

# AD<sub>e</sub>N

## LEYNOFOR



**Técnicas de aplicación de termoterapia, crioterapia e hidroterapia. Efectos sobre el organismo. Procedimientos y precauciones.**

**Oxigenoterapia: Métodos de administración de oxígeno, precauciones y métodos de limpieza del material.**

# Termoterapia

La terapia por agentes físicos engloba diversos tratamientos como la helioterapia, donde el agente terapéutico es el sol; la fototerapia (la luz); la electroterapia (la electricidad), etc.

En esta unidad vamos a estudiar los efectos terapéuticos de dos agentes físicos, el calor y el frío (**termoterapia**); y, a continuación, trataremos también el agua como agente terapéutico (**hidroterapia**). Todos estos tratamientos requieren una indicación médica adecuada. Son técnicas aplicadas por profesionales sanitarios cualificados, con los cuales el TCAE puede colaborar.

## Aplicaciones de calor y frío

### Conceptos

- **Termoterapia:** forma terapéutica basada en los efectos del calor y del frío sobre el organismo. Sin embargo, es común utilizar este término para referirse solo a las aplicaciones de calor con fines terapéuticos.
- **Crioterapia:** es la utilización del frío como agente terapéutico.

Ambas técnicas deben ser utilizadas con prudencia y por personal especializado, ya que el exceso de aplicación de calor puede ocasionar en el paciente quemaduras, así como una aplicación excesiva de frío daría lugar a congelaciones.

Siempre hay que tener en cuenta la tolerancia del paciente, que está en relación con una serie de parámetros:

- La **Edad** (los ancianos y niños tienen menor tolerancia).
- La **zona** del cuerpo donde se aplique (hay zonas más sensibles a la temperatura).
- La **extensión** de la zona a tratar.
- El **tiempo** de aplicación.

### Regulación térmica corporal:

El cuerpo humano debe mantener una temperatura corporal constante para la correcta realización de las funciones vitales. Esta temperatura se mantiene dentro de unos límites (**entre 36 y 37 °C**), modificándose según la zona del cuerpo donde se tome.

También hay que tener en cuenta que la temperatura se modifica a lo largo del día: es más baja por la mañana que por la tarde.

Cualquier circunstancia que modifique la temperatura corporal pone en marcha una serie de mecanismos para volver a la temperatura constante: son los mecanismos termorreguladores.

Existen dos sistemas de control:

- Sobre la superficie corporal existen unas terminaciones nerviosas, llamadas **receptores térmicos**, que perciben las modificaciones de temperatura del exterior. Esta información se transmite a la corteza cerebral, la cual da una respuesta consciente a esta modificación de la temperatura. Estas respuestas pueden ser: abrigarse, abanicarse, tomar bebidas calientes o frías, según se perciba el frío o el calor.
- Todos tenemos un **termostato corporal** que se encuentra localizado en el **hipotálamo**. Esta área hipotalámica está formada por receptores térmicos que ponen en marcha de manera inconsciente una serie de mecanismos para obtener calor o para facilitar la pérdida de calor según perciba disminución o ascenso de temperatura.

Los mecanismos para obtener calor son:

- **Producción de calor (Termogénesis):**
  - Aumento del metabolismo basal.
  - Aumento de la contracción muscular.
- **Perdida de calor (termólisis):**
  - Conducción:
  - Convección.
  - Evaporización.
  - Radiación.
- **Disminución de la perdida de calor:**
  - Piloerección.
  - Vasoconstricción periférica.
  - Disminución de la sudoración.
- **Aumento de la perdida de calor:**
  - Vasodilatación periférica: aumenta la circulación sanguínea a nivel periférico, favoreciendo la pérdida de calor a través de la piel por radiación, conducción y convección.
  - Aumento de Sudoración con la consiguiente evaporación de la misma.
  - Hiperventilación respiratoria.

## Efectos del calor y del frío sobre el organismo

Los efectos de estos agentes físicos sobre el organismo dependen de varios factores:

- Extensión de la zona de tratamiento.
- Duración de la aplicación
- Sensibilidad del paciente a la terapia.

Se produce precozmente una respuesta de defensa a la aplicación que más tarde se transforma en una respuesta compensatoria.

- El calor provoca **vasodilatación** y por tanto hiperemia, *“llama a la sangre”*
- El frío provoca **vasoconstricción** por tanto isquemia, *“ahuyenta a la sangre”*

## Indicaciones terapéuticas

### • Aplicaciones de calor

Teniendo en cuenta los efectos fisiológicos del calor, sus indicaciones son las siguientes:

- Por su acción **antiinflamatoria**: es útil en procesos inflamatorios subagudos y crónicos, por ejemplo, artrosis y artritis reumatoide, contracturas musculares, etc.
- Por ser un **agente analgésico** y sedante: tanto por aumentar el umbral del dolor sobre las terminaciones nerviosas como por su acción antiinflamatoria está indicado en dolores osteoarticulares y neuríticos..
- Por su acción **antiespasmódica**: está indicado sobre contracturas de la musculatura lisa.
- Por ser un agente **descontracturante**: está indicado en contracturas de la musculatura estriada, por ejemplo, torticolis.
- Por su acción **hiperemiante**: aumenta la circulación en esa zona, acelerando procesos infecciosos y supurativos, ablandando exudados endurecidos y mejorando la cicatrización.
- Una aplicación de intensidad superior a la tolerada por la piel en un territorio muy localizado sirve para **cauterizar**. Es decir, para destruir tejidos quemándolos. Tiene utilidad en cirugía.

### • Aplicaciones de frío o crioterapia

Dados los efectos fisiológicos del frío, sus aplicaciones son las siguientes:

- Por su acción **anestésica** local y **antiinflamatoria**: es útil la aplicación de frío en procesos inflamatorios agudos intensos como puede ser un esguince o una contusión. Se recomienda su aplicación en las primeras 24-48 horas.
- Por su acción **vasoconstrictora**: tiene una acción hemostática en pequeñas hemorragias.
- El frío **disminuye la temperatura corporal y el metabolismo**: por eso, en situaciones de hipertermia o fiebre elevada, se realizan baños fríos, se aplican compresas frías, etc.
- **Criocoagulación**: al igual que con el calor, la aplicación intensa y persistente de frío tiene una acción destructiva local. Se suele emplear también en cirugía.

## Contraindicaciones

- **Calor:**
  - Lesiones hemorrágicas o Inflación aguda
  - Neoplasias
- **Frijo:**
  - Congelaciones previas en la zona
  - Enfermedad/trastorno de Raynaud

Se recomienda tener cuidado en ancianos y niños, porque los ancianos suelen tener un déficit de sensibilidad al calor y en los niños el mecanismo de termorregulación es inmaduro.

También se debe tener en cuenta a las personas hipotensas, pues el calor favorece la bajada de la tensión y podría provocarse una lipotimia.

## Procedimientos de aplicación de calor y frío

Utilizaremos el calor y el frío sobre el cuerpo con un fin terapéutico, a través de diferentes agentes y en aplicaciones locales o generales.

### Normas generales

Para cualquier procedimiento de aplicación de frío o calor es necesario tomar una serie de precauciones, respetando las siguientes normas generales:

#### Antes de empezar la aplicación, se debe:

- Preparar los recursos materiales necesarios.
- Lavarse las manos.
- Explicar el procedimiento al paciente, pidiendo su colaboración.
- **Observar la piel del paciente para detectar posibles alteraciones** que podrían modificar o contraindicar el tratamiento, como eritema, abrasiones o hemorragias (en la aplicación de calor) o cianosis, frialdad o entumecimiento (en la aplicación de frío). La observación debe continuar durante el tratamiento y repetirse al finalizar este.
- Colocar al paciente en una **posición cómoda** y adecuada para la zona en que se deba realizar la aplicación.
- Antes, durante y después del procedimiento, es necesario medir las constantes vitales (frecuencia cardíaca y respiratoria, temperatura y presión arterial) para valorar la reacción del organismo a la termoterapia.
- Excepto en los casos de aplicaciones húmedas, para evitar la aparición de lesiones en los tejidos, **no poner nunca el dispositivo en contacto directo con la piel del paciente**.
- Al emplear dispositivos eléctricos, hay que evitar posibles accidentes manteniéndolos alejados del agua y manipulándolos con las manos secas.

- **Comprobar frecuentemente la temperatura para que se conserve durante todo el tratamiento** en el nivel prescrito.
- Extremar las **precauciones con niños y ancianos** (que suelen tener menos tolerancia al frío y al calor) y con cualquier paciente que presente alteraciones de conciencia o sensibilidad.
- Al terminar el procedimiento, retirar el equipo, reinstalar cómodamente al paciente y comunicar las observaciones a la enfermera para su registro.

## Procedimientos de aplicación de calor

Los agentes que se pueden emplear los clasificaremos en:

<b>Agentes sólidos y semisólidos (calor seco).</b>
<b>Agentes hidroterápicos (calor húmedo).</b>
<b>Por radiación.</b>
<b>Por conversión de otro tipo de energía en calor.</b>

### Agentes sólidos y semisólidos (calor seco)

- **Manta, almohadilla o cojín eléctrico:** llevan un dispositivo eléctrico en su interior que transforma la electricidad en calor. Suelen tener reguladores de temperatura. Generalmente se introducen en una cubierta impermeable para facilitar su limpieza, y después en otra de franela que se retira al terminar el tratamiento.
- **Manta térmica:** sistema de aire que infla una manta que a su vez cubre la cama del paciente, conectado a un compresor que calienta y empuja el aire hacia dentro. Muy usado en paciente post-quirúrgicos
- **Calentadores eléctricos:** son aparatos constituidos por una envoltura de arena en cuyo interior albergan una resistencia eléctrica que calienta la arena. Se utiliza en aplicaciones locales. Se envuelve el aparato en un paño y se aplica cuando la arena está caliente y el aparato apagado.
- **Envolturas secas:** se calientan sabanas o mantas y se envuelve al paciente en ellas. Una vez acostado se cubre al paciente con una manta para evitar la pérdida de calor. La aplicación puede ser general o local.
- **Baños de arena:** esta aplicación se puede realizar de forma natural en la playa, con la arena calentada por el sol a 40-50 °C (es uno de los elementos terapéuticos de la talasoterapia o terapia con agua de mar); o bien de forma artificial, en un recipiente con arena limpia, tamizada y calentada. La aplicación puede ser local o general. El tiempo de aplicación oscila entre media hora para un baño general y hora y media para uno local.
- **Baños de parafina:** es un aparato eléctrico que funde la parafina y la mantiene a una temperatura constante de unos 52 °C. Permite realizar una aplicación local por inmersión o se puede pincelar la zona que se va a tratar. Cada aplicación requiere un tiempo a temperatura ambiente para que se solidifique y así se obtendrán varias capas que van a mantener el calor. La primera capa actúa como protectora evitando las quemaduras. No debe lavarse la zona anatómica tratada hasta dos horas después de la aplicación.
- **Bolsa de agua caliente:** se utiliza agua caliente, a una temperatura dada, dentro de una bolsa de goma provista de tapón. La bolsa se llena aproximadamente unas dos terceras partes, se extrae el aire y se coloca el tapón. Debe envolverse en una toalla o lienzo para su aplicación. El efecto que produce es local.
- **Hot-packs:** son envoltorios especiales rellenos de una sustancia gelatinosa que acumula muy bien tanto el frío como el calor. Se pueden calentar o enfriar según la necesidad. Se aplican como la bolsa de agua caliente.  
Existen modelos especiales de hot-packs que aportan calor sin previo calentamiento. Son de forma cuadrada y se componen de dos reactivos, uno aislado en el centro y otro que ocupa el

resto del paquete. Para usarse el hot-pack se da un golpe seco en el centro y, al romperse el aislamiento, se ponen en contacto los dos reactivos produciendo una reacción química que genera calor.

### **Agentes hidroterápicos (calor húmedo)**

En el apartado de hidroterapia se explican las técnicas termoterapias relacionadas con el agua y el aire derivados de ella.

#### **Radiación**

- **Infrarrojos:** se utilizan para tratamientos locales y se aplican con una lámpara, que se coloca a una distancia de 40 cm de la zona que se va a tratar (que debe estar desnuda y limpia). La duración del tratamiento es de 20 minutos.
- **Helioterapia:** Terapia de calor por las radiaciones solares.

### **Conversión en calor de otro tipo de energía (electroterapia)**

Se aplican mediante dispositivos que emiten energía eléctrica que se transforma en calor a nivel profundo. Dentro de este grupo se incluyen:

- Corrientes de alta frecuencia o diatermia.
- Ultrasonido.

### **Aplicaciones de frío o crioterapia**

La hidroterapia relacionada con la aplicación de frío húmedo se explican en el apartado de hidroterapia.

#### **Frío seco**

- **Bolsa de hielo:** Son bolsas de goma, redondeadas, con un orificio de entrada lo suficientemente grande para introducir los cubitos de hielo y provistas de un tapón. Se llenan aproximadamente las dos terceras partes para poder amoldarla a la zona a tratar y se pone el tapón. Se aplica envuelta en una toalla o en una bolsa, que absorba la humedad exterior que se produce por condensación, y se mantiene el tiempo necesario. Cuando se guarde, debe hacerse destapada para evitar que se pegue por dentro.
- **Cold-packs:** Son bolsas similares a las utilizadas en las aplicaciones de calor. Son desechables y deben aplicarse siguiendo las instrucciones del fabricante.
- **Mantas de hipotermia (para aplicar frío):** Son similares a las almohadillas delgadas y pueden tener diferentes tamaños. Se conecta a través de un tubo a un aparato que hace circular un líquido frío por su interior
- **Nitrógeno líquido:** es un medio de aplicación de crioterapia mediante un gas, medio gaseoso, para el tratamiento de heridas, verrugas, ...

## **Hidroterapia**

Etimológicamente, hidroterapia significa

*utilización del agua como agente terapéutico en cualquier forma, estado o temperatura.*

Sin embargo, en realidad la hidroterapia utiliza agua potable de uso ordinario en aplicaciones externas a diferentes temperaturas y presiones. En ocasiones se confunde la hidroterapia con la balneoterapia (crenoterapia o hidrología médica) ya que tienen en común la utilización del agua, pero las diferencias son claras.

Por otro lado, las técnicas húmedas de aplicación de frío y calor se incluyen dentro de la hidroterapia. Por ello la hidroterapia no se puede separar de la termoterapia.

## Mecanismos de acción y efectos fisiológicos derivados de la aplicación de agua

El agua en aplicaciones tópicas produce en el organismo una serie de efectos que dependen de factores mecánicos, térmicos y de otra serie de parámetros.

### Factores mecánicos

Cuando se utiliza el agua en forma de baño hay que tener en cuenta dos factores:

- **Empuje o flotación:** basado en el **principio de Arquímedes** que dice «todo cuerpo al introducirse en el agua pierde de su peso tanto como el peso del volumen de agua que desplaza». Experimentalmente se ha medido esta disminución aparente de peso y se ha expresado en forma de porcentaje según el nivel de inmersión. Así, por ejemplo, cuando nos sumergimos hasta el ombligo el peso queda reducido al 50 %; si nos sumergimos hasta el cuello, queda reducido al 10%.

**Al disminuir el peso corporal, la carga articular también disminuye haciendo que cualquier movimiento dentro del agua sea más sencillo y menos doloroso.**

Por ello se utiliza en programas de rehabilitación de intervenciones de cadera y rodilla, parálisis musculares, traumatismos, etc. Se consigue la recuperación funcional de una forma menos agresiva.

- **Presión hidrostática o factor de compresión:** el agua sobre el cuerpo, además de empuje, produce una cierta presión que es igual en todas las direcciones del plano horizontal pero que aumenta con la profundidad.

Así, un individuo que este de pie dentro de un baño tiene un aumento de presión en las extremidades y una disminución en la cavidad abdominal y en la torácica.

La presión ejercida sobre los vasos periféricos y la musculatura pone en marcha una serie de mecanismos metabólicos que reducen el consumo de oxígeno debido a la relajación muscular. La presión hidrostática junto con el principio de flotación ayuda a mantener el equilibrio y a mejorar la coordinación.

### Factor hidrocinéutico

Es un estímulo mecánico percutorio variable en intensidad, zona y tiempo de aplicación. Se produce cuando añadimos presión a las aplicaciones de agua (duchas y chorros) o cuando movilizamos el agua de un baño con chorros de agua y/o aire (hidromasaje).

El efecto percutorio produce efectos a nivel general y local:

- A nivel general:
  - Favorece la sedación y la relajación muscular.
- A nivel local:
  - Activación de la circulación sanguínea y linfática.
  - Efecto anestésico al aumentar el umbral del dolor de las terminaciones nerviosas.
  - Mejora el tono y la contracción muscular.
  - Favorece la absorción de exudados de articulaciones y tejidos periarticulares
  - Facilita el peristaltismo intestinal, útil en estreñimiento.

### Factor térmico

Los efectos de la temperatura del agua sobre el organismo son los mismos explicados en las aplicaciones de calor y frío

- **Reacción general inespecífica:** en el organismo se pone en marcha una serie de mecanismos, como respuesta a la acción del agua, que compensan su actuación. Estos mecanismos de adaptación y mantenimiento del equilibrio orgánico se relacionan con una respuesta neuroendocrina compleja donde interviene principalmente el eje hipotálamo-hipofisario.

## Otros factores

En la cura balnearia intervienen además otros dos factores:

- **La mineralización de las aguas:** algunos de los minerales, debido a la temperatura de aplicación de las aguas y al pH de la piel, la atraviesan y ejercen su acción sobre el organismo. Por ejemplo, el ácido sulfhídrico de las aguas sulfuradas, el dióxido de carbono de las aguas carbogaseosas.
- **Efecto psicótropo:** también podría llamarse efecto placebo o de sugestión. Tiene un efecto activo en el resultado final de la terapia. Se relaciona con el entorno que rodea al balneario, generalmente ubicados en lugares privilegiados en cuanto al paisaje, la temperatura, etc., y con los terapeutas (médicos, enfermeros, fisioterapeutas, auxiliares, etc.), lo que favorece las relaciones pacientes- sanitarios.

## Técnicas hidroterápicas y sus indicaciones terapéuticas

Las técnicas hidroterápicas se pueden clasificar teniendo en cuenta diversos aspectos:

Las técnicas que con mayor frecuencia se aplican en los centros de hidroterapia son las siguientes: balneación, cura hidroterápica a presión, hidroterapia menor, baños de vapor y saunas, y peloides y parapeloides.

### Aplicación tópica en baños

Consiste en sumergir todo el cuerpo dentro del agua excepto la cabeza. Se realiza en:

- Bañeras.
- Tanques de tratamiento: facilitan la movilización del cuerpo dentro del agua.
- Piscinas terapéuticas: son útiles para la realización de hidrocinesiterapia (ejercicios dentro del agua).

### Actuación

- Preparar el baño a la temperatura indicada.
- Introducir al paciente colocándolo en posición relajada apoyando la cabeza en un soporte o toalla
- Mantener la temperatura prescrita durante la duración del baño.
- La duración del baño es variable, depende de la temperatura del agua, que oscila entre los 34°C de un baño frío, hasta más de 38°C de uno caliente y de la tolerancia del paciente.
- Durante el tiempo que dure el baño, conviene preguntar, periódicamente al paciente como se encuentra y si necesita algo.

### Tipos de baños

#### a. Baños generales

- **Calientes:** temperatura = 38 °C y una duración de 15- 20 minutos. Debido a sus efectos relajantes y analgésicos, están indicados en procesos osteoarticulares (artrosis, contracturas musculares, gota, etc.) y en procesos que cursan con dolor.
- **Fríos:** temperatura < 34 °C; son baños muy cortos. Tienen un efecto estimulante general, activador de la circulación y tonificador de la musculatura. Indicados cuando se busca una respuesta general del organismo.
- **Con estimulación mecánica** (por inyectores de agua o aire; turbinas): temperatura = 36-40 °C y duración de 15-45 minutos (hidromasaje y baños de burbujas). Se busca el efecto masaje por la movilización del agua. Están indicados en procesos dolorosos que cursen con espasmos musculares y en trastornos vasculares porque mejoran el retorno venoso.

- b. Baños locales: Consistentes en sumergir diferentes partes del cuerpo del paciente. Se realizan con agua caliente o fría. Este tipo de baños actualmente está en desuso, a excepción de los parciales de pies y manos.
- **Tres cuartos**: hasta el reborde costal.
  - **De medio cuerpo**: hasta el área umbilical o medio cuerpo.
  - **De tronco**: la totalidad del tronco.
  - **De asiento**: requieren el uso de accesorios apropiados para que el paciente pueda sentarse y sumergir la zona perineal, sin que exista una presión excesiva en la zona sacra o en la parte posterior de los muslos. Indicaciones:
    - Calientes en afecciones ginecológicas (dismenorrea o amenorrea); renales (cólicos).
    - Fríos: en hemorroides y en el estreñimiento crónico.
  - **De contraste**: se caracterizan porque utilizan contrastes de temperatura caliente (37-42 °C) y fría (20- 25 °C), a intervalos de 1 a 4, o de 1 a 6, a favor del agua caliente. Mejoran las alteraciones circulatorias en las extremidades.
- c. Baños complejos o baños con aditivos
- **De burbujas**: se crea movimiento en el agua a través de la emisión de aire generado desde aparatos portátiles o a través de salidas de aire integradas en la bañera. Permite realizar baños a temperaturas inferiores sin que el paciente sienta frío, ya que está protegido superficialmente por las burbujas. Se utiliza en pacientes con problemas vasculares donde no está indicada una temperatura elevada del baño.
  - **De hidromasaje**: semejante al baño anterior. El movimiento del agua se debe a la salida de chorros de aire y de agua.
  - **De oxígeno**: aplicación de oxígeno al baño mediante bala de oxígeno o mediante el uso de sustancias químicas que lo liberan. Esta indicado en estrés, fatiga, insomnio, trastornos vasculares, hipertensión arterial, etc.
  - **De ozono**: aplicación de ozono al baño mediante el uso de generadores a partir de oxígeno o aire seco. Está indicado en procesos que cursan con inflamación: acné, trastornos vasculares. Es necesario tener cuidado con la cantidad de ozono que se aplica al baño, ya que es un gas muy irritante.
  - **Carbogaseoso o gaseoso**: pueden ser naturales, en balnearios con aguas carbogaseosas, y artificiales, a través de bala contenedora o por reacción química entre sustancias. Indicado en alteraciones de la circulación.
  - **Galvánicos o hidroeléctricos**: a través de unos electrodos, situados en las paredes de la bañera, se aplica una corriente continua de baja tensión (60-80 V) e intensidad (hasta 200 mA). El agua del baño debe tener temperatura indiferente y tiene que ser agua salina isotónica, para conducir la electricidad. Se utiliza en trastornos que cursen con dolor.
  - **Con ultrasonido**: consisten en aplicar ultrasonidos a través del agua. Se utilizan para lograr una mejoría del tono muscular.
  - **Salinos**: baños a los que se añaden sales minerales en cantidad variable (más de 1 kg). Pueden ser sales de sodio, magnesio, concentrados del mar Muerto o el residuo seco del agua mineromedicinal de algún balneario. Están indicados en afecciones dermatológicas (eczema, dermatitis, psoriasis) y para aumentar la flotación durante la realización de ejercicios dentro del agua.
  - **Con extractos de plantas**: consiste en añadir al baño extractos de plantas, infusiones o aceites esenciales. Por ejemplo, avena (acción emoliente y protectora de la piel).

## Hidroterapia menor

Las técnicas que se incluyen son las siguientes:

- **Envolturas:** consiste en envolver, total o parcialmente, el cuerpo del paciente con un lienzo mojado y cubrirlo con una manta para mantener la temperatura. Las aplicaciones calientes están indicadas en: procesos reumatológicos, contracturas musculares, neuralgias e hiperexcitabilidad. Las aplicaciones frías son útiles en estados febriles.
- **Compresas:** aplicación local de agua fría o caliente mediante el uso de compresas o paños húmedos.

### Actuación

#### Húmeda y caliente

- Sumergir la compresa en el recipiente con el agua caliente a la temperatura indicada.
- Escurrir y aplicar rápidamente sobre la zona que se va a tratar.
- Cubrir con un protector impermeable y envolver con la toalla (para evitar pérdidas de calor, aislándolo del exterior).
- Aplicar de 15 a 20 minutos; durante el proceso, las compresas se cambian frecuentemente para mantener el calor.
- Se emplean en contracturas musculares y como antiinflamatorio en procesos subagudos y crónicos.

#### Húmeda y fría

- Sumergir la compresa en un recipiente con agua fría o con hielo picado.
- Escurrirla bien y aplicarla rápidamente sobre la zona que se va a tratar.
- Cubrir con un protector impermeable.
- La aplicación suele durar entre 15 y 20 minutos.
- Durante el proceso, las compresas se cambian frecuentemente para mantener el frío.
- Mantener al paciente con el resto del cuerpo cubierto.
- Indicadas en traumatismos o procesos inflamatorios agudos y para contener pequeñas hemorragias.

## Otras técnicas de hidroterapia Menor

- **Fomentos:** procedimiento muy similar a la aplicación de compresas, pero se realiza siempre con agua caliente. Las indicaciones son las mismas que en las aplicaciones de compresas calientes.
- **Abluciones:** aplicación directa del agua sobre la piel con la mano o con un cepillo.
  - **Agua fría** (20-25 oC): en estados febriles y como estimulante orgánico.
  - **Agua caliente** (36-38 °C): en estados de hipotermia y como antiinflamatorio.
- **Afusiones:** aplicación del agua por vertido mediante una regadera. Generalmente de agua fría (< 20 °C). Reposar durante 3-5 minutos y después, realizar una fricción energética y el posterior reposo en cama. Tiene un efecto estimulante general.
- **Remojos:** consiste en la inmersión de una parte del cuerpo en un baño, frío o caliente, durante un tiempo determinado. Puede utilizarse para brazos, manos, piernas, pies, etc. Al finalizar la técnica, secar la zona tratada con suavidad.

## Baños de vapor y saunas

Las técnicas que se incluyen son las siguientes:

- **Baños de vapor:** aplicación de calor a través de la generación de vapor de agua (calor húmedo). A una temperatura que oscila entre los 25 y los 45 oC y una humedad del 80-90%.
  - Generales: todo el cuerpo dentro de la instalación.

- Locales: dispositivos especiales: brazos o manos, piernas, etc.

Se realizan en grutas naturales o artificiales, cajas o estufas. Conviene ducharse antes de realizar la técnica. Se lleva a cabo con el paciente sentado o tumbado, tapado con una toalla o mejor desnudo. Al estar la atmosfera saturada de vapor de agua, el sudor no se evapora, por ello conviene, una vez terminada la sesión, darse una ducha fresca y realizar un pequeño reposo.

- **Saunas o baño finlandés:** son baños mixtos de aire caliente y seco (temperatura de 90-100 oC y humedad del 20 %) que duran entre 10 y 15 minutos; seguidos de una aplicación de baño frío (los finlandeses salen de la sauna y se introducen en lagos o ríos helados) o ducha fría de corta duración. Se realiza en **cabinas de madera**, que tienen en su interior bancos a diferentes alturas, consiguiendo a mayor altura mayor temperatura (el aire caliente pesa menos y asciende). Debe iniciarse desde los bancos más bajos e incluso en el suelo. El paciente debe estar desnudo o con una toalla. Puede sentarse o tumbarse. Se repite varias veces según la tolerancia del individuo, alargando los tiempos de realización del baño caliente.

Las indicaciones de los baños de vapor y de las saunas son las mismas: tonificantes orgánicos, relajantes corporales, procesos reumáticos crónicos, enfermedades metabólicas (gota), alteración bronquial, procesos alérgicos, etc.

- **Otras aplicaciones** que también emplean calor húmedo y calor seco, y que se pueden encontrar en centros de hidroterapia, son:
  - **Baño ruso o banja:** se realiza con vapor caliente, después se aplica una fricción y, por último, un baño frío.
  - **Baño turco o hamman:** se lleva a cabo pasando por varias cámaras de vapor a una temperatura cada vez mayor, después se aplican fricciones, posteriormente una ducha caliente y, para terminar, una ducha fría.

## Contraindicaciones de la hidroterapia

- Insuficiencias graves y descompensadas (cardíaca, renal, hepática, etc.).
- Hipertensión arterial grave.
- Procesos tumorales malignos en activo.
- Caquexia
- Procesos infecciosos agudos y graves: de piel, oído, aparato urinario, circulatorio, etc.
- Enfermedades cerebrales: accidentes cerebrovasculares.
- Escasa capacidad de respuesta: anemia, anorexia, sida, etc.
- Primer trimestre del embarazo o embarazos con complicaciones.

## Oxigenoterapia

Terapia por la cual se le enriquece con oxígeno el aire que inhala un paciente, con el fin de restablecer la tasa normal en sangre.

**El aire atmosférico tiene aproximadamente un 21% de O<sub>2</sub>**

Está indicado en todas las enfermedades que producen dificultad respiratoria cuyos síntomas consisten en disnea, ortopnea, cianosis y expectoración, que puede ser indicativa de insuficiencia respiratoria. Con la oxigenoterapia se pretende elevar la concentración de O<sub>2</sub> en sangre y en los tejidos sin producir depresión respiratoria.

### Análisis del oxígeno en sangre

Para saber los gases sanguíneos se realiza una **gasometría arterial**.

Los valores normales son:

- **P<sub>O2</sub>**: indica la presencia en sangre arterial de O<sub>2</sub> disuelto. Se considera **normal un valor de más de 80 mmHg**. Por debajo de esta cifra se habla de **hipoxemia**.
- **P<sub>CO2</sub>**: indica la presencia en sangre arterial de CO<sub>2</sub> disuelto; su **valor normal oscila entre 35 y 45 mmHg**. Por encima de este valor se habla de **hipercapnia**.
- Otros parámetros: el pH, el bicarbonato estándar, el exceso de bases y la saturación de O<sub>2</sub>.
- **FiO<sub>2</sub>**: fracción inspiratoria de oxígeno: porcentaje de oxígeno en aire inhalado: **se expresa en porcentaje (%)**.
- **Flujo**: "Chorro" de oxígeno administrado de forma continua, **se expresa en Litros por minuto (L/m)**.

**La saturación de O<sub>2</sub> (SaO<sub>2</sub>)** pueden medir y registrar de manera sencilla, y no traumática, mediante la **pulsioximetría**, que es un método no invasivo de monitorización de la SaO<sub>2</sub> de la hemoglobina.

Este procedimiento se realiza aplicando el dedil del pulsímetro en un dedo de una mano (o en el pie, oreja o nariz en niños) después de preparar el monitor (verificando el funcionamiento de la alarma acústica y de la fijación de los límites de los parámetros que se van a medir). Puede emplearse durante varios días seguidos, con la precaución de observar sistemáticamente el estado de la piel del paciente en la zona en que se colocó la pinza, y cambiándolo periódicamente para evitar alteraciones cutáneas (isquémicas o alérgicas).

La gran ventaja de este método es que ofrece una información constante sobre la oxigenación del paciente, pues permite detectar la hipoxia incluso antes de que se perciba mediante la observación directa, es decir, antes de que sea clínicamente evidente.

Existen además otros sistemas medidores transmisoros de la P<sub>O2</sub> y de la P<sub>CO2</sub> que se utilizan en unidades de vigilancia intensiva.

### Sistemas generales de administración de oxígeno

Para administrar oxígeno se precisa:

- a. **La central**: es una fuente general desde la que salen tuberías hasta las unidades de los pacientes y otros departamentos hospitalarios. La toma de O<sub>2</sub> se sitúa, en la unidad del paciente, junto a la de vacío sobre la cabecera del paciente y en otros departamentos del hospital. Las **bombonas** (balas) de oxígeno son recipientes cilíndricos, de capacidad variable, que almacenan el gas a una presión mayor que la atmosférica (puede comprobarse con el manómetro de presión), lo que permite que fluya cuando se va a administrar al paciente. Cuando la presión de la bala o bombona se iguala a la atmosférica, el O<sub>2</sub> deja de fluir, por lo

que hay que recargarla. Actualmente se usan sobre todo en atención domiciliaria. Existen también **mochilas o bombonas portátiles**, que facilitan la deambulacion.

- b. **Manómetro de presión o manorreductor:** es el medidor de la presión a la que se administra el O<sub>2</sub> desde la bombona. Es una esfera graduada en kg/cm<sup>2</sup>. No se emplea cuando el O<sub>2</sub> es central.
- c. **Caudalímetro o fluxómetro:** es el dispositivo que permite la salida y el uso del O<sub>2</sub>. Esta graduado en L/min, lo que permite medir el caudal de gas administrado. Contiene una pequeña bolita que flota en el interior del medidor, en relación con el mayor o menor nivel de gas que se administre.
- d. **Humidificador:** es el recipiente que va unido al caudalímetro, por el que pasa el O<sub>2</sub>. Se llena de agua destilada hasta el nivel que indica el recipiente. El objetivo es humedecer el gas antes de que llegue al paciente para evitar que se resequen las mucosas e irrite las vías respiratorias.

## Dispositivos para la administración de oxígeno

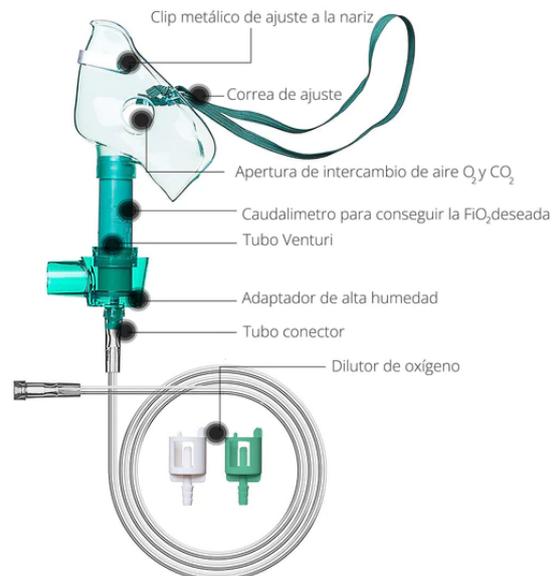
Los sistemas de oxigenoterapia pueden ser de bajo flujo o alto flujo, con la principal diferencia de que los sistemas de alto flujo permiten administrar una concentración de oxígeno precisa al paciente.

### Sistemas de Oxigenoterapia de Bajo Flujo

- **Gafas nasales.** Dispositivo cómodo para el paciente, permite hablar, comer, etc. La FiO<sub>2</sub> administrada al paciente puede oscilar entre 24-44%. Flujos superiores a 4 l/min precisan humidificación. No se recomiendan flujos superiores a 5-6 l/min.
- **Mascarilla simple.** Al aportar grandes dosis de oxígeno se puede alcanzar FiO<sub>2</sub> del 60%.
- **Mascarilla con reservorio.** Al llenar el reservorio de oxígeno y mezclar este gas con el aportado por el sistema, se pueden alcanzar valores de FiO<sub>2</sub> superiores al 60%. Puede alcanzar FiO<sub>2</sub> del 100% (por eso se denominan coloquialmente mascarillas al 100%).
- **Conexión en T.** Sistema utilizado en el proceso de destete del paciente portador de tubo endotraqueal.  
La conexión en "T" se conecta a un sistema venturi y esto permite administrar una FiO<sub>2</sub> constante.
- **Mascarillas de traqueostomía.** Dispositivos de oxigenoterapia que permiten aportar oxigenoterapia al paciente portador de traqueostomía. El sistema presenta un depósito de agua que permite humidificar el gas que se introduce directamente por la tráquea.

### Sistemas de Oxigenoterapia de Alto Flujo

- **Mascarilla Venturi.** La entrada de oxígeno por el sistema venturi se produce a gran velocidad, y arrastra el aire que hay a su alrededor y lo conduce hacia el paciente. Esto permite mantener una FiO<sub>2</sub> estable. La concentración de oxígeno a administrar se ajusta en el dispositivo tubular de la mascarilla.



## Complicaciones de la oxigenoterapia

- **Toxico** si  $FiO_2 > 60\%$ : Se estima que una  $FiO_2$  superior al 60% mantenida durante más de 24 horas puede ser perjudicial para el paciente al alterar la mucosa traqueobronquial, lesionar el parénquima y disminuir el aclaramiento mucociliar (autolimpieza de la mucosa nasal). Produce: Náuseas, vómitos, anorexia Letargo, intranquilidad, Dolor restroesternal, malestar, tos, disnea, dificultad respiratoria Disnea, cianosis Distrés respiratorio
- **Sequedad de mucosas**: La administración de oxigenoterapia en concentraciones elevadas durante largos periodos de tiempo puede producir: Tos, sequedad de boca y nariz, sensación de quemazón. Para evitarlo, es recomendable humidificar el oxígeno administrado.
- **Retención de CO<sub>2</sub>** en hipercapnicos crónicos: En hipercapnicos crónicos puede producir depresión del centro respiratorio. Aparece generalmente en pacientes con cifras de  $pCO_2 > 50\text{mmHg}$ .
- **Aparición de Microatelectasias**: La fisioterapia respiratoria y realizar respiraciones lentas profundas ayudan a evitar su aparición.
- **Favorece la retinopatía neonatal**: Se asocia en neonatos las concentraciones altas de O<sub>2</sub> como factor de riesgo en la retinopatía neonatal
- **Riesgo de incendio o quemaduras**: Al ser un agente comburente que facilita la formación de llamas, por tanto:
  - No utilizar en su proximidad aparatos eléctricos en mal estado.
  - No fumar.
  - No usar productos inflamables en la limpieza del sistema.
  - Humedecer la boca y vigilar el estado de las fosas nasales del paciente. o Respetar siempre las indicaciones médicas

## Procedimientos de administración De oxígeno

En la aplicación de estos procedimientos intervienen la enfermera y el auxiliar a partir de la prescripción médica reflejada en la orden de tratamiento, en la que se especifica el flujo (L/min), la concentración de O<sub>2</sub> (%) y el método que se debe emplear.

### Técnica:

- Preparar el equipo necesario.
- Lavarse las manos y ponerse guantes.
- Explicar el procedimiento al paciente.
- Colocarse en la posición Fowler o en decúbito supino (cuando se utiliza la tienda de O<sub>2</sub>).
- Comprobar el funcionamiento del sistema de O<sub>2</sub>, y llenar el humidificador.
- Preparar el dispositivo de aplicación de O<sub>2</sub>, y adaptarlo al paciente. La mascarilla se coloca sobre la boca y la nariz: las gafas se introducen en los orificios nasales; la sonda la coloca la enfermera, 14 después de lubricarla y comprobar la longitud que hay que introducir, desde un orificio nasal hasta detrás de la úvula o campanilla (lo que se comprueba); después se sujeta con esparadrapo sobre la ventana nasal; la tienda se coloca sobre toda la cama o sobre la cabeza del paciente.
- Colocar las unas gasas dobladas sobre las orejas del paciente, con la mascarilla y las gafas nasales para protegerle del roce de la goma de sujeción.
- Seleccionar el flujo apropiado en L/min. Si se usa una mascarilla con el dispositivo regulador de la concentración, hay que ajustar este también.
- Observar el funcionamiento del sistema y la tolerancia del paciente.
- Acomodar al paciente y recoger el equipo.
- Lavarse las manos.

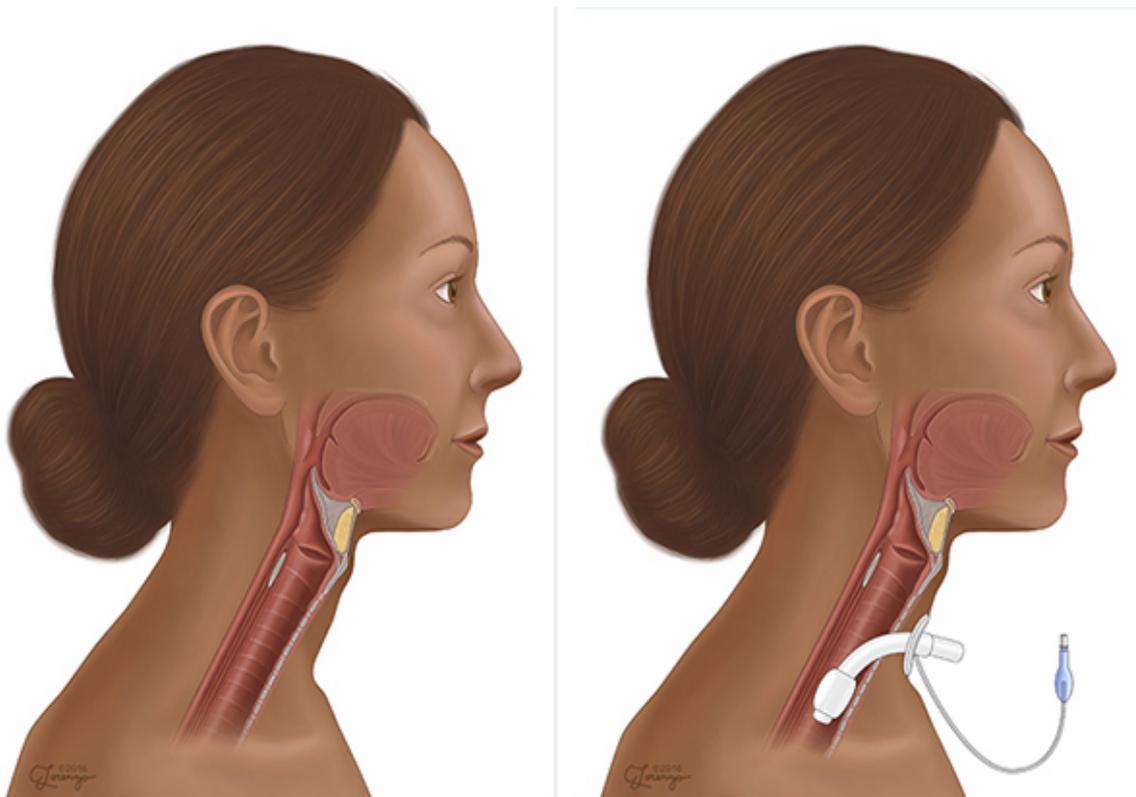
- Registrar el procedimiento en la historia del paciente.
- Vigilar al paciente durante las primeras horas, observando si presenta cefalea, somnolencia, cianosis o disminución de la frecuencia cardíaca.

## Traqueotomía

Técnica quirúrgica de acceso a vía aérea a través de la tráquea.

Debe llevarse a cabo como procedimiento programado. Evitar realizarlo en situaciones de urgencia (en caso de urgencia, se recomienda realizar cricotiroidotomía).

- **Traqueotomía:** técnica quirúrgica potencialmente reversible. Realizada en UCI mayoritariamente mediante técnica de seldinger, frecuentemente sin suturar tráquea a piel. **Traqueostomía:** Técnica quirúrgica que comunica la tráquea con el medio externo. Técnica quirúrgica permanente y definitiva. Realizada por otorrinolaringólogos en quirófano. Se aboca la tráquea al exterior y se sutura la estoma a la piel.



### Cuidados de enfermería

- Higiene bucal.
- Mantener estoma limpio y seco.
- Realizar cambio de cánula según protocolo de la unidad.
- Mismos cuidados que en el paciente intubado.
- Al iniciar dieta oral en el paciente traqueostomizado, mantener balón de neumotaponamiento hinchado para aislar vía aérea y evitar broncoaspiración.

## Ventilación mecánica

Procedimiento de ventilación artificial que utiliza un aparato mecánico para sustituir o ayudar la función ventilatoria del paciente. Además, puede aportar oxigenoterapia y mejorar la mecánica pulmonar.

La ventilación mecánica no es un tratamiento, es un procedimiento de ayuda que permite mantener ventilado al paciente mientras se trata la causa de la patología que ha producido el fracaso de la función ventilatoria.

### Cuidados de enfermería en el paciente conectado a ventilación mecánica

- Comprobar correcto funcionamiento del ventilador.
- Comprobar que tenemos ambú disponible y que funciona correctamente.
- Comprobar correcta colocación de TET y SNG.
- Vigilar la adaptación y tolerancia del paciente a la VM y al TET.
- Medir y registrar la presión del neumotaponamiento.
- Paciente en semifowler: 30-45 °.
- Higiene de ojos, nariz, boca y cambio de cinta de sujeción del TET al menos una vez por turno y cuando sea necesario.
- Cambio de sistema de sujeción de TET.
- Rotar puntos de apoyo de TET y SNG. Evitar UPP.
- Aspirar secreciones cuando sea necesario. Técnica estéril
- Cambiar tubuladuras cuando esté indicado. Evitar manipular las conexiones.

### Ventilación mecánica no invasiva (VMNI):

Es un modo de ventilación en la que no se invade las vías aéreas del paciente, se administra colocando una mascarilla externa, sujeta a presión en la cara con un arnés sobre la cabeza.

#### Modalidades de VMNI:

- **CPAP:** esta modalidad consiste en aplicar una presión positiva en las vías aéreas de forma continua, para permitir la apertura continua de la vía aérea y por tanto evitar la obstrucción de esta y como consecuencia de ello la apnea. Es utilizada muy frecuentemente en la apnea del sueño.
- **BiPAP:** modalidad ventilatoria en la que se aplica dos niveles de presión en el proceso de ventilación, una mayor o presión inspiratoria y otra menor o presión espiratoria, por lo que se realiza una ayuda mecánica a la ventilación, facilitando la entrada y salida de aire. Esta modalidad es muy usada en personas con problemas ventilatorios agudos, como EPOC agudizados, neumonías, etc.

## CPAP



Misma presión de aire al  
inhalar y exhalar



## BIPAP



Diferentes niveles de presión  
para inhalar y exhalar

