EL PROCESO DE CURACIÓN DE UNA HERIDA

FASES DEL PROCESO DE CICATRIZACIÓN

Prof. Edgar Lopategui Corsino

M.A., Fisiología del Ejercicio

Saludmed 2012, por ***Edgar Lopategui Corsino***, se encuentra bajo una licencia *"Creative Commons"*, de tipo: ***Reconocimiento-NoComercial-Sin Obras Derivadas 3.0. Licencia de Puerto Rico***.
Basado en las páginas publicadas para el sitio Web: ***www.saludmed.com***.

EL PROCESO DE CICATRIZACIÓN (CURACIÓN) DE UNA HERIDA

FASES DE LA CICATRIZACIÓN
(proceso continuo de eventos cambiantes)

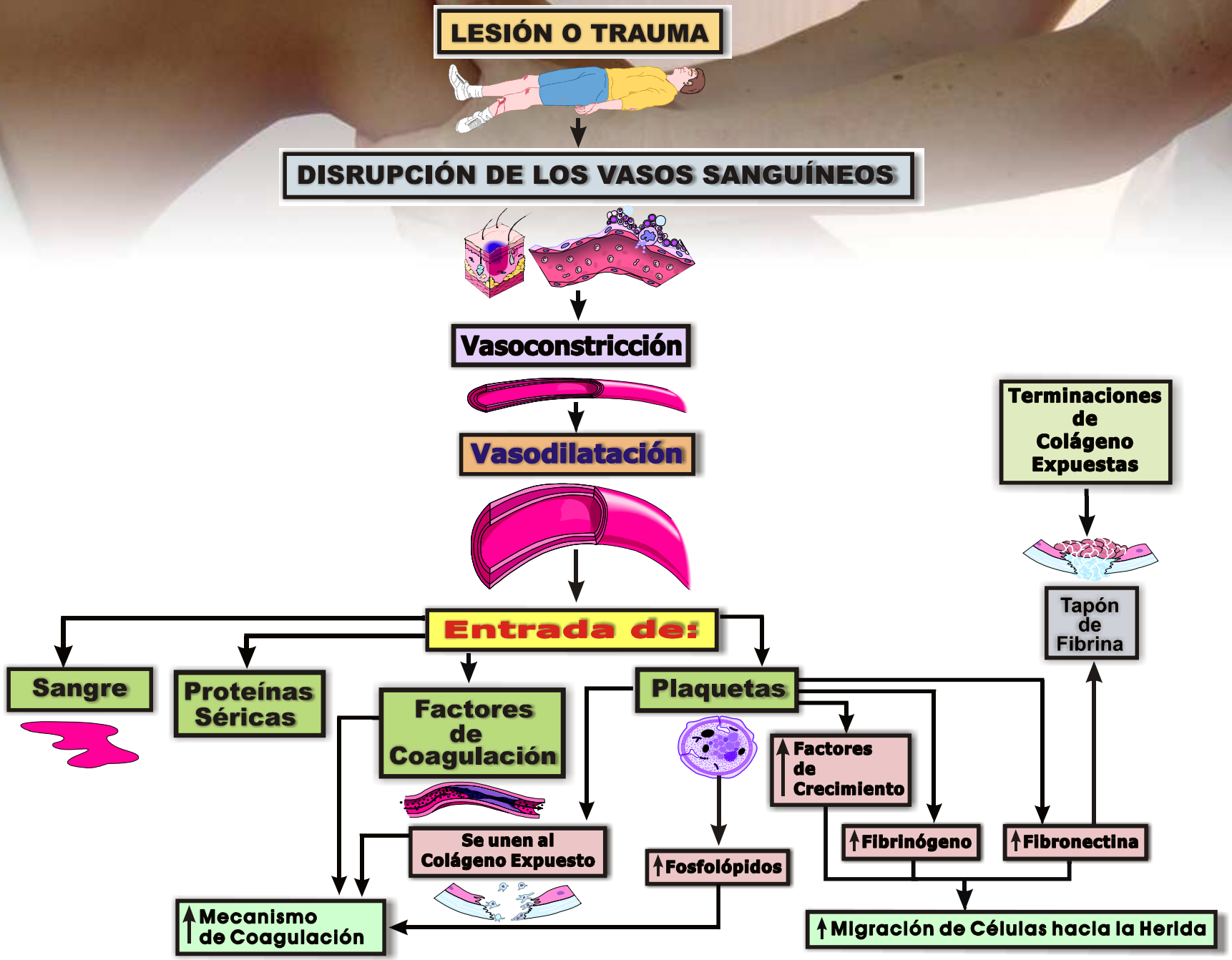
- ❑ **Fase inflamatoria**
- ❑ **Fase de proliferación (o fase fibroblástica)**
- ❑ **Fase de remodelación (o fase de maduración)**

EL PROCESO DE CICATRIZACIÓN (CURACIÓN) DE UNA HERIDA

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

- Respuesta inmediata a la lesión
- Duración de la Inflamación
- Características
- Manifestaciones clínicas
- Meta
- Eventos patofisiológicos involucrados en la fase inflamatoria
- Resumen de la actividad cronológica

RESPUESTA INMEDIATA A LA LESIÓN



EL PROCESO DE CICATRIZACIÓN (CURACIÓN) DE UNA HERIDA

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

- **Respuesta inmediata a la lesión:**
  - **Cuando ocurre la lesión, el cuerpo intenta estabilizar el lugar de la lesión al enviar químicos y células en el área**
  - **Inflamación:**
    - **Necesaria para que se lleve a complete el proceso de cicatrización (curación):**
      - ***Para que tome lugar la profileración, maduración y la resolución final***

EL PROCESO DE CICATRIZACIÓN (CURACIÓN) DE UNA HERIDA

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

- **Duración de la Inflamación:**
  - **De 3 - 5 días**

EL PROCESO DE CICATRIZACIÓN (CURACIÓN) DE UNA HERIDA

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

- **Características:**
  - **La lesión es aislada y estabilizada**
  - **Se eliminan los restos (desperdicios metabólicos)**

EL PROCESO DE CICATRIZACIÓN (CURACIÓN) DE UNA HERIDA

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

- **Manifestaciones clínicas:**
  - **Signos:**
    - **Inicialmente, el área de la lesión manifiesta:**
      - ***Calor (está tibia)***
      - ***Ruboración (se encuentra roja)***
      - ***Inflamación (hinchazón o edema)***
  - **Síntomas:**
    - **Dolor**
    - **Sensible al tacto/presión**

EL PROCESO DE CICATRIZACIÓN (CURACIÓN) DE UNA HERIDA

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

- **Meta:**
  - **Para el terapeuta atlético:**
    - **Permitir que la inflamación ocurra, pero minimizarla:**
      - ***La inflamación se convierte en nociva, cuando es prolongada, extendiéndose más allá del tiempo normal para la cicatrización (curación)***

EL PROCESO DE CICATRIZACIÓN (CURACIÓN) DE UNA HERIDA

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

- **Meta:**
  - **Para el terapeuta atlético:**
    - **Para evitar que la duración de la inflamación se extienda, el deber del terapeuta atlético es aplicar la primera ayuda inicial (protección, hielo, compresión, elevación y descanso)**

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

- **Meta:**
  - **Para el terapeuta atlético:**
    - **Luego de la lesión aguda, al transcurrir los primeros días (Ej: 48-72 horas), el estado de la lesión cambia. Esto requiere que el terapeuta atlético se encause en otra meta:**
      - **Minimizar la inflamación y promover que la cicatrización (curación) continúe a través de su patrón normal al administrar:**
        - ***Diversas modalidades terapéuticas (Ej: crioterapia, calor superficial, contraste de temperaturas, electroterapia, estimulación eléctrica, ultrasonido, diatermia, campos electromagnéticos, terapia con láser de bajo nivel, energía mecánica, entre otros)***

EL PROCESO DE CICATRIZACIÓN (CURACIÓN) DE UNA HERIDA

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

- **Meta**
  - **Del proceso inflamatorio normal:**
    - **Estabilizar y contener el área de la lesión**

FASES DE LA CICATRIZACIÓN:
FASE INFLAMATORIA

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS:
DE LA FASE INFLAMATORIA

- ❑ **Vasoconstricción y Vasodilatación**
- ❑ **Reacciones Celulares**
- ❑ **Reacciones Químicas**
- ❑ **Signos y Síntomas de Inflamación**

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS: *DE LA FASE INFLAMATORIA*

- **Vasoconstricción y Vasodilatación:**
  - **Trauma Inicial - *Trastorno en los Vasos (arterial y linfático)*:**
    - ***Daño en las paredes de los vasos sanguíneos y linfáticos***
  - **Respuesta Inicial:**
    - **Vasoconstricción:**
      - *Ocurre en los pequeños vasos*
  - **Respuesta Inmediata Posterior:**
    - **Vasodilatación**

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS: *DE LA FASE INFLAMATORIA*

- **Reacciones Celulares:**
  - **Comienza la fase inflamatoria**
  - **Efectos de la vasodilatación – *Liberación, y acumulación, de sustancias en la región lesionada, incluyendo*:**
    - **Sangre, plaquetas sanguíneas, proteínas séricas y factores de coagulación**

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS: *DE LA FASE INFLAMATORIA*

- **Reacciones Celulares:**
  - **Efectos de la vasodilatación – *Liberación, y acumulación, de sustancias en la región lesionada, incluyendo*:**
    - **Plaquetas sanguíneas:**
      - ***Liberan fosfolípidos, los cuales estimulan el mecanismo de coagulación, lo cual está dirigido a inducir a la hemostasis (deterner la hemorragia)***
      - ***Las plaquetas se enlazan* con el tocón de las fibras de colágeno, las cuales fueron expuestas por la lesión**
      - **Las plaquetas liberan otras sustancias importantes, como lo son: fibronectina, factores de crecimiento y fibrinógeno. Cada una de estas sustancias son importanta para el proceso de cicatrización (curación) del trauma**

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS: *DE LA FASE INFLAMATORIA*

- **Reacciones Celulares:**
  - **Fibronectina y fibrina:**
    - ***La fibronectina se encarga de unir a la fibrina con el colágeno***
    - ***La fibronectina y fibina se entrelazan, formando un enlace cruzado con los extremos de colágeno expuestos. Esto crea un complejo parecido a una celosía o enredado, el cual actua como un tapón para detener el sangrado. Este tapón temporero y es bastante frágil, pero durante estas horas iniciales le provee a la herida su única resistencia a la tracción***
    - ***Conforme la cicatrización progresa, el colágeno tipo III sustituye el tapón temporero***

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS: *DE LA FASE INFLAMATORIA*

- **Reacciones Celulares:**
  - **Daño a los frágiles vasos linfáticos:**
    - ***El tapón de fibrina:***
      - ***También detiene la filtración de tales vasos***
    - ***Una vez el líquido se acumule en los espacios extracelulares, como ocurre durante una lesión, la única forma de removerlos es a través del sistema linfático. Por desgracia, debido al tapón de fibrina tapando el escape, se compromete la habilidad de este sistema para eliminar el exceso de líquido del área afectada***

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS: *DE LA FASE INFLAMATORIA*

- **Reacciones Celulares:**
  - ***Fibrolisina:***
    - ***Eventualmente, el área se estabiliza y se libera fibrolisina en la región traumatizada***
    - ***La fibrolisina es una enzima que convierte la fibrina, de una proteína insoluble a una que sea soluble. Este mecanismo permite absorber el tapón de fibrina, de tal forma que los vasos linfáticos puedan llevar a cabo su función normal, es decir, drenar el área del edema (exceso de líquido).***

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS: *DE LA FASE INFLAMATORIA*

- **Reacciones Celulares:**
  - **Dentro de las primeras horas de la lesión –** ***El cuerpo intentará de eliminar los restos de la región afectada*:**
    - **5 a 6 horas posterior a la lesión –** ***Neutrófilos o Leucocitos Polimorfonucleares*:**
      - **Inician el proceso de remover los restos (desperdicios) acumulados en el área de la lesión**
      - **Los *neutrófilos* representan los glóbulos blancos más abundantes en el organismo humano.**
      - **Éstos migran hacia la lesión en grandes cantidades**
      - **Son vitales para la: Fagocitosis**
      - **Los neutrófilos poseen una vida corta.**
      - **Otras células sanguíneas en la familia de los leucocitos granulares son los: *Eosinófilos* y *Basófilos***

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS: *DE LA FASE INFLAMATORIA*

- **Reacciones Celulares:**
  - **Dentro de las primeras horas de la lesión –** ***El cuerpo intentará de eliminar los restos de la región afectada*:**
    - **24 a 48 horas posterior a la lesión -** ***Fagocitos Mononucleres (Monocitos) y Macrófagos*:**
      - **Reemplazan a los neotrófilos**
      - **Se convierten en las células más predominantes en el área de la lesión**
      - **Los macrófagos actúan como fagocitos para eliminar los restos de tejido muerto del área**

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS: *DE LA FASE INFLAMATORIA*

- **Reacciones Celulares:**
  - **Dentro de las primeras horas de la lesión –** ***El cuerpo intentará de eliminar los restos de la región afectada*:**
    - **Exudación:**
      - **Conforme el proceso inflamatorio continua, se forma un exudado inflamatorio**
      - **El exudado consiste de líquido que se escapa de los vasos locales, tejido muerto de la lesión y neutrófilos en el proceso de morir**
      - **Comúnmente, el exudado inflamatorio posee un Aspecto blancuzco. Éste se diferencia del exudado observado en una infección, el cual se le otorga el nombre de pus y contiene bacterias**
      - **Aunque, frecuentemente, el exudado que se produce de forma normal se refiere como pus, se prefiere denominar a tal sustancia de naturaleza no infecciosa como:** ***Centros de Agregados Celulares***

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS: *DE LA FASE INFLAMATORIA*

- **Reacciones Celulares:**
  - **Macrófagos:**
    - ***Función Vital - Acciones Fagocíticas*:**
      - **Eliminación de los desperdicios:**
        - **Despejar exceso de líquidos**
        - **Remover materiales de desecho**
      - **Una vez dentro de la lesión:**
        - **Reclutan y activan a otros macrófagos**
    - **Otras funciones:**
      - **Liberan factores de crecimiento**
      - **Cuando se completa el proceso de cicatrización (curación), inician la terminación del crecimiento tisular**

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS: *DE LA FASE INFLAMATORIA*

- **Reacciones Químicas:**
  - **Quimiotaxis:**
    - **Interacción íntima entre células y químicos a través del proceso de cicatrización (curación):**
      - **Algunas células estimulan la producción de químicos, mientras que ciertos químicos ubicados en el lugar de la lesión promueven la llegada o producción de células específicas en el área:**
        - ***Este proceso de atracción o estimulación se conoce con el nombre de quimiotaxis***

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS: *DE LA FASE INFLAMATORIA*

- **Reacciones Químicas:**
  - **Quimiotaxis:**
    - ***EJEMPLO: Serie de eventos que causan la <u>Permeabilidad Vascular</u>***
      - **La *Permeabilidad Vascular* es un evento crucial en los inicios de la fase inflamatoria:**
        - **Permite que las células y químicos, que normalmente permanecen en el torrente sanguíneo, entren en el lugar de la lesión y lleven a cabo sus funciones. Consecuentemente, tal mecanismo cicatriza el tejido lesionado y retorna el área lo más cerca posible a su estado normal**

FASES DE LA CICATRIZACIÓN:
FASE INFLAMATORIA

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS:
DE LA FASE INFLAMATORIA

- **Reacciones Químicas:**
  - **Quimiotaxis:**
    - *EJEMPLO: Serie de eventos que causan la* ***Permeabilidad Vascular***
      - **Células entran en el área (plaquetas, neutrófilos y mastocitos):**
        - **Tales células liberan:** ***histamina*** ***(hormona local de vida corta)*****:**
          - **La histamina inicia la permeabilidad vascular**
          - **La histamina es quimiotáctica para los leucocitos (o globulos blancos):**

            La histamica ocasiona que los leucocitos entren en el área lesionada

FASES DE LA CICATRIZACIÓN:
FASE INFLAMATORIA

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS:
DE LA FASE INFLAMATORIA

- **Reacciones Químicas:**
  - **Quimiotaxis:**
    - *EJEMPLO: Serie de eventos que causan la <u>Permeabilidad Vascular</u>*
      - **Reemplazos de la *<u>histamina</u>*:**
        - **Debido a la corta vida que tiene la histamina, otras sustancias llegan a la región traumatizada y: *Continúan su función de <u>Permeabilidad Vascular</u>*:**
          - **Serotonina:**
            Liberada por mastocitos y plaquetas
          - **Quininas:**
            Liberada por el plasma

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS: *DE LA FASE INFLAMATORIA*

- **Reacciones Químicas:**
  - **Quimiotaxis:**
    - *EJEMPLO: Serie de eventos que causan la <u>Permeabilidad Vascular</u>*
      - **Prostaglandinas (PG):**
        - **Sustituyen a las quininas:**

          PG_1 continúa con la <u>Permeabilidad Vascular</u>:
          - **Una vez las quininas son liberadas y se forma un *Sistema Complementario* de las proteínas séricas:**

            Las prostaglandinas son descargadas por aquellas células que han sido lesionadas

FASES DE LA CICATRIZACIÓN:
FASE INFLAMATORIA

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS:
DE LA FASE INFLAMATORIA

- **Reacciones Químicas:**
  - **Quimiotaxis:**
    - *EJEMPLO: Serie de eventos que causan la <u>Permeabilidad Vascular</u>*
      - **Calicreína:**
        - **Origen:**
          Factor XII (Factor Hageman)
        - **Funciones:**
          - *Aumentan la <u>Permeabilidad Vascular</u>*
          - *Vasodilatación*

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS: *DE LA FASE INFLAMATORIA*

- **Reacciones Químicas:**
  - **Quimiotaxis:**
    - **Prostaglandinas (PG)**
      - **Origen:**
        - **Son emitidas de las células afectadas**
      - **Funciones generales:**
        - **Conforme progresa la cicatrización (curación), las protaglandinas estimulan la reparación del área dañada y permite avanzar a la fase proliferativa**
        - **Parecen tener un rol en continuar con el proceso la inflamatorio.**
        - **Estos son los compuestos afectados por las drogas antiinflamatorias**

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS: *DE LA FASE INFLAMATORIA*

- **Reacciones Químicas:**
  - **Quimiotaxis:**
    - **Prostaglandinas (PG)**
      - **PG_1:**
        - ***Continúa con la <u>Permeabilidad Vascular</u>*** **en el área local**
      - **PG_2:**
        - **Atraen leucocitos al área lesionada.**

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS: *DE LA FASE INFLAMATORIA*

- **Reacciones Químicas:**
  - **Quimiotaxis:**
    - **Otras reacciones químicas**
      - **Factor XII (Factor de Hageman):**
        - ***Origen*:**
          - **Se produce en la región del trauma**
        - ***Función*:**
          - **Estimla la producción de la enzima calicreína**
          - **La calicreína aumenta la permeabilidad vascular y vasodilatación**

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS: *DE LA FASE INFLAMATORIA*

- **Signos y síntomas de Inflamación:**
  - **Signos:**
    - Ruboración localizada
    - Edema/hinchazón
    - Aumento en la temperatura
    - Pérdida de la función normal
  - **Síntomas:**
    - Dolor
    - Sensibilidad al tacto

FASES DE LA CICATRIZACIÓN:
FASE INFLAMATORIA

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS:
DE LA FASE INFLAMATORIA

- **Signos y síntomas de Inflamación:**
  - **Ruboración, aumento en la temperatura local y edema:**
    - Causas:
      - **Debido a la:**
        1) **Vasodilatación local y**
        2) **Aumento en la Permeabilidad Vascular**
           - **Ocurre un escape de líquidos y células en el área: Consecuentemente, se observan tales signos de:** ***Ruboración, alta temperatura local y edema***

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS: *DE LA FASE INFLAMATORIA*

- **Signos y síntomas de Inflamación - *MECANISMO*:**
  - **Aumento en la temperatura local:**
    - Causa:
      - **Incremento en la actividad celular y química local**

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS: *DE LA FASE INFLAMATORIA*

- **Signos y síntomas de Inflamación - *MECANISMO*:**
  - **Ruboración:**
    - Causas:
      - **Histamina y la liberación de otras hormonas**
      - **Vasodilatación**

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS: *DE LA FASE INFLAMATORIA*

- **Signos y síntomas de Inflamación - *MECANISMO*:**
  - **Edema:**
    - Causas:
      - **Aumento en:**
        - **La migración de sustancias al área lesionada**
      - **Bloqueo de los vasos linfáticos:**
        - **Los vasos linfáticos no pueden ejercer su trabajo normal, el cual consiste en drenar los líquidos acumulalados en el área:**

          Esto se debe al recién formado tapón de fibrina

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS: *DE LA FASE INFLAMATORIA*

- **Signos y síntomas de Inflamación -*MECANISMO*:**
  - **Dolor:**
    - Causas:
      - **La liberación de sustancias químicas en el área (Ej: histamina, prostaglandina y bradiquina:**
        - **Provocan que las terminaciones nerviosas sean hipersensitivas e irritables:**

          Esto ocasiona el DOLOR
      - **La presión del edema sobre las terminaciones nerviosas:**

        Esto ocasiona el DOLOR
    - Efectos:
      - **Reflejo de retiro:**
        - **Reduce la función de las estructuras circundantes:**

          Esto ocasiona: LIMITACIÓN EN LA HABILIDAD FUNCIONAL NORMAL

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS: *DE LA FASE INFLAMATORIA*

- **Signos y síntomas de Inflamación - *MECANISMO*:**
  - **Limitación en la habilidad funcional normal:**
    - Causas:
      - **Dolor**
      - **Daño directo a los tejidos**

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

CRONOLOGÍA DE LA CICATRIZACIÓN: *DE LA FASE INFLAMATORIA*

- **Día 1:**
  - **Actividad:**
    - Migración de los neutrófilos
  - **Propósitos:**
    - Combatir la contaminación
    - Liberar factores de crecimiento
    - Producción de sustancias biológicamente activas

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

CRONOLOGÍA DE LA CICATRIZACIÓN: *DE LA FASE INFLAMATORIA*

- **Día 1:**
  - **Actividad:**
    - Creación del puente de fibrina
  - **Resultado – *El área*:**
    - Ruboración (roja)
    - Caliente
    - Inflamada
    - Sensible al tacto

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

CRONOLOGÍA DE LA CICATRIZACIÓN: *DE LA FASE INFLAMATORIA*

- **Día 1-2:**
  - **Acividad:**
    - Migración de monocitos
  - **Propósito:**
    - Fagotizar las bacterias

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

CRONOLOGÍA DE LA CICATRIZACIÓN: *DE LA FASE INFLAMATORIA*

- **Día 2:**
  - **Acividad:**
    - Angiogénesis
  - **Propósito/resultado:**
    - Crecimiento de fibroblastos

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

CRONOLOGÍA DE LA CICATRIZACIÓN: *DE LA FASE INFLAMATORIA*

- **Día 2-3:**
  - **Acividad:**
    - Los fibroblastos producen colágeno TIPO III

EL PROCESO DE CICATRIZACIÓN (CURACIÓN) DE UNA HERIDA

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE PROLIFERATIVA*

- Inicio de la proliferación – *Definición*:
- Duración de la fase de proliferación
- Características
- Manifestaciones clínicas
- Meta
- Eventos patofisiológicos involucrados en la fase proliferativa
- Resumen de la actividad cronológica

EL PROCESO DE CICATRIZACIÓN (CURACIÓN) DE UNA HERIDA

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE PROLIFERATIVA*

- **Inicio de la proliferación – *Definición*:**
  - **Eventos particulares:**
    - **Angiogénesis:**
      Desarrollo y crecimiento de nuevos vasos sanguíneos
    - **Producción de tejido de granulación**
  - **Esta transición: *Desde la eliminación de los desperdicios metabólicos acumulados en la herida, hasta la angiogénesis y la formación de tejido de granulación*:**
    - **Marca el inicio de la fase de proliferación**

EL PROCESO DE CICATRIZACIÓN (CURACIÓN) DE UNA HERIDA

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE PROLIFERATIVA*

- **Duración de la fase de Proliferación:**
  - **Hasta 21 días (2 - 4 semanas):**
    - **Determinantes:**
      - **Tamaño y localización de la lesión**
      - **Tipo de tejido involucrado**

EL PROCESO DE CICATRIZACIÓN (CURACIÓN) DE UNA HERIDA

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE PROLIFERATIVA*

- **Características:**
  - **Desarrollo de nuevo tejido:**
    - **Nuevos vasos sanguíneos**
    - **Tejido de granulación**

EL PROCESO DE CICATRIZACIÓN (CURACIÓN) DE UNA HERIDA

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE PROLIFERATIVA*

- **Manifestaciones clínicas:**
  - **Signos:**
    - **El tejido de la cicatriz:**
      - **Posee un aspecto rojo - RUBORACIÓN**
      - **Es más grande de lo normal:**
        - **Esto se debe al EDEMA**
  - **Síntomas:**
    - **Dolor**
    - **Sensitividad a la presión/tacto**

EL PROCESO DE CICATRIZACIÓN (CURACIÓN) DE UNA HERIDA

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE PROLIFERATIVA*

- **Meta:**
  - **Para el terapeuta atlético:**
    - **Prevenir que continúe la inflamación:**
      - *En esta fase la inflamación debe ser mínima*

EL PROCESO DE CICATRIZACIÓN (CURACIÓN) DE UNA HERIDA

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE PROLIFERATIVA*

- **Meta**
  - **De la fase de proliferación:**
    - **Eliminar el tejido muerto**
    - **Movilizar los fibroblastos**
    - **Restaurar la circulación**

FASES DE LA CICATRIZACIÓN:
FASE INFLAMATORIA

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS:
DE LA FASE PROLIFERATIVA

* *Formación de Tejido Nuevo* *

- ❑ Angiogénesis
- ❑ Células promotoras para el crecimiento del nuevo tejido
- ❑ Actividades Anabólicas
- ❑ Reacciones Quimiotácticas
- ❑ Desarrollo de la matriz extracelular
- ❑ Signos y Síntomas de la Fase de Proliferación

FASES DE LA CICATRIZACIÓN:
FASE INFLAMATORIA

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS:
DE LA FASE PROLIFERATIVA

* *Formación de Tejido Nuevo* *

- **Angiogénesis:**
  - **La actividad angiogénica es muy frecuente en esta fase**
  - **Importancia:**
    - **La formación del tejido de la cicatriz requiere la producción y provisión vascular**

FASES DE LA CICATRIZACIÓN:
FASE INFLAMATORIA

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS:
DE LA FASE PROLIFERATIVA

* *Formación de Tejido Nuevo* *

- **Células promotoras para el crecimiento del nuevo tejido:**
  - **Fibroblastos:**
    - **3 - 5 días luego de la lesión:**
      - **Se observa un alto número de fibroblastos**
    - **Responsables para la angiogénesis (crecimiento de nuevos capilares)**
    - **Producen los elementos no fibrosos y fibrosos de la matriz extracelular**

FASES DE LA CICATRIZACIÓN:
FASE INFLAMATORIA

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS:
DE LA FASE PROLIFERATIVA

* *Formación de Tejido Nuevo* *

- **Actividades Anabólicas:**
  - **Colágeno:**
    - **Aumento significativo en la producción del colágeno extracelular**
  - **Proteoglucanos:**
    - **Incremento en los proteoglucanos**
  - **Mitosis celular (división celular):**
    - **Incremento en la mitosis de las células epiteliales**

FASES DE LA CICATRIZACIÓN:
FASE INFLAMATORIA

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS:
DE LA FASE PROLIFERATIVA

* *Formación de Tejido Nuevo* *

- **Reacciones Quimiotácticas:**
  - **Quimiotaxis:**
    - **Respuesta interactiva entre las células y los químicos en la región lesionada:**
      - **Plaquetas y macrófagos:**
        - ***Producen factores de crecimiento***
      - **Factores de crecimiento:**
        - ***Son los responsables para la migración y proliferación local de fibroblastos, miofibroblastos y células endoteliales***

FASES DE LA CICATRIZACIÓN:
FASE INFLAMATORIA

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS:
DE LA FASE PROLIFERATIVA

* *Formación de Tejido Nuevo* *

- **Desarrollo de la matriz extracelular:**
  - **Migración de fibroblastos:**
    - **Producen sustancias que, eventualmente, se encargarán de edificar la matriz, tales como:**
      - **Colágeno, proteoglucanos y elastina:**
        - **Éstos se requieren para:**
          - **La formación y maduración final del:**

            Tejido que forma la cicatriz

FASES DE LA CICATRIZACIÓN:
FASE INFLAMATORIA

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS:
DE LA FASE PROLIFERATIVA

* *Formación de Tejido Nuevo* *

- **Desarrollo de la matriz extracelular:**
  - **Tejido de granulación:**
    - **Representa la combinación de la matriz y las nuevas yemas capilares formadas:**
    - **Aspecto:**
      - **Color rojo brillante y carnoso:**
        - **Esto se debe a que:**
          - ***Las nuevas yemas capilares constituyen una gran parte del tejido de granulación***

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS: *DE LA FASE PROLIFERATIVA*

* *Formación de Tejido Nuevo* *

- **Desarrollo de la matriz extracelular:**
  - **Tejido de granulación:**
    - **Células del endotelio:**
      - **Son las células más importantes para la formación de los nuevos capilares:**
        - **Contienen - FIBRINOLISINA:**
          - **Degrada y elimina la red de fibrina que fue formada durante la fase inflamatoria:**

            Esto permite restaurar el flujo linfático, de manera que sea posible remover el exceso del líquido local

FASES DE LA CICATRIZACIÓN:
FASE INFLAMATORIA

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS:
DE LA FASE PROLIFERATIVA

* *Formación de Tejido Nuevo* *

- **Desarrollo de la matriz extracelular:**
  - **Componentes de la matriz:**
    - **Elementos *No Fibrosos* - MATRIZ FUNDAMENTAL:**
      - **Sustancia gelatinosa compuesta de:**
        - ***Glucosaminoglucanos (GAG)***
        - ***Proteoglucanos***
        - ***Glucoproteínas***
      - **La matriz fundamental - FUNCIONES:**
        - ***Llena los espacios entre los elementos fibrosos de la matriz***
        - ***Reduce la fricción entre las fibras cuando se aplica estrés al tejido***

FASES DE LA CICATRIZACIÓN:
FASE INFLAMATORIA

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS:
DE LA FASE PROLIFERATIVA

**** Formación de Tejido Nuevo ****

- **Desarrollo de la matriz extracelular:**
  - **Componentes de la matriz:**
    - **Elementos *Fibrosos* - COMPONENTES:**
      - **Colágeno:**
        - ***Es inelástica***
      - **Reticulina:**
        - ***Es inelástica***
      - **Elastina:**
        - ***Posee cualidades elásticas***
      - **La combinación de estos tres tipos de fibras:**
        - ***Proveen la resistencia a la tracción***
        - ***Establecen alguna resiliencia contra los estresantes aplicados a el tejido***

FASES DE LA CICATRIZACIÓN:
FASE INFLAMATORIA

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS:
DE LA FASE PROLIFERATIVA

**** Formación de Tejido Nuevo ****

- **Desarrollo de la matriz extracelular:**
  - **Fibroblastos:**
    - **5 - 7 días posterior a la lesión, fibroblastos producen tales elementos no fibrosos y fibrosos en la matriz extracelular:**
      - **Forman:**
        - ***Matriz fundamental***
        - ***Depositan colágeno***
    - **La actividad durante esta fase es el resultado del:**
      - **Crecimiento nuevo de capilares inducido por los fibroblastos.**
      - **Este avance del epitelio es seguido por el:**
        - ***Crecimiento capilar a lo largo de la herida en el proceso de granulación***

FASES DE LA CICATRIZACIÓN:
FASE INFLAMATORIA

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS:
DE LA FASE PROLIFERATIVA

* *Formación de Tejido Nuevo* *

- **Desarrollo de la matriz extracelular:**
  - **Colagenasa (*Enzima*):**

    Conforme progrese el epitelio a lo largo de la herida:
    - **Células del epitelio – ESTIMULAN A:**
      - **Células del epitelio y fibroblastos – A LIBERAR:**
        - ***Colagenasa***

FASES DE LA CICATRIZACIÓN:
FASE INFLAMATORIA

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS:
DE LA FASE PROLIFERATIVA

* *Formación de Tejido Nuevo* *

- **Desarrollo de la matriz extracelular:**
  - **Colagenasa (*Enzima*):**
    - **Función:**
      - **Prevenir la producción en exceso de colágeno en la herida:**
        - ***Ejemplo: FORMACIONES DE KELOIDE***
          - ***CONCEPTO: Formación en exceso del tejido de la cicatriz***
          - ***CAUSA: Producción descontrolada de colágeno***
          - ***PUEDE OCURRIR EN:***
            Heridas dermatológicas

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS: *DE LA FASE PROLIFERATIVA*

* *Formación de Tejido Nuevo* *

- **Desarrollo de la matriz extracelular:**
  - **Colageno – TIPO III:**
    - **Tiempo de aparición:**
      - **48 – 72 horas luego de la lesión**
    - **Estructura de sus fibras – DÉBIL y DELGADA:**
      - **Este tipo de colágeno se deposita en una manera aleatoria, sin un arreglo organizado:**
        - **Esto reduce, aún más, su fortaleza**
    - **Función/Importancia:**
      - **Representa la sustancia que provee la resistencia de tracción principal durante las etapas iniciales de la cicatrización (curación)**

FASES DE LA CICATRIZACIÓN:
FASE INFLAMATORIA

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS:
DE LA FASE PROLIFERATIVA

* *Formación de Tejido Nuevo* *

- **Desarrollo de la matriz extracelular:**
  - **Colageno – TIPO I:**
    - **Tiempo de aparición:**
      - **Cerca del día 7, luego de la lesión:**
        - **Sustituye a colágeno TIPO III**
      - **Aproximadamente, para el día 12:**
        - **El colágeno maduro TIPO III:**

          Comienza ha ser sustituido por el Colágeno TIPO I

FASES DE LA CICATRIZACIÓN:
FASE INFLAMATORIA

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS:
DE LA FASE PROLIFERATIVA

* *Formación de Tejido Nuevo* *

- **Desarrollo de la matriz extracelular:**
  - **Colageno – TIPO I:**
    - **Estructura de sus fibras:**
      - **Fuerte:**
        - **Mayor resistencia a la tracción**
      - **Duradera**
    - **Función/Importancia:**
      - **Dispone de una mayor resistencia de tracción:**
        - **Le añade una fortaleza significativa en el lugar de la herida**

FASES DE LA CICATRIZACIÓN:
FASE INFLAMATORIA

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS:
DE LA FASE PROLIFERATIVA

* *Formación de Tejido Nuevo* *

- **Desarrollo de la matriz extracelular:**
  - **Ácido hialurónico (tipo de glucosaminoglucano):**
    - **Descripción:**
      - **Es parte de la matriz extracelular**
    - **Función/Importancia:**
      - **Retira agua en área de la lesión:**
        - **Esto provee espacio adicional para los fibroblastos proliferante en el lugar de la lesión**

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS: *DE LA FASE PROLIFERATIVA*

- **Signos y síntomas de la fase proliferativa - *MECANISMO*:**
  - **Sensitividad a la presión:**
    - Causas:
      - **Terminaiones nerviosas sensible a la presión:**
        - **Ocasionan que la región lesionada sea sensible a la presión ejercida por el tacto**

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS: *DE LA FASE PROLIFERATIVA*

- **Signos y síntomas de la proliferativa – *MECANISMO*:**
  - **Dolor:**
    - Causas:
      - **Se estiran las terminaciones nerviosas sensibles a la tensión (nocireceptores)**

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS: *DE LA FASE INFLAMATORIA*

- **Signos y síntomas de la fase proliferativa - *MECANISMO*:**
  - **Ruboración y Edema:**
    - Causas:
      - **Aumento en capilares**
      - **Volumen de agua adicional**

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

CRONOLOGÍA DE LA CICATRIZACIÓN: *DE LA FASE PROLIFERATIVA*

- **Día 3-4:**
  - **Actividad - *Anabólica*:**
    - **Aumenta:**
      - Rápidamente los fibroblastos
      - La mitosis celular del epitelio
      - Síntesis del colágeno extracelular
      - Proteoglucanos

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

CRONOLOGÍA DE LA CICATRIZACIÓN: *DE LA FASE PROLIFERATIVA*

- **Día 5:**
  - **Actividad:**
    - Producción de miofibroblastos
  - **Propósito/resultado:**
    - Contracción de la herida

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

CRONOLOGÍA DE LA CICATRIZACIÓN: *DE LA FASE PROLIFERATIVA*

- **Día 5-7:**
  - **Actividad:**
    - Marcada actividad para la síntesis de colágeno

EL PROCESO DE CICATRIZACIÓN (CURACIÓN) DE UNA HERIDA

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE DE REMODELACIÓN*

- Inicio de la remodelacion – *Definición*:
- Duración de la fase de remodelación
- Características
- Manifestaciones clínicas
- Meta
- Eventos patofisiológicos involucrados en la fase de remodelación
- Resumen de la actividad cronológica

EL PROCESO DE CICATRIZACIÓN (CURACIÓN) DE UNA HERIDA

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE DE REMODELACIÓN*

- **Inicio de la remodelación – *Definición*:**
  - **Eventos particulares:**
    - **Comienza con la contracción de la herida**
    - **Conversión del Colágeno TIPO III a Colágeno TIPO I**
    - **Reducción en capilares**

EL PROCESO DE CICATRIZACIÓN (CURACIÓN) DE UNA HERIDA

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE DE REMODELACIÓN*

- **Duración de la fase de remodelación:**
  - **Hasta 1 año (de 6 o 18 meses):**

EL PROCESO DE CICATRIZACIÓN (CURACIÓN) DE UNA HERIDA

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE REMODELACIÓN*

- **Características:**
  - **Reducción en el contenido de agua de la cicatriz**
  - **Disminuye la vascularidad y ruboración**
  - **Aumenta la densidad del tejido que constituye la cicatriz**

EL PROCESO DE CICATRIZACIÓN (CURACIÓN) DE UNA HERIDA

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE DE REMODELACIÓN*

- **Manifestaciones clínicas:**
  - **Signos:**
    - **El tejido de la cicatriz:**
      - **Más denso:**
        - **Esto se debe a la reducción de agua en el área**

EL PROCESO DE CICATRIZACIÓN (CURACIÓN) DE UNA HERIDA

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE REMODELACIÓN*

- **Meta:**
  - **Para el terapeuta atlético:**
    - **Iniciar ejercicios de movilidad articular:**
      - **Debido a la contracción del tejido que compone la la cicatriz:**
        - ***Puede manifestarse pérdida de movimiento en la articulación***
    - **Aplicar una fuerza externa apropiada sobre el colágeno maduro:**
      - ***Mejora el grado de función y movilidad del colágeno***

EL PROCESO DE CICATRIZACIÓN (CURACIÓN) DE UNA HERIDA

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE REMODELACIÓN*

- **Meta**
  - **De la fase de proliferación:**
    - **Estabilizar la región traumatizada**
    - **Restablecer el área**

FASES DE LA CICATRIZACIÓN:
FASE INFLAMATORIA

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS:
DE LA FASE DE REMODELACIÓN

- Contracción de la herida
- Transición/maduración del colágeno
- Disminución de actividades comunes en la fase de proliferación
- Reducción en los signos comunes en la fase de remodelación
- Estructura y arreglo del colágeno depositado en la herida
- Signos y Síntomas de la Fase de Remodelación

FASES DE LA CICATRIZACIÓN:
FASE INFLAMATORIA

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS:
DE LA FASE DE REMODELACIÓN

- **Contracción de la herida:**
  - **Causa:**
    - **La acción de los miofibroblastos:**
      - **Algunos de los fibroblastos son convertidos a miofibroblastos para contraer el tamaño de la herida**

FASES DE LA CICATRIZACIÓN:
FASE INFLAMATORIA

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS:
DE LA FASE DE REMODELACIÓN

- **Contracción de la herida:**
  - **Efectos - CONTRACCIÓN Y ADHESIÓN DE LA CICATRIZ:**
    - **Reducción en el tamaño de la cicatriz:**
      - **Desventajas - SI INVOLUCRA UNA ARTICULACIÓN:**
        - **Pérdida del movimiento articular**
        - **Pueden ocurrir efectos indirectos si la herida es grande y afecta áreas adyacentes**

FASES DE LA CICATRIZACIÓN:
FASE INFLAMATORIA

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS:
DE LA FASE DE REMODELACIÓN

- **Transición/maduración del colágeno:**
  - **Conversión del colágeno:**
    - **De Colágeno TIPO III a Colágeno TIPO I:**
      - **Mecanismos:**
        - **Conforme el Colágeno TIPO I se sintetiza, el Colágeno TIPO III se destruye**
        - **Cuando la tasa de construcción iguala la tasa de destrucción:**
          El proceso de cicatrización (curación) evoluciona a la FASE DE REMODELACIÓN

FASES DE LA CICATRIZACIÓN:
FASE INFLAMATORIA

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS:
DE LA FASE DE REMODELACIÓN

- **Transición/maduración del colágeno:**
  - **Características del Colágeno TIPO I:**
    - **Enlaces cruzados de las fibras del colágeno:**
      - **Fuente principal para la:**
        - **RESISTENCIA A LA TRACCIÓN de la cicatriz**
      - **Efecto:**
        - **El colágeno se convierte MÁS INSOLUBLE y RESISTENTE A LA DESTRUCCIÓN:**
          - **<u>Mecanismo</u>:** ***La disminución de líquido en el área promueve los enlaces cruzados del colágeno***

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS: *DE LA FASE DE REMODELACIÓN*

- **Disminución de actividades comunes en la fase de proliferación:**
  - **Angiogénesis:**
    - **Ya no es requerido una mayor red capilar**
    - **Eventualmente, desaparecen los capilares desarrollados**
  - **Glucoproteínas, glucosaminoglucanos, fibroblastos y, finalmente, los miofibroblastos:**
    - **Estos compuestos y células de la matriz extracelular disminuyen significativamente**

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS: *DE LA FASE DE REMODELACIÓN*

- **Reducción en los signos comunes en la fase de remodelación:**
  - **Color ruborizado de la cicatriz:**
    - **Pérdida del color rojo de la cicatriz, con cambios progresivos a blanco y, eventualmente, a tonos más normales de la piel**
  - **Inflamación:**
    - **Con la pérdida de las sustancias que constituyen la matriz extracelular, disminuye la hinchazón**
  - **Sensitividad a la Presión/Tacto:**
    - **La sensitividad de la herida también se reduce**

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

EVENTOS PATOFISIOLÓGICOS: *DE LA FASE DE REMODELACIÓN*

- **Estructura y arreglo del colágeno depositado en la herida:**
  - **Disposición/alineamiento de las fibras de colágeno:**
    - **Organizadas y paralelas:**
      - **Efecto:**
        - **Aumento en la cantidad de enlaces cruzados:**
          - ***Esto provee la fortaleza óptima del colágeno***
        - **El grado más alto de función y movilidad:**
          - ***La aplicación apropiada de una fuerza externa lo mejora***

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

CRONOLOGÍA DE LA CICATRIZACIÓN: *DE LA FASE DE REMODELACIÓN*

- **Día 5-9:**
  - **Actividad:**
    - **Disminuye:**
      - Fibroblastos
      - Macrófagos
      - Vascularidad de la herida
      - Fibronectina en proporción a la cantidad del colágeno TIPO I formado
  - **Resultado:**
    - Menos ruboración (enrojecimiento)

FASES DE LA CICATRIZACIÓN:
FASE INFLAMATORIA

CRONOLOGÍA DE LA CICATRIZACIÓN:
DE LA FASE DE REMODELACIÓN

- **Día 10:**
  - **Actividad:**
    - Contracción de la herida

FASES DE LA CICATRIZACIÓN:
FASE INFLAMATORIA

CRONOLOGÍA DE LA CICATRIZACIÓN:
DE LA FASE DE REMODELACIÓN

- **Día 12:**
  - **Actividad:**
    - Colágeno TIPO III convertido a Colágeno TIPO I

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

CRONOLOGÍA DE LA CICATRIZACIÓN: *DE LA FASE DE REMODELACIÓN*

- **6-18 semanas:**
  - **Actividad:**
    - Reducción en capilares
  - **Resultado:**
    - Disminuye el contenido de líquido
    - Aumenta la densidad de la cicatriz

FASES DE LA CICATRIZACIÓN: *FASE INFLAMATORIA*

CRONOLOGÍA DE LA CICATRIZACIÓN: *DE LA FASE DE REMODELACIÓN*

- **6-18 meses:**
  - **Actividad:**
    - Se completa toda la cicatrización (curación) de la lesión