el organismo.

Hongos en la boca

Las infecciones fúngicas, sobre todo las ocasionadas por el hongo *Cándida albicans*, responsable de la candidiasis oral, son muy prevalentes entre la población. Son más frecuentes en personas que llevan dentaduras postizas. La clorhexidina es un desinfectante muy eficaz para matar a los hongos bucales.

Implantología dental

Cuando llevamos a cabo la colocación de implantes dentales en nuestra clínica dental en Barcelona solemos prescribir el uso de colutorios con clorhexidina, para proteger a dientes y encías de la acción bacteriana durante el abordaje.

Aftas bucales

Las llagas en la boca forman parte del día a día de muchas personas. Aunque no son heridas graves, las bacterias de la boca las encuentran estupendas para colonizar en ellas. Por ello, es

frecuente que pautemos el uso de pastas de dientes con clorhexidina durante algún tiempo en pacientes que tienen aftas bucales.

Efectos secundarios del uso de la Clorhexidina

Seguir las indicaciones del dentista para usar la clorhexidina es fundamental, ya que un mal uso conlleva la aparición de efectos secundarios.

2.2.5. Desinfectantes de uso en Centros de Salud.

Las instituciones de salud pueden ser lugares propicios para la proliferación de microorganismos que pueden afectar a los pacientes, al personal y a los visitantes. Es importante recordar que la flora hospitalaria, propiamente dicha, se considera muy agresiva por las mutaciones y resistencias que ha desarrollado frente a los antimicrobianos. Muchas sustancias químicas son capaces de inhibir o eliminar microorganismos; sin embargo, no existe un producto que sea capaz de convertirse en el agente químico ideal para el control microbiológico, porque debería cumplir una serie de propiedades que son prácticamente imposibles de reunir en uno solo.

Los miembros del comité de las instituciones de salud de Bogotá, que hacen parte del comité distrital de infecciones, han identificado la necesidad de contar con una herramienta que facilite y agilice la selección y verificación del uso de desinfectantes, mediante parámetros y criterios unificados, puesto que existe diversidad de productos químicos de este tipo destinados al consumo hospitalario. Además, en las entidades mencionadas se ha detectado la falencia de elementos técnicos y logísticos para la evaluación del desempeño de desinfectantes.

Esta guía contiene definiciones y criterios técnicos de evaluación que pretenden unificar y facilitar los procesos de selección de los desinfectantes y la verificación del manejo y uso de los mismos en los prestadores de servicios de salud, a fin de prevenir y controlar la transmisión de infecciones intrahospitalarias.

Características de un desinfectante ideal

Debe ser soluble en agua.

Amplio espectro de actividad.

Estable: tiempo prolongado de vida útil.

No debe reaccionar con materia orgánica ni inactivarse en presencia de ella.

Escasa o nula toxicidad para el ser humano.

Acción rápida.

Capacidad de penetración.

Acción residual.

Compatible con todos los materiales.

Disponibilidad y buena relación costo-riesgo-beneficio.

No debe afectar al medio ambiente.

Ejemplo de agentes activos y su mecanismo de acción

ACCIÓN	GRUPO QUÍMICO
Pared celular y membrana celular	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Aldehídos ◆ Tensioactivos aniónicos ◆ Fenoles y derivados ◆ Biguanidas
Material nuclear	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Óxido de etileno ◆ Colorantes ◆ Agentes alquilantes
Enzimas o proteínas	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Agentes oxidantes ◆ Halógenos ◆ Alcoholes ◆ Ácidos y álcalis ◆ Metales pesados

2.3.- Asepsia de Sondas.

Cateterismo uretral en hombres

Realizar el procedimiento de la siguiente manera:

1. Ubicar al paciente en posición decúbito dorsal con las piernas ligeramente separadas.
2. La asepsia se inicia en el tercio medio de los muslos (cara anterior e interna), región suprapúbica y posteriormente el pene (el glande desde el meato uretral, el surco balano. prepucial hasta la raíz del pene). Esta última área debe quedar luego protegida con una gasa estéril mientras se da inicio al procedimiento.
3. Sostener el pene firmemente, en ángulo de 60° – 90° respecto al abdomen, sin comprimir el trayecto uretral (cuerpo esponjoso).
4. Introducir la sonda como se describe en el procedimiento general.

Cateterismo uretral en mujeres

1. Seguir el procedimiento general, teniendo en cuenta en la mujer:
2. Colocar la paciente en posición de litotomía o ginecológica modificada.
3. La asepsia se inicia en el tercio medio de los muslos (cara anterior e interna), región Suprapúbica y zonal perineal de manera descendente, es decir, siempre a región perianal (Labios mayores y menores, limpiando el meato urinario, el introito vaginal) manteniendo Siempre con la mano no dominante los labios menores separados; esta última Área debe quedar luego protegida con una gasa estéril mientras se da inicio al procedimiento.
4. Si hay presencia de secreciones vaginales, se debe proteger la vagina con una torunda o gasa estéril, evitando así la contaminación del área por dispersión del fluido.
5. Para la inserción de la sonda y visualización del meato urinario se debe separar los labios menores entre sí, usando los dedos índice y pulgar de la mano no dominante.
6. introduzca la sonda como se describe en el procedimiento general

Procedimiento general

1. Explicar al paciente el procedimiento a realizar, el cual debe incluir, de ser posible, la causa del procedimiento y sus posibles molestias.
2. Lavarse las manos.
3. Es esencial respetar la técnica estéril para este procedimiento.
4. Organizar el equipo.
5. Colocar al paciente en la posición indicada según sea hombre o mujer. Antes de abrir deben colocarse guantes de consulta y hallar los puntos anatómicos de referencia: el meato urinario, el clítoris y la vagina (en la mujer); compruébese que se distingue bien el meato urinario.
6. Colocar al paciente preferiblemente sobre un pato.
7. Colocarse los guantes estériles y comenzar la asepsia con el jabón quirúrgico como se explica en líneas anteriores.
8. Retirarse los guantes y colocarse unos nuevos.
9. Colocar el campo estéril.
10. Tomar la sonda seleccionada y cerciorarse que el balón este bueno, desinflarlo nuevamente.
11. Lubricar la sonda y el meato.
12. Doblar la sonda en forma de acordeón para mejor manipulación.
13. Introducir la sonda suave y continuamente. En algunos casos se puede percibir cierto grado de resistencia en el momento que la sonda atraviesa el esfínter uretral interno; frente a ello continúe ejerciendo la misma presión y pedirle al paciente que respire profundamente, lo cual facilita la relajación muscular permitiendo avanzar la sonda. NUNCA debe forzarse la sonda, pues al hacerlo se puede lesionar la uretra.
14. Luego de introducirla, verificar que se encuentra en vejiga, observando la salida de orina a través de la sonda.
15. Conectar la sonda a un equipo de drenaje cerrado o permitir la salida de la orina a una riñonera si se trata de un sistema evacuante.

16. La descompresión urgente de la vejiga debe hacerse paulatinamente, la cantidad máxima de orina extraída debe ser de 300 cc, a menos que el médico haya ordenado lo contrario, dejar descansar por 15 minutos y repetir el procedimiento cuantas veces sea necesario.

17. Dejar al paciente en una posición cómoda y registrar el procedimiento.

Para disminuir la posibilidad de complicaciones, sólo se debe realizar este procedimiento cuando esté estrictamente indicado y sólo por personal con amplia experiencia.

Complicaciones

1. Trauma uretral.
2. Infección urinaria.
3. Retención urinaria por obstrucción de la sonda

2.3.1 -Mantenimiento de la higiene.

HIGIENE PERSONAL

Toda persona que entre en contacto con materias primas, ingredientes, material de empaque, producto en proceso y terminado, equipos y utensilios, deberá observar las siguientes indicaciones, según corresponda:

Toda persona que entre en contacto con materias primas, ingredientes, material de empaque, producto en proceso y terminado, equipos y utensilios, deberá observar las siguientes indicaciones, según corresponda:

- Usar ropa limpia y apropiada al tipo de trabajo que desarrolla, incluyendo el calzado. Los empleados al comienzo de las operaciones deben cambiarse la ropa de calle por uniformes o vestimentas limpias. El calzado debe mantenerse limpio y en buenas condiciones, además de no usarlo fuera de la planta.

- Cuando es de esperarse que los uniformes o vestimentas, debido al tipo de trabajo se ensucien rápidamente, entonces es recomendable el uso de delantales plásticos o de tela

sobre los mismos, y estar lo suficientemente ajustados para proteger la limpieza de los uniformes.

- Lavar las manos y sanearlas antes de iniciar el trabajo, después de cada ausencia del mismo y en cualquier momento durante la jornada cuando puedan estar sucias o contaminadas. Los operarios deben lavar sus manos a fondo, desde la mitad del antebrazo hasta la punta de los dedos, con jabón y restregando con energía, usando cepillo para las uñas y yemas de los dedos; después de enjuagarse, sumergir las manos en una solución desinfectante, secarlas en el secador de aire o con toalla desechable de papel. Nunca deben usarse toallas de tela.

- Mantener las uñas cortas, limpias y libres de pintura y esmalte. Si se utilizan guantes que estén en contacto con el producto, serán impermeables y deberán mantenerlos limpios y desinfectados, con la misma frecuencia que las manos, tal como se ha indicado en párrafos anteriores.

- Usar cubreboca, asegurando que se cubre nariz y boca.

- Evitar cualquier contaminación con expectoraciones, mucosidades, cosméticos, cabellos, sustancias químicas, medicamentos o cualquier otro material extraño.

- El cabello debe mantenerse limpio, usar protección que cubra totalmente el cabello, y usarla en la planta todo el tiempo.

- Los bigotes deben ser cortos y mantenerse limpios. No deben rebasar la comisura de los labios, ni extenderse más allá de los lados de la boca, no se permite el bigote del tipo manubrio. No se permite bigote bajo el labio que se extienda bajo la barbilla.

- La barba y el cabello facial no se permite, a no ser que estén protegidos totalmente.

- Las patillas deben mantenerse limpias y recortadas, no más largas que la parte inferior de la oreja. No se permiten patillas del tipo chuleta de puerco, ni curvadas; a no ser que estén cubiertas totalmente con un protector facial.

- Las redes deben ser simples y sin adornos, ya que éstas pueden terminar dentro del producto. Se recomienda que las aberturas en las redes, no sean mayores de 3 mm. Las cubiertas para el cabello se recomienda sean de color que contraste con el color del cabello.
- Fumar, mascar, comer o beber sólo podrá hacerse en áreas preestablecidas, en donde el riesgo de contaminación sea mínimo.
- Se prohíben chicles, dulces u otros objetos en la boca durante el trabajo, ya que éstos pueden caer al producto en proceso.
- Prescindir de plumas, lapiceros, termómetros, lentes, herramientas, alfileres, sujetadores u otros objetos desprendibles en los bolsillos superiores de la vestimenta.
- No se deben usar joyas, ni adornos: broches para el cabello, pasadores, pinzas, aretes, anillos, pulseras y relojes, collares u otros que puedan contaminar el producto, aun cuando se usen debajo de una protección.
- Queda prohibido estrictamente escupir en el área de proceso.
- Evitar estornudar y toser sobre el producto (uso obligatorio de cubre boca).
- Los operarios deben mantener un alto grado de limpieza personal. Se requiere que se presenten diariamente bañados, de preferencia al llegar a su trabajo; usen el cabello convenientemente recortado y los hombres estén bien afeitados.
- Evitar que personas con enfermedades contagiosas, erupciones, heridas infectadas o mal protegidas, laboren en contacto directo con los productos. Será conveniente aislarlos y que efectúen otra actividad que no ponga en peligro la calidad del producto.
- Cortadas o heridas, deberán cubrirse apropiadamente con un material sanitario (gasas, vendas) y colocar encima algún material impermeable (dedillo plástico, guante plástico), antes de entrar al área de proceso.

ENSEÑANZA DE LA HIGIENE

Todo el personal debe estar entrenado en las buenas prácticas de higiene y sanidad, así como conocer la parte del proceso que le toca realizar.

La Dirección de la empresa, deberá tomar medidas para que todas las personas, incluyendo las de nuevo ingreso que manipulen productos y a los que supervisan a éstos, reciban instrucción continua en materia de manipulación higiénica de los productos e higiene personal, a fin de que sepan adoptar las precauciones necesarias para evitar la contaminación de los productos. Tal instrucción podrá comprender entre otras, las partes pertinentes del presente manual que se relacionen con su actividad.

Además de la instrucción en los principios básicos de higiene, tal información es recomendable sea diseminada en material escrito, proporcionarla al personal y supervisar continuamente su aplicación.

2.3.2- Prevención de Infecciones.

Hay diversos hábitos que protegen a las personas contra la infección.

Lavarse las manos es un modo muy eficaz de evitar la transmisión de infecciones de una persona a otra. Esta costumbre es particularmente importante en las personas que manipulan alimentos o que tienen contacto físico frecuente con otras personas. Cuando se visitan a pacientes graves en el hospital en algunos casos se les pide que se laven las manos y se pongan bata, mascarilla y guantes antes de entrar a la habitación del enfermo. Muchos hospitales también proporcionan geles o espumas que contienen alcohol desinfectante. La aplicación de estos agentes en las manos antes y después de tocar a los pacientes puede ayudar a prevenir la propagación de infecciones.

Higiene de manos

A veces se administran antibióticos a personas que aún no tienen una infección para evitar que la contraigan. Esta medida preventiva se denomina profilaxis. Muchas personas sanas a las que se va a realizar determinado tipo de intervención quirúrgica, particularmente una cirugía abdominal o un trasplante de órganos, requieren la administración de antibióticos.

La vacunación es una de las maneras más eficaces de prevenir las infecciones. Las personas que tienen mayor riesgo de contraerlas (de manera especial los bebés, los niños, las personas mayores y las personas con sida) deben recibir todas las vacunas necesarias para reducir este riesgo.



Bibliografía básica y complementaria:

1. Principios de Anatomía y Fisiología de Gerard J. Tortora | Editorial Médica Panamericana (medicapanamericana.com)
2. Principios de Anatomía y Fisiología, 11va Edición - Tortora y Derrickson
3. SISTEMA ESQUELTICO (uv.mx)
4. ANATOMÍA MÚSCULOESQUELÉTICA - Asociación de Instructores de Yoga Latinoamérica (laiyla.org)
5. Sistema Muscular y Esquelético: anatomía, fisiología, enfermedades y más (tucuerpohumano.com)
6. Alberts *et al* (2004). *Biología molecular de la célula*. Barcelona: Omega. ISBN 54-282-1351-8.
7. ↑ Aréchiga, H. (1996). Siglo XXI, ed. *Los fenómenos fundamentales de la vida*. p. 178. ISBN 9789682320194.
8. ↑ Maton, Anthea; Hopkins, Jean Johnson, Susan LaHart, David Quon Warner, Maryanna Wright, Jill D (1997). *Cells Building Blocks of Life*. New Jersey: Prentice Hall. ISBN 0-13-423476-6.
9. ↑ J William Schopf. New evidence of the antiquity of life. *Origins of Life and Evolution of Biospheres*. Springer Netherlands. ISSN 0169-6149
10. ↑ M Brasier, N McLoughlin, O Green, D Wacey. A fresh look at the fossil evidence for early Archaean cellular life *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 2006 - The Royal Society
11. Tortora-Derrickson: *Principios de anatomía y fisiología*. Consultado el 1 de marzo de 2019.
12. ↑ *El músculo esquelético*. Federación Española de Enfermedades Neuromusculares. Consultado el 2 de marzo de 2019.
13. ↑ *Tejido muscular. Tejido muscular liso. Variantes especializadas*. Consultado el 16 de junio de 2010.
14. ↑ Saltar a:^a ^b ^c *Biomecánica del músculo*. Archivado el 20 de septiembre de 2018 en la Wayback Machine. Universidad las Américas. Consultado el 2 de marzo de 2019

15. ↑ *Entrenamiento físico deportivo y alimentación*. Autores: M. Delgado Fernández, A. Gutiérrez. Consultado el 2 de marzo de 2019.
16. ↑ *Tejido muscular cardiaco. Sistema cardioconector. Contracción muscular. Histofisiología*.
- 17.
18. Técnica de lavado de manos | Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado | Gobierno | gob.mx (www.gob.mx)
19. Carroll H.. (2019, Diciembre 9). Surgical skin disinfection guideline. Department of Health, pp 1-7. }Dumville JC, McFarlane E, Edwards P, Lipp A, Holmes A & Liu Z.. (2015). Preoperative skin antiseptics for preventing surgical wound infections after clean surgery (Review). Cochrane Library, pp 1-3.
20. Vagholkar K & Julka K . (2012). Preoperative Skin Preparation: Which Is The Best Method. *The Internet Journal of Surgery*, 28, p 1-8. Trautner B., Clarridge J., Darouiche R.. (2002 July).
21. Skin Antisepsis Kits Containing Alcohol and Chlorhexidine Gluconate or Tincture of Iodine Are Associated With Low Rates of Blood Culture Contamination. *The University of Chicago Press*, 23, pp 1-6. Barzoloski-O'Connor B.. (2013 Marzo).
22. Preparing the Skin for Surgery. *American Society of Plastic Surgical Nurses*, 34, pp 1-3.