



## **Primeiros auxilios, situacíons de urxencia e continxencias que poden ter lugar nun centro escolar**



**Relator: Carlos M<sup>a</sup> Agrasar  
Cruz**

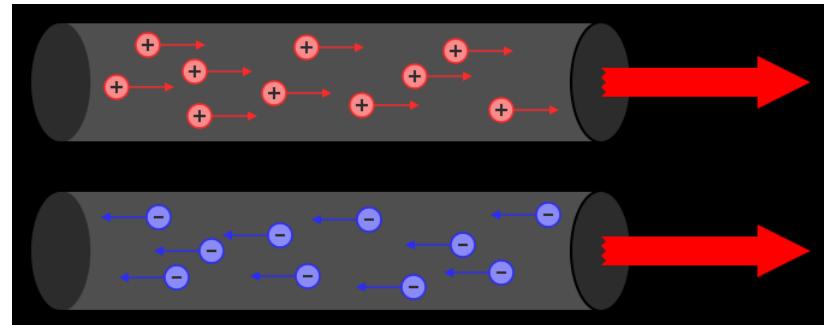
**Departamento de Medicina  
Universidade da Coruña**

**Xullo de 2015**

# Lesiones por electricidad



# ACCIDENTES ELÉCTRICOS



**El paso de la corriente eléctrica por el cuerpo humano puede causar desde:**

- Simples sacudidas.
- Cuadros graves.
- Muerte.
  - Parada cardiorrespiratoria.
  - Asfixia.
  - Grandes quemaduras.
  - Traumatismos por caída.

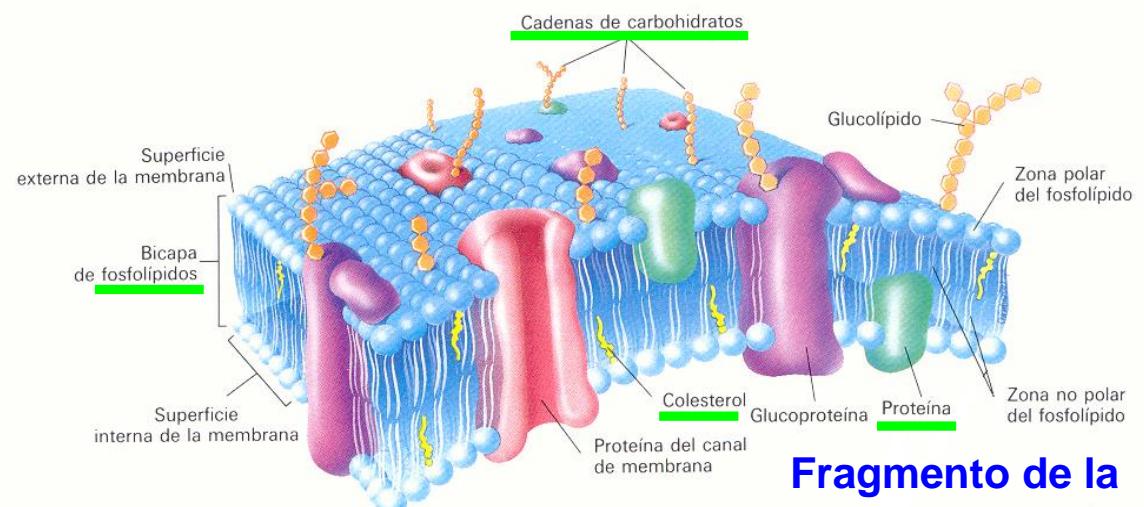
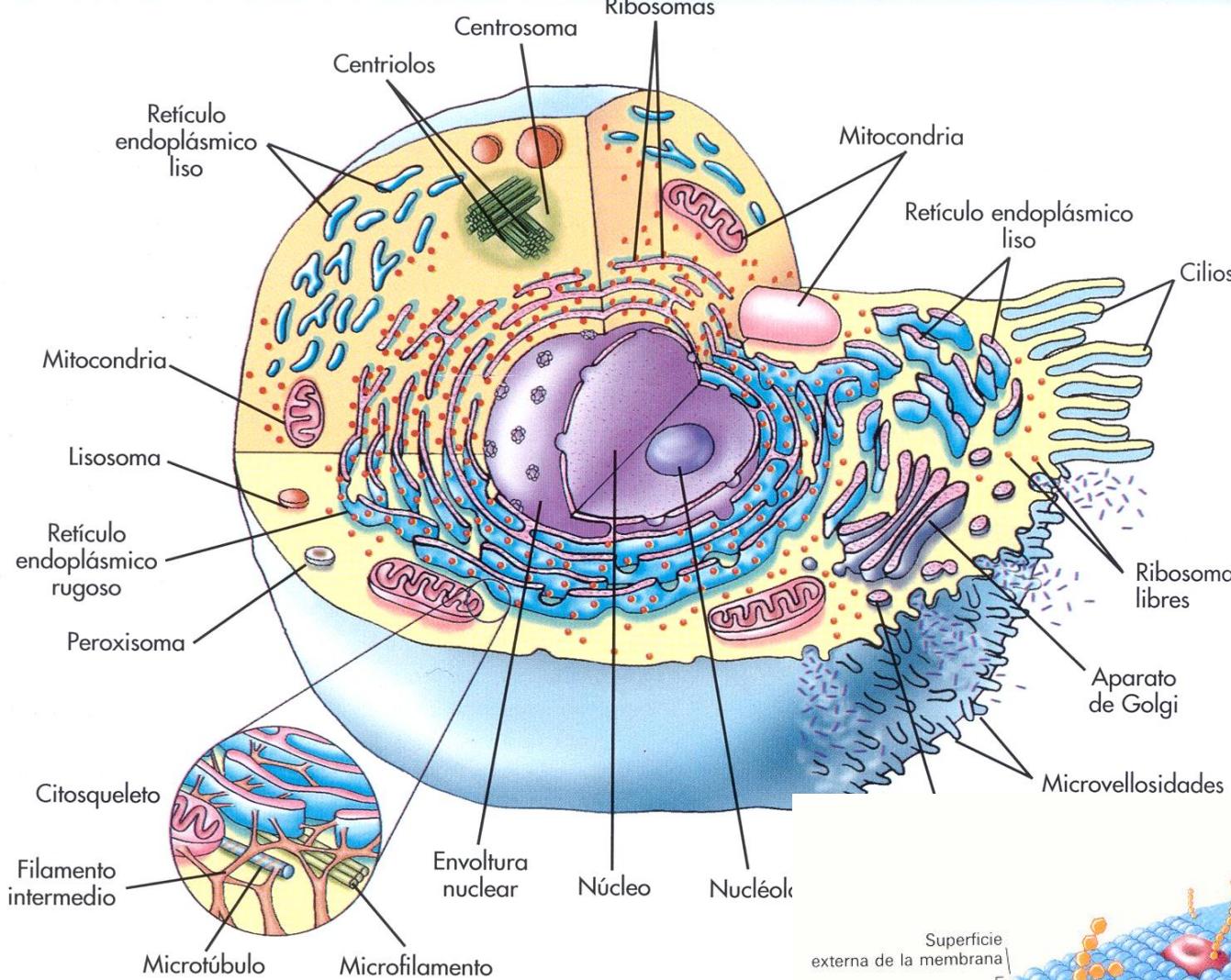


# ACCIDENTES ELÉCTRICOS.

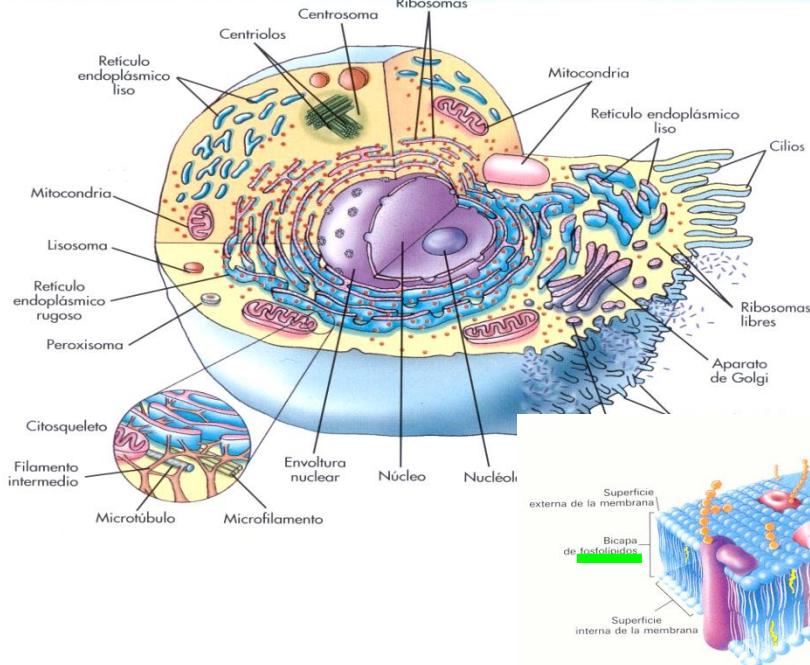
## Mecanismos de producción de las lesiones:

- Mecanismos directos:
  - Efecto directo de la corriente eléctrica en los órganos y tejidos corporales.
  - Quemaduras:
    - Se destruyen células: conversión de energía eléctrica en energía térmica.
    - Combustión de la ropa o de otros materiales alrededor del cuerpo.
- Mecanismos indirectos: lesiones producidas normalmente por contracciones musculares severas:
  - Caídas.
  - Lesiones por sacudida.

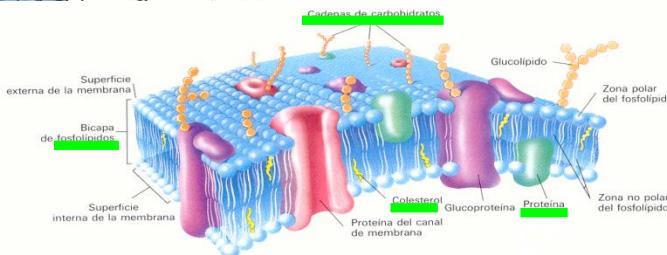
# Célula



**Fragmento de la membrana celular**



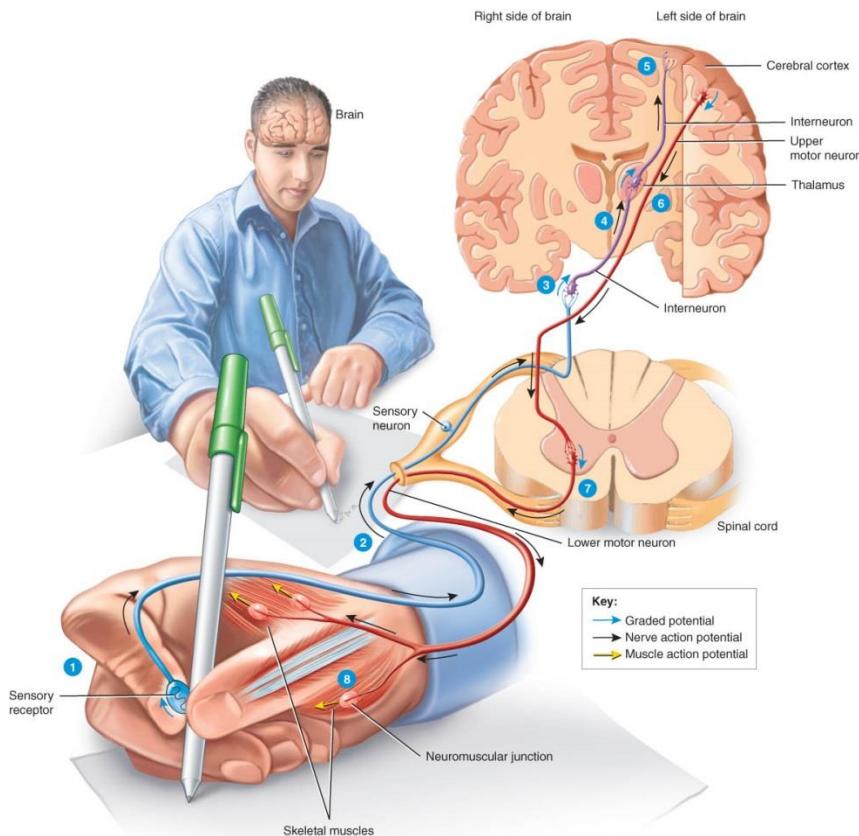
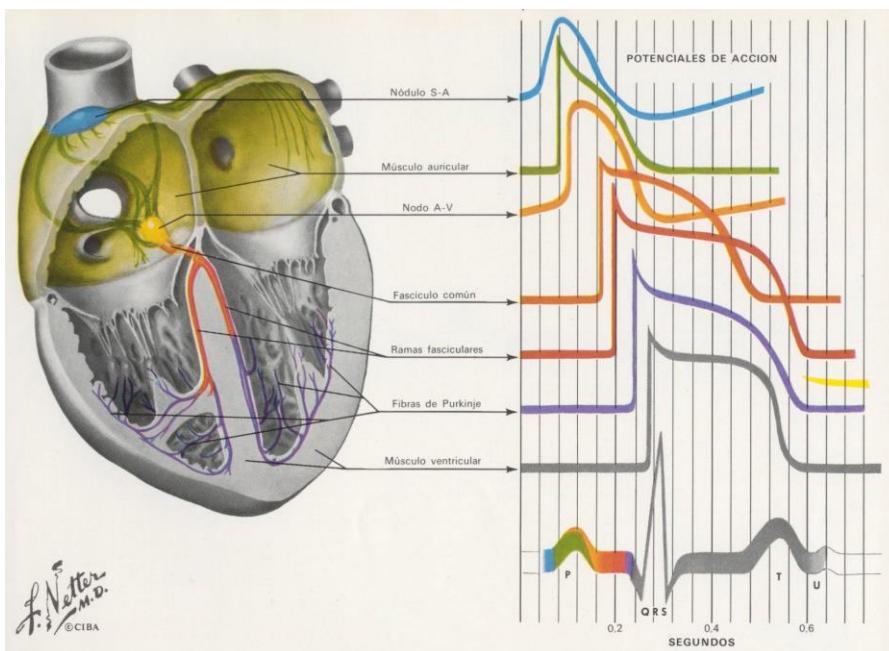
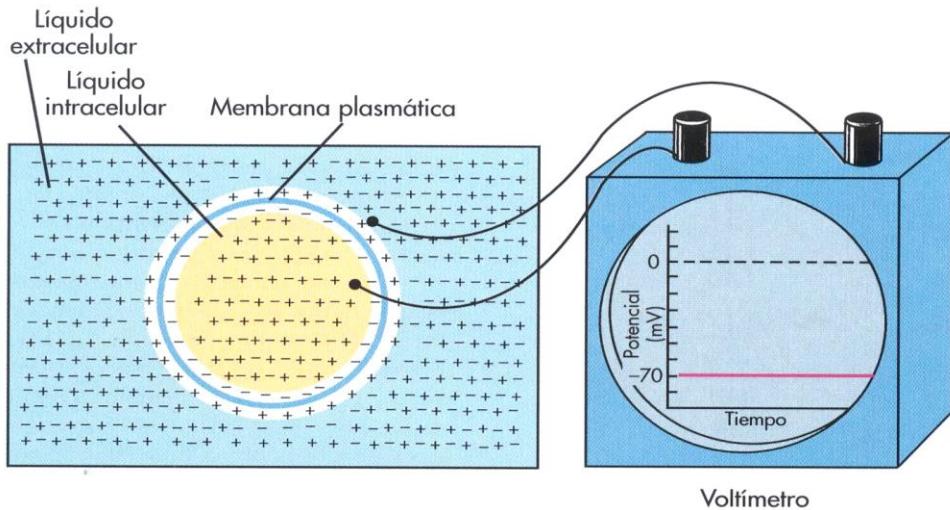
# Célula



## Daños por la corriente eléctrica a nivel celular

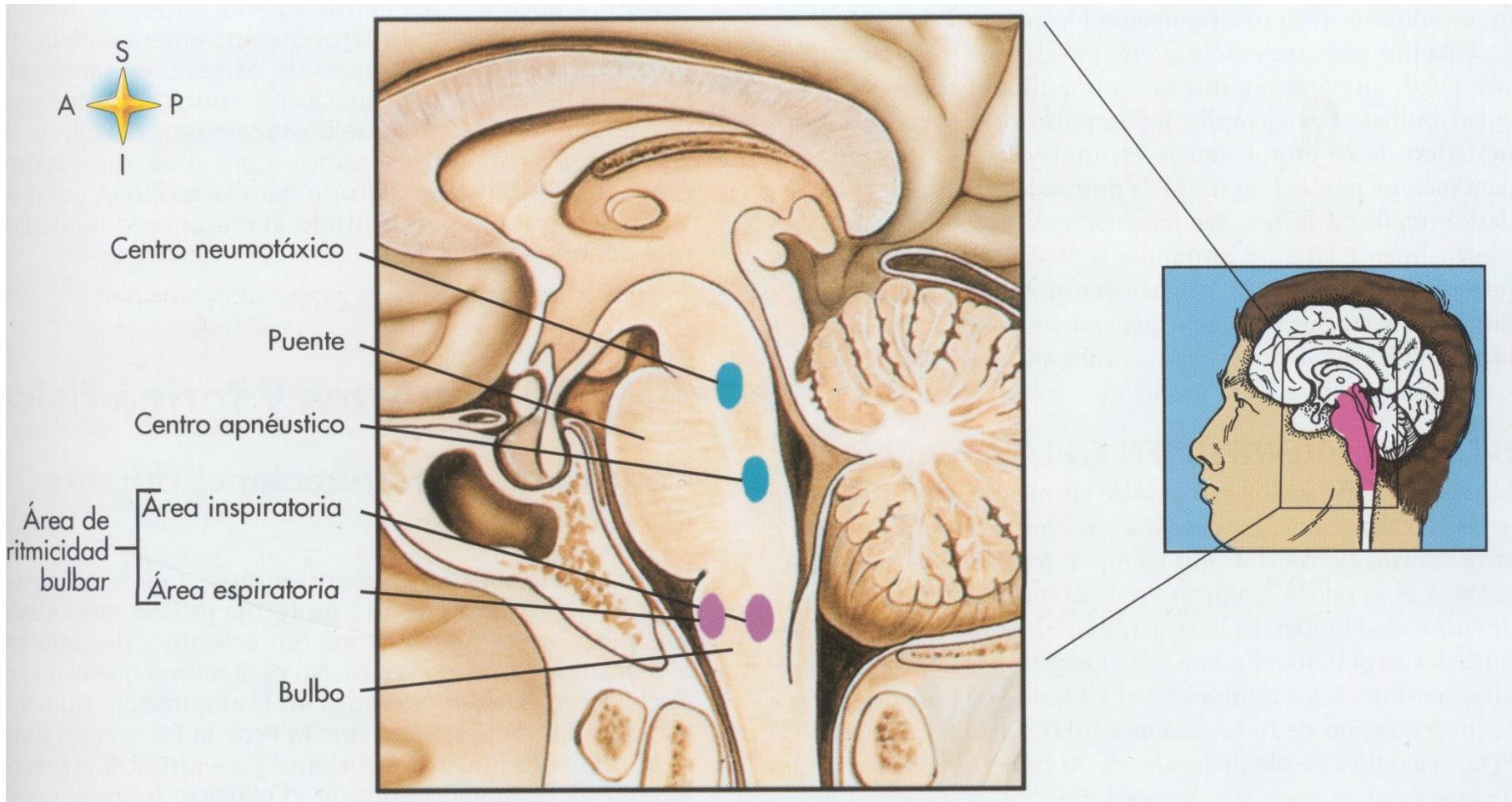
- Cambios en la membrana:
  - Roturas, cambios en canales iónicos.
- Necrosis por coagulación de proteínas.
- Rotura celular, con liberación a la sangre del contenido celular.

# Alteraciones eléctricas de la membrana



**Trastornos neurológicos  
y cardíacos**

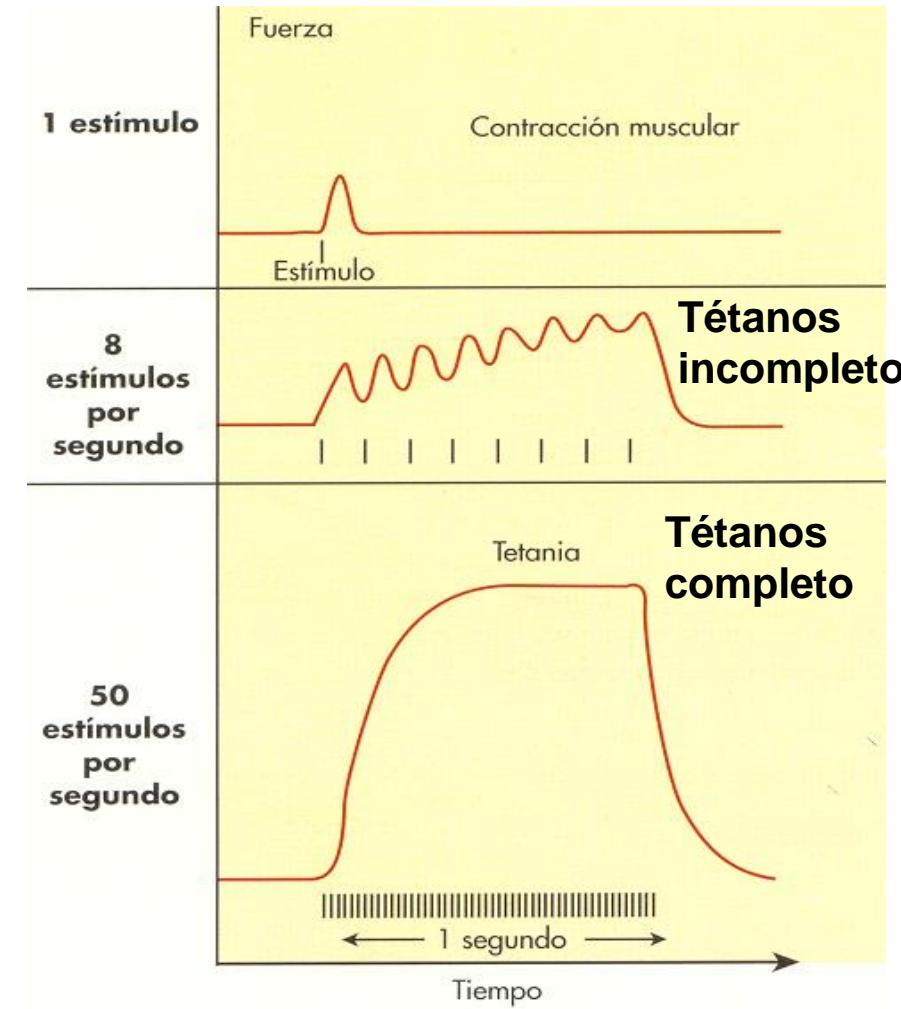
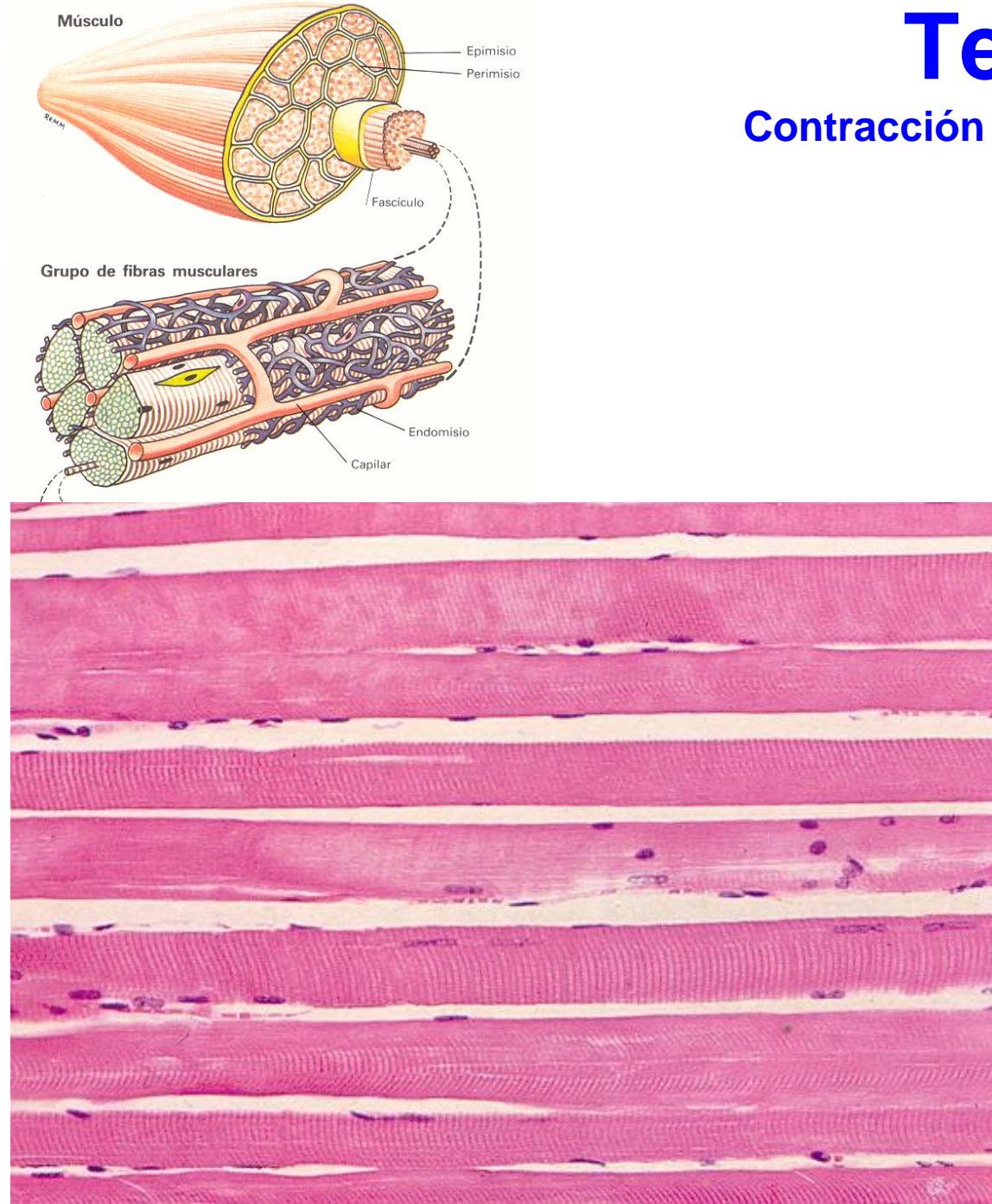
# Control nervioso de la respiración



- Si se afectan los centros nerviosos, puede haber parálisis respiratoria, con actividad cardíaca normal.

# Tetania

Contracción muscular sostenida



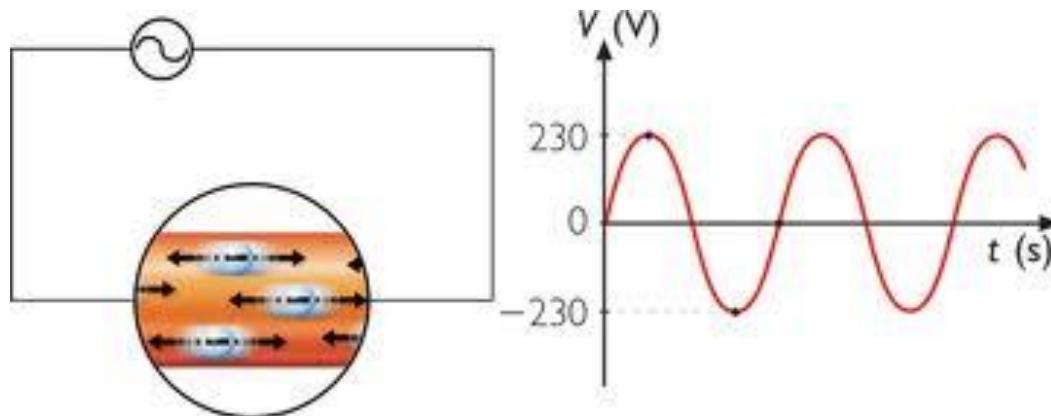
# ACCIDENTES ELÉCTRICOS.

## FACTORES que determinan la severidad de la lesión:

- Tipo de corriente: alterna o continua.
- Intensidad de la corriente eléctrica.
- Voltaje.
- Resistencia de los diferentes tejidos corporales.
- El camino que recorre la corriente por el cuerpo.
- Duración del contacto con la fuente de electricidad.
- Área de contacto.

## TIPO DE CORRIENTE: ALTERNA O CONTINUA

- Alterna: el flujo de electrones varía con una frecuencia de 60 ciclos/segundo (60 Hz).
  - Más peligrosa por producir tetania muscular.
- Continua: el flujo es en una sola dirección.



## INTENSIDAD

- Con 1 mA ya se pueden producir hormigueos.
- Con 10 A, aún se puede soltar el conductor.
- Entre 100 y 200 mA, las descargas son mortales (fibrilación ventricular).
- Por encima de 200 mA, se inhibe la fibrilación ventricular.
- Los relámpagos pueden tener una corriente de 30.000 A.

## ÁREA DE CONTACTO

- A mayor área, más gravedad.
- Zonas con mucosas, conducen mejor:
  - Graves quemaduras cuando un niño se mete un cable en la boca.

## VOLTAJE

- Se define como bajo voltaje al que está por debajo de 1.000 V.
- Lesiones por alto voltaje ( $> 1.000$  voltios) :
  - La corriente es llevada a la persona por un arco eléctrico.
  - Genera altísima T<sup>a</sup> ( $> 5.000$  °C): quemaduras muy graves.

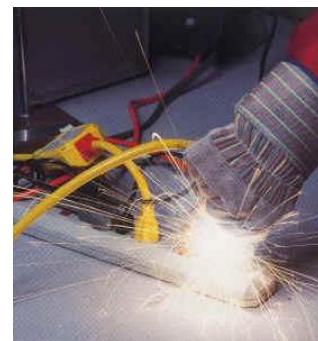
## DURACIÓN DEL CONTACTO

- A mayor tiempo de contacto, más gravedad.



## RESISTENCIA

- La resistencia es diferente según el tipo de tejido:
  - Mayor cantidad de agua y electrolitos: menor resistencia.
- Tejidos de menor resistencia (mayor conducción):
  - Nervios, sangre, membranas mucosas, músculos.
- Tejidos de resistencia más alta:
  - Huesos, grasa, tendones.
- La piel tiene una resistencia intermedia:
  - Cuanto más gruesa la piel, >> resistencia.
  - La humedad favorece la conducción: piel húmeda, menor resistencia.



# Factores que determinan los efectos de la corriente eléctrica

## **DURACIÓN DEL CONTACTO ELÉCTRICO:**

- A mayor exposición, mayor riesgo de lesión.

## **RECORRIDO DE LA CORRIENTE POR EL INTERIOR CORPORAL:**

- Suele haber un punto de entrada y otro de salida.
- Si atraviesa el corazón:
  - Riesgo de fibrilación.
  - Riesgo de parada cardíaca.

## **CAPACIDAD DE REACCIÓN:**

- Si la persona está preparada y expectante, aguanta mejor.



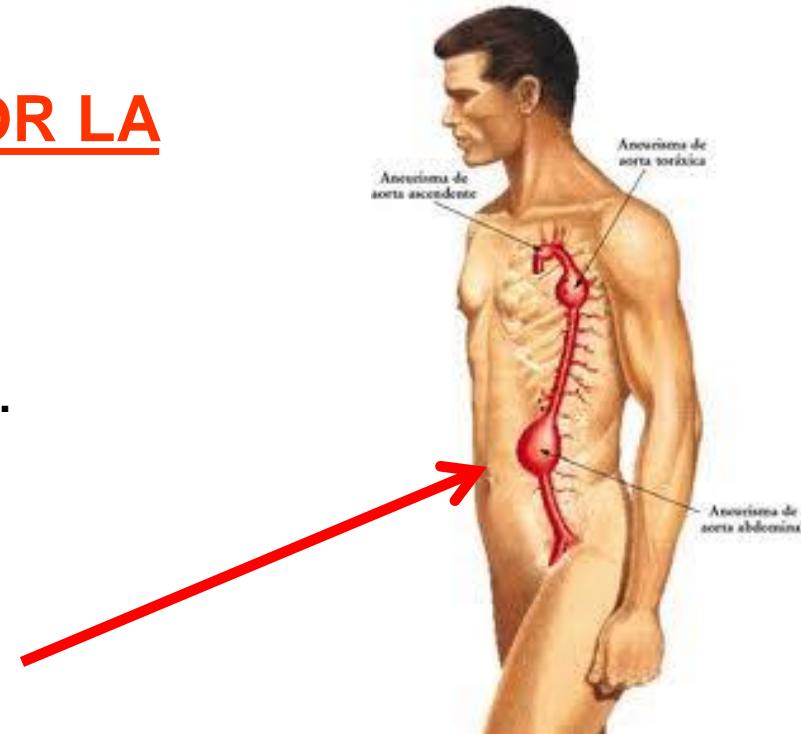
## CAMINO QUE RECORRE LA CORRIENTE

- Suele haber un punto de entrada y otro de salida.
- Los **trayectos verticales** son los más peligrosos:
  - Si atraviesa el corazón: riesgo de fibrilación y parada cardíaca.
- Un **trayecto transtorácico** (de mano a mano):
  - Puede evitar el cerebro, pero puede ser también fatal si afecta al corazón.
- **Trayecto entre miembros inferiores:**
  - Rara vez es mortal, pero puede causar graves daños.
  - Es uno de los mecanismos por los que actúan los relámpagos.

# LESIONES PRODUCIDAS POR LA ELECTRICIDAD

## SISTEMA CARDIOVASCULAR

- Necrosis (destrucción) directa del miocardio.
- Fibrilación ventricular.
- Asistolia (no hay contracción del corazón).
  
- Lesiones en los vasos sanguíneos.
  - Necrosis, que conducen a aneurismas.



## QUEMADURAS

- Un 3-9% de los ingresos en quemados es por electricidad.
- Pueden ser quemaduras:
  - por arco (calor elevado).
  - por ignición de la ropa
  - por paso de corriente por el cuerpo.
  
- La necrosis visible puede ser una pequeña parte y puede haber mucha destrucción de tejidos por debajo de la zona visible.



# LESIONES PRODUCIDAS POR LA ELECTRICIDAD

## SISTEMA NERVIOSO

- En un 70% de casos, hay lesiones nerviosas.
- Parada respiratoria por lesión del centro respiratorio.
- Neuropatías periféricas
- Incluso sección de la médula espinal, cuando la electricidad sigue un trayecto transtorácico.
- Lesiones cerebrales o espinales por caídas
- DESTRUCCIÓN MUSCULAR Y CELULAR, con liberación de sustancias que pueden causar:  
Trombosis.  
Gangrena.  
Fallo renal, por obstrucción arteriolar y tubular.

## FRACTURAS ÓSEAS

- Por contracciones musculares bruscas.
- Por caídas.



# LESIONES PRODUCIDAS POR LA ELECTRICIDAD

## ▪ TETANIZACIÓN.

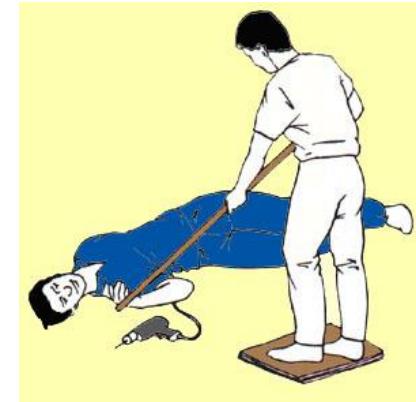
- Contracciones musculares muy intensas y mantenidas.
- Impiden la separación del cable conductor.
- Puede causar parálisis, coma y muerte.

## ▪ LESIONES RENALES

- Por el paso de la corriente eléctrica.
- Por destrucción muscular, a través de la sangre, llegan a los vasos sanguíneos y túbulos del riñón sustancias como la mioglobina y la CPK (creatinfosfoquinasa).

# ACTUACIÓN ANTE ACCIDENTES ELÉCTRICOS

- Ante todo, la **prevención de accidentes**.
- Una vez que ocurre, lo **prioritario** en estos casos, es:
  - Seguridad del propio socorrista.
  - Evitar que otros se electrocuten.
  - Establecer una zona de seguridad (radio de 15-20 metros).
- Avisar al 112.
- Hasta que la corriente haya sido cortada, nadie debe acercarse.
- Evitar la caída de la persona.
- Traslado a una zona seca y segura.
- En caso de parada cardiorrespiratoria:
  - **RCP**.
- Luego se pueden atender las quemaduras y otras heridas.
- Vigilancia a todos los que han recibido una descarga eléctrica.



# LESIONES PRODUCIDAS POR RAYOS

100-300 muertes/año en EEUU.

El rayo provoca una descarga de corriente continua.

El contacto suele ser muy breve. El 90% sobreviven.

La principal causa de muerte es la **parada cardiorrespiratoria**, a causa de una asistolia. Puede darse una recuperación espontánea.

▪ **RCP enérgica y prolongada en caso de parada:**

- 30 minutos o más.

▪ **Tratar la HIPOTERMIA,**

- Si ha estado a la intemperie, o bajo la lluvia.

▪ **OXIGENOTERAPIA, si se dispone de oxígeno,**

- Para evitar la hipoxia cerebral.

