

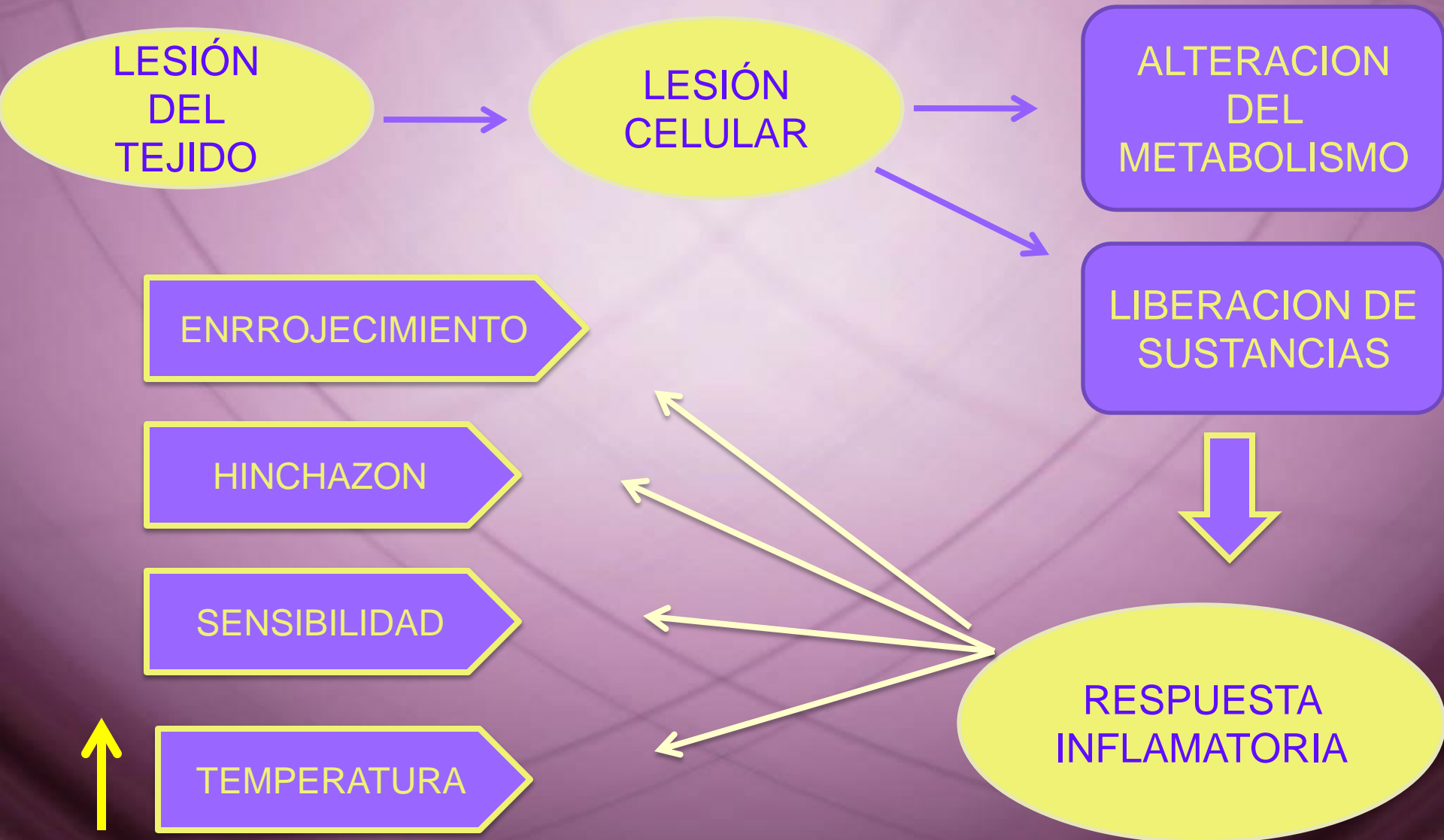
PROCESO DE CURACION Y FISIOPATOLOGIA DE LAS LESIONES MUSCULOESQUELETICAS

Daniela Castillo M.
Dipl. Terapia Manual
© Mst. gerontologia

PROCESO DE CURACION

- ✓ Fase de respuesta inflamatoria
- ✓ Fase de reparación fibroblástica
- ✓ Fase de maduración / remodelación

FASE DE RESPUESTA INFLAMATORIA



INFLAMACION

Proceso a través del cual llegan al tejido lesionado leucocitos y otras células fagocíticas , así como también exudado.

Esta reacción celular es por regla general , protectora y tiende a localizar o eliminar las consecuencias de la lesión (por ejemplo : sangre y células dañadas), por medio de la fagocitosis.



EXUDADO

LEUCOCITOS

FAGOCITOS

TEJIDO
LESIONADO

PROTECCION

EFECTOS
VASCULARES
LOCALES

ALTERACION
INTERCAMBIO
LIQUIDOS

MIGRACION
LEUCOCITOS

EFECTOS VASCULARES LOCALES



ALTERACION EN EL INTERCAMBIO DE LIQUIDOS

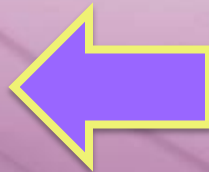
ALTERACION
INTERCAMBIO
LIQUIDOS

MEDIADORES
QUIMICOS

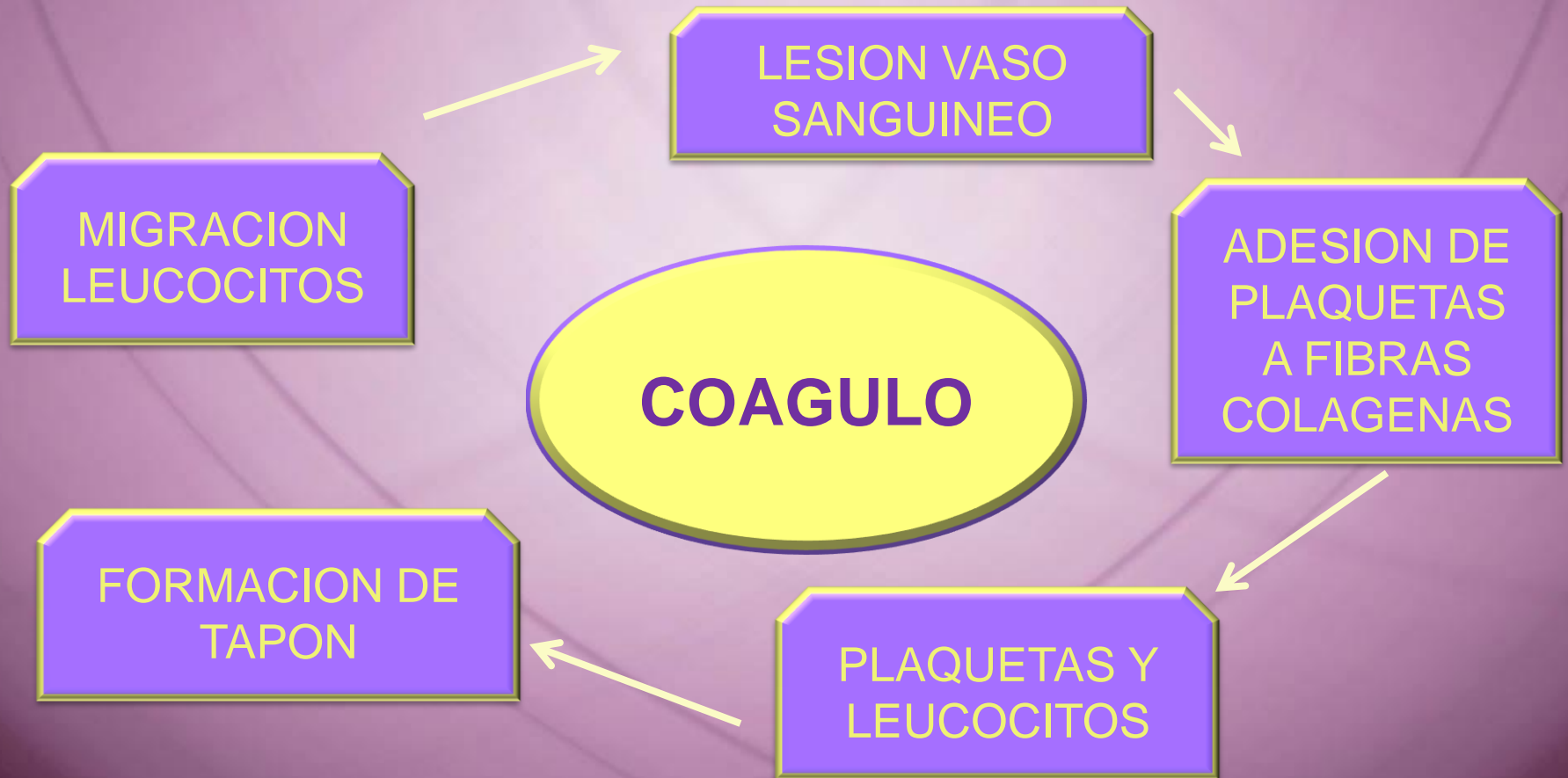
LIMITAN
CANTIDAD DE
EXUDADO

GRADO DE
HINCHAZON

↑
PERMEABILIDAD CELULAR
LEUCOCITOS EN AREA
ACTIVIDAD FAGOCITICA



MIGRACION DE LEUCOCITOS DE SANGRE A TEJIDO



EMPIEZA 12 hrs. DESPUES DE LESION
TERMINA 48 hrs. DESPUES DE LESION

FASE DE RESPUESTA INFLAMATORIA

Respuesta de
inflamación
inicial o **aguda**



2 Y 4 DIAS A
PARTIR DE
LESION INICIAL

FASE DE RESPUESTA INFLAMATORIA



FASE DE REPARACION FIBROBLASTICA



FASE DE MADURACION / REMODELACION

REORGANIZACION O
REMODELACION DE
FIBRAS DE COLAGENO
(TEJIDO CICATRIZACION)



FUERZA DE
TENSION HERIDA



REORGANIZACION
FIBRAS EN POSICION
MAX. EFICIENCIA EN
PARALELO A LINEAS
DE TENSION



TEJIDO GRADUALMENTE
CON APARIENCIA Y
FUNCIONAMIENTO
NORMALES



CICATRIZ FIRME ,
RESISTENTE ,
CONTRAIDA Y
NO VASCULAR

3 SEMANAS



FINALIZACION
DE LA ETAPA



VARIOS AÑOS



MOVILIDAD PROGRESIVA CONTROLADA

✓ Es crucial que las estructuras lesionadas estén expuestas a cargas aumentadas progresivamente , en particular durante la fase de remodelación.

Movilización Controlada

- Formación de cicatríz
- Revascularización
- Regeneración muscular
- Reorientación fibras musculares
- Propiedades de tensión

V/S Inmovilización

- Control de inflamación
- ⬇️ síntomas clínicos

MOVILIDAD PROGRESIVA CONTROLADA



MOVILIDAD PROGRESIVA CONTROLADA

FASE DE
REMODELACION

```
graph TD; A([FASE DE REMODELACION]) --> B[INCORPORACION DE EJERCICIOS ACTIVOS Y AGRESIVOS]; B --> C[AMPLITUD DE MOVIMIENTO ↑]; B --> D[FUERZA MUSCULAR ↑]; C --> E[FACILITACION DE REMODELACION Y REORGANIZACION DEL TEJIDO]; D --> E;
```

The diagram illustrates a process for controlled progressive mobility. It begins with a yellow oval labeled 'FASE DE REMODELACION'. An arrow points from this oval to a purple rounded rectangle labeled 'INCORPORACION DE EJERCICIOS ACTIVOS Y AGRESIVOS'. From this rectangle, two arrows branch out to two separate purple rectangles: 'AMPLITUD DE MOVIMIENTO' with an upward arrow and 'FUERZA MUSCULAR' with an upward arrow. Both of these rectangles have arrows pointing to a final purple rounded rectangle at the bottom labeled 'FACILITACION DE REMODELACION Y REORGANIZACION DEL TEJIDO'.

INCORPORACION DE
EJERCICIOS ACTIVOS
Y AGRESIVOS

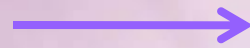
AMPLITUD DE
MOVIMIENTO ↑

FUERZA
MUSCULAR ↑

FACILITACION DE REMODELACION Y
REORGANIZACION DEL TEJIDO

MOVILIDAD PROGRESIVA CONTROLADA

DOLOR



INICIO DE LESION

INTENSO



DIMINUYE Y DESAPARECE
HACIA LE FINAL DE LA ETAPA
DE CURACION

HINCHAZON



EXACERBADO DURANTE
O DESPUES DEL
EJERCICIO

CARGA EXCESIVA

FACTORES QUE DIFICULTAN LA CURACION

Infección

Extensión de la lesión

Edema

Hemorragia

Suministro vascular deficiente

FACTORES QUE DIFICULTAN LA CURACION

Separación del tejido

Espasmos musculares

Atrofia muscular

Queloides y cicatrices hipertroficas

Humedad, clima y tensión de oxigeno

Salud, edad y nutrición

FISIOPATOLOGIA DE LA CURACION EN RELACION CON LOS TEJIDOS CORPORALES

- 1) TEJIDO EPITELIAL**
- 2) TEJIDO CONECTIVO**
- 3) TEJIDO MUSCULAR**
- 4) TEJIDO NERVIOSO**

TEJIDO CONECTIVO

- ✓ DAR APOYO
- ✓ OFRECER UN ARMAZON
- ✓ LLENAR ESPACIO
- ✓ ALMACENAR GRASAS
- ✓ AYUDAR EN LA REPARACION DE TEJIDOS
- ✓ PRODUCIR CELULAS SANGUINEAS
- ✓ PROTEGER DE LAS INFECCIONES

CÉLULAS PRINCIPALES

Macrófagos; limpian desechos

Mastocitos: liberan sustancias químicas

Fibroblastos: principales células del tejido conectivo

TIPOS DE TEJIDO CONECTIVO

1. TEJIDO CONECTIVO DENSO
2. TEJIDO CONECTIVO LAXO
3. TEJIDO OSEO
4. CARTILAGO
5. SANGRE
6. TEJIDO ADIPOSEO

TEJIDO CONECTIVO DENSO

1. TENDONES
2. APONEUROSIS
3. FASCIA
4. LIGAMENTOS
5. CAPSULA ARTICULAR

TEJIDO CONECTIVO LAXO

1. MEMBRANAS FINAS BAJO LA PIEL , ENTRE MUSCULOS Y ENTRE ORGANOS
2. TEJIDO RETICULAR (Soporte organos)
3. TEJIDO CONECTIVO ELASTICO (Paredes de vasos)

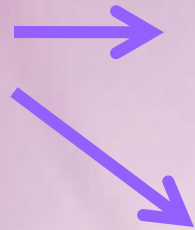
SUMINISTRO DE SANGRE - TEJIDO

ADIPOSO ES RELATIVAMENTE ESCASO

POR LO QUE SU CURACION Y

REPARACION ES UN PROCESO LENTO

HUESO



ESPONJOSO

CORTICAL

**SUMINISTRO DE SANGRE ABUNDANTE QUE
FACILITA LA CURACION DESPUES DE LA LESION**

- 1. APOYO**
- 2. MOVIMIENTO Y PROTECCION**
- 3. ALMACENA Y LIBERA CALCIO A LA SANGRE**
- 4. ELABORA HEMATIES**

LESIONES DEL TEJIDO CONECTIVO

LIGAMENTOS

ESGUINCE DE LIGAMENTOS

Alteración total o parcial del ligamento que sirve de apoyo a una articulación debido a la aplicación de una fuerza que la obliga a moverse mas allá de sus limites o planos de movimiento habituales.



**ESGUINCE DE
PRIMER GRADO**



**CIERTA EXTENSION O
DESGARRO DE FIBRAS
CON POCA O NULA
INESTABILIDAD**



**DOLOR LEVE
LEVE HINCHAZON
Y RIGIDEZ**

**ESGUINCE DE
SEGUNDO GRADO**



**CIERTO DESGARRO CON
SEPARACION DE FIBRAS Y
MODERADA INESTABILIDAD**



**DOLOR MODERA-
DO A INTENSO
HINCHAZON Y
RIGIDEZ**

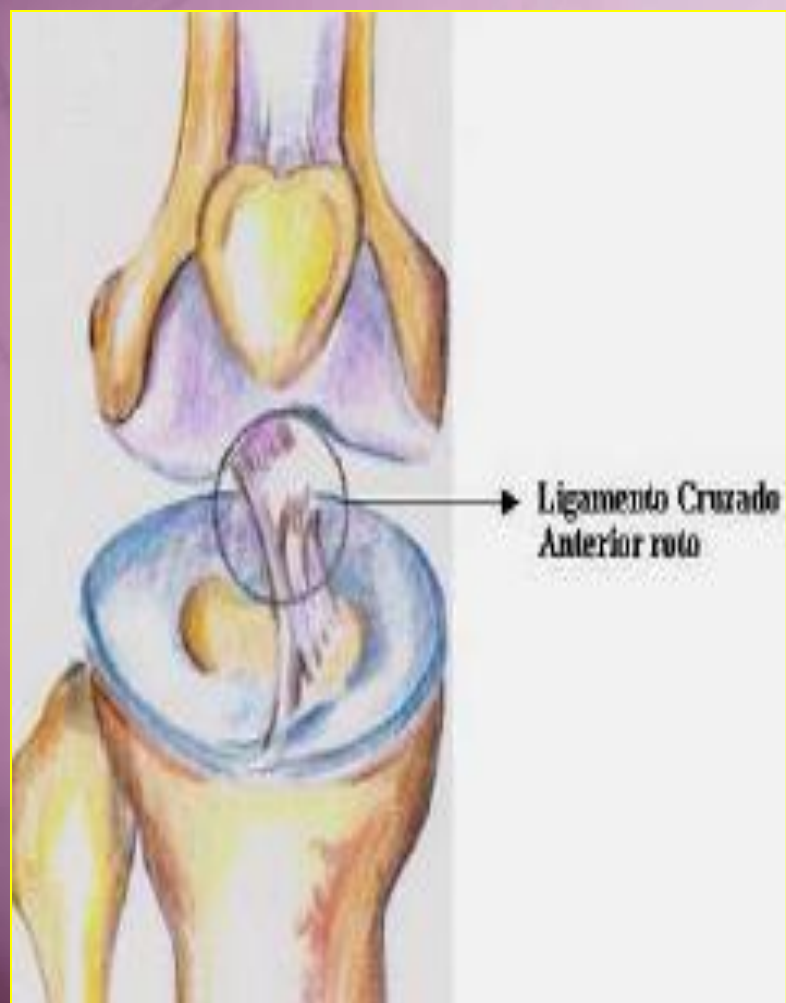
**ESGUINCE DE
TERCER GRADO**



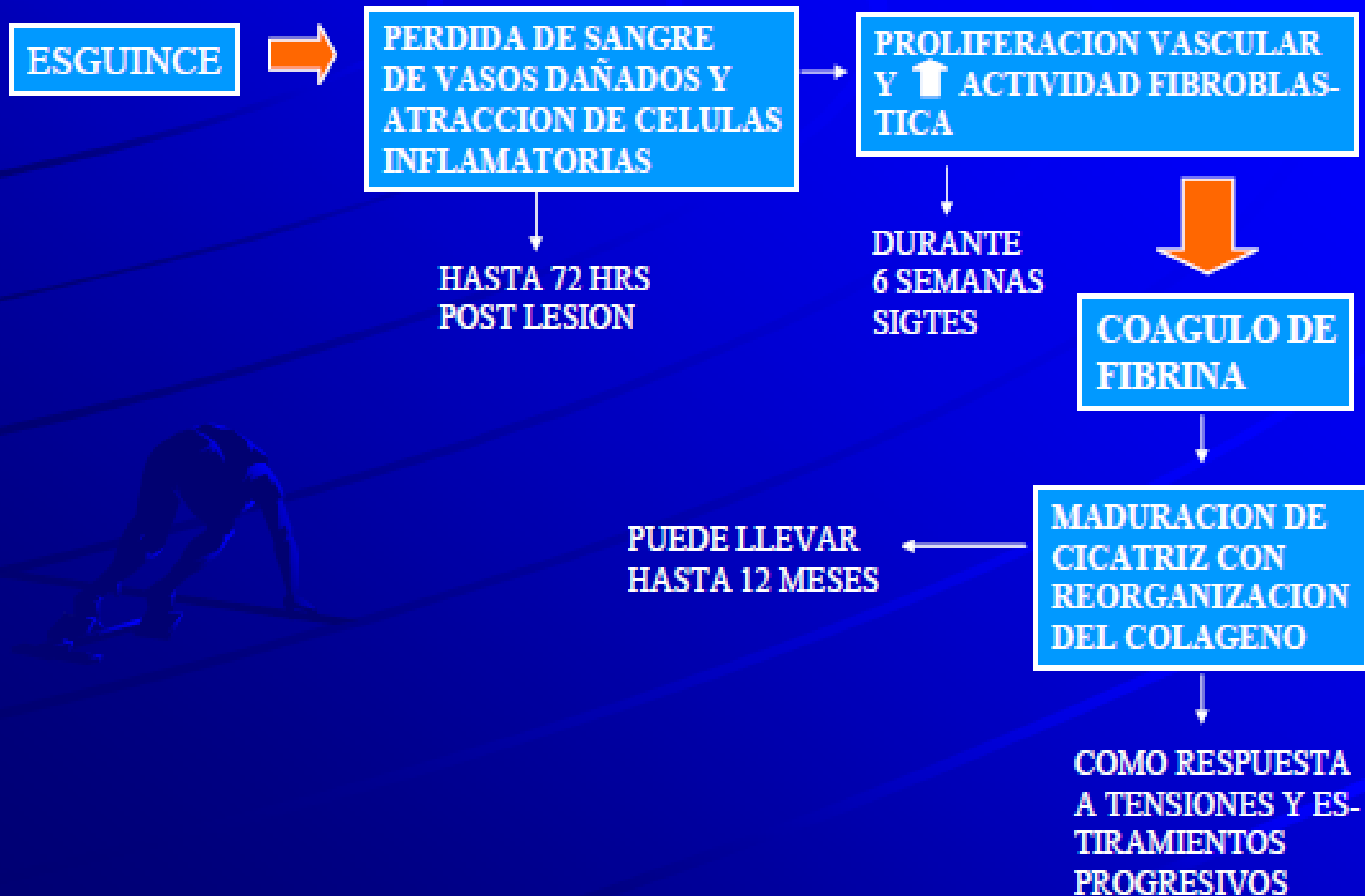
**ROTURA TOTAL DEL
LIGAMENTO CON IMPOR-
TANTE INESTABILIDAD**



**INICIALMENTE DOLOR
INTENSO SEGUIDO POR
DOLOR MUY LEVE O
INEXISTENTE
HINCHAZON INTENSA
CON RIGIDEZ ARTIC.
POR ALGUNAS HORAS**



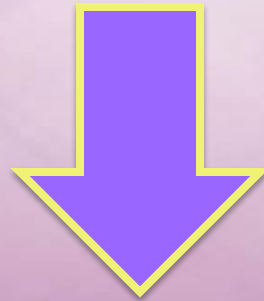
CURACION DE LIGAMENTOS



CURACION DE LIGAMENTOS

- ✓ Ligamentos extraarticulares reparados por medio de cirugía se curan con una formación de cicatriz menor.
- ✓ En principio son más fuertes que los no reparados quirúrgicamente, aunque es posible que esta ventaja no se mantenga con el paso del tiempo.
- ✓ Ligamentos no reparados se curan por medio de cicatrización fibrosa que alarga el ligamento produciendo algún grado de inestabilidad.
- ✓ Ligamentos intraarticulares , la presencia de líquido sinovial diluye el hematoma , impidiendo con esto la formación de un tapón de fibrina y la curación espontánea.

Los ligamentos ejercitados de forma activa son más fuertes que aquellos que están inmovilizados. La inmovilización por varias semanas después de la lesión , tiende a disminuir la fuerza de tensión y provoca un debilitamiento de la inserción del ligamento en el hueso.



Minimizar los períodos de Inmovilización
Presionar los ligamentos lesionados de
forma progresiva

Es improbable que se recupere la estabilidad propia de la articulación ofrecida por el ligamento antes de la lesión.



Para devolver la estabilidad a la articulación deben reforzarse las demás estructuras que la rodean , principalmente músculos y sus tendones

TEJIDO OSEO

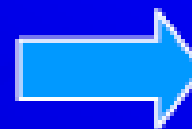
FRACTURAS OSEAS

DISCONTINUIDAD EN LOS HUESOS , A CONSECUENCIA DE GOLPES , FUERZAS O TRACCIONES CUYAS INTENSIDADES SUPEREN LA ELASTICIDAD DEL HUESO. EN UNA PERSONA SANA , SIEMPRE SON PROVOCADAS POR ALGUN TIPO DE TRAUMATISMO , PERO EXISTEN OTRAS FRACTURAS , DENOMINADAS PATOLOGICAS , QUE SE PRESENTAN EN PERSONAS CON ALGUNA ENFERMEDAD DE BASE SIN QUE SE PRODUZCA UN TRAUMATISMO FUERTE.

FRACTURA ABIERTA



FRACTURA CON EL SUFICIENTE DESPLAZAMIENTO DE LOS EXTREMOS FRACTURADOS PARA QUE EL HUESO ROMPA LAS CAPAS CUTANEAS Y ATRAVIESE LA PIEL



MAYOR PROBABILIDAD DE INFECCION

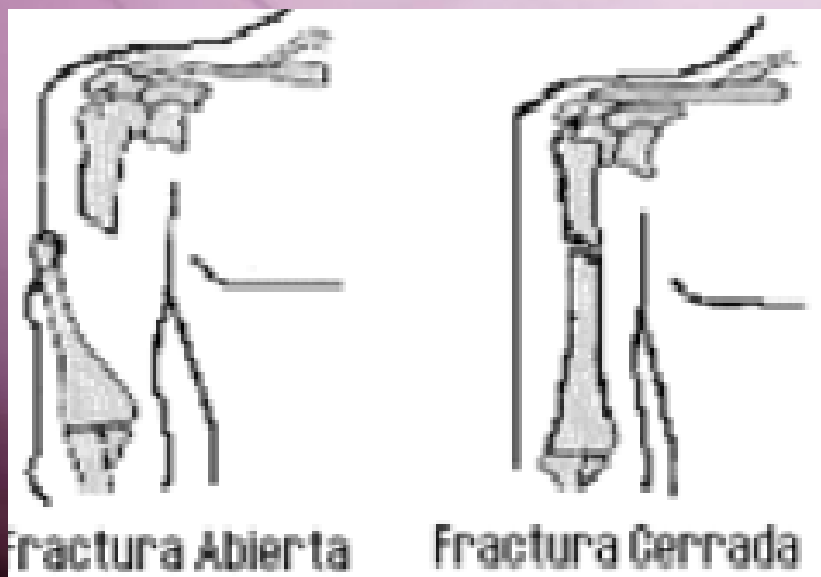
FRACTURA CERRADA



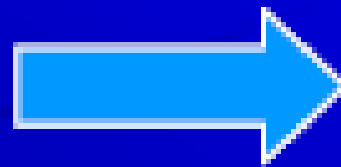
FRACTURA CON DESPLAZAMIENTO LEVE O NULO DE LOS HUESOS Y, POR LO TANTO, UNA ROTURA DE TEJIDOS LEVE O NULA



MUCHO MENOR PROBABILIDAD DE INFECCION

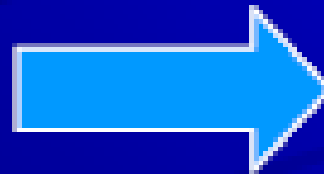


**FRACTURA
COMPLETA**



**EL HUESO SE
SEPARA
AL MENOS EN DOS
FRAGMENTOS**

**FRACTURA
INCOMPLETA**



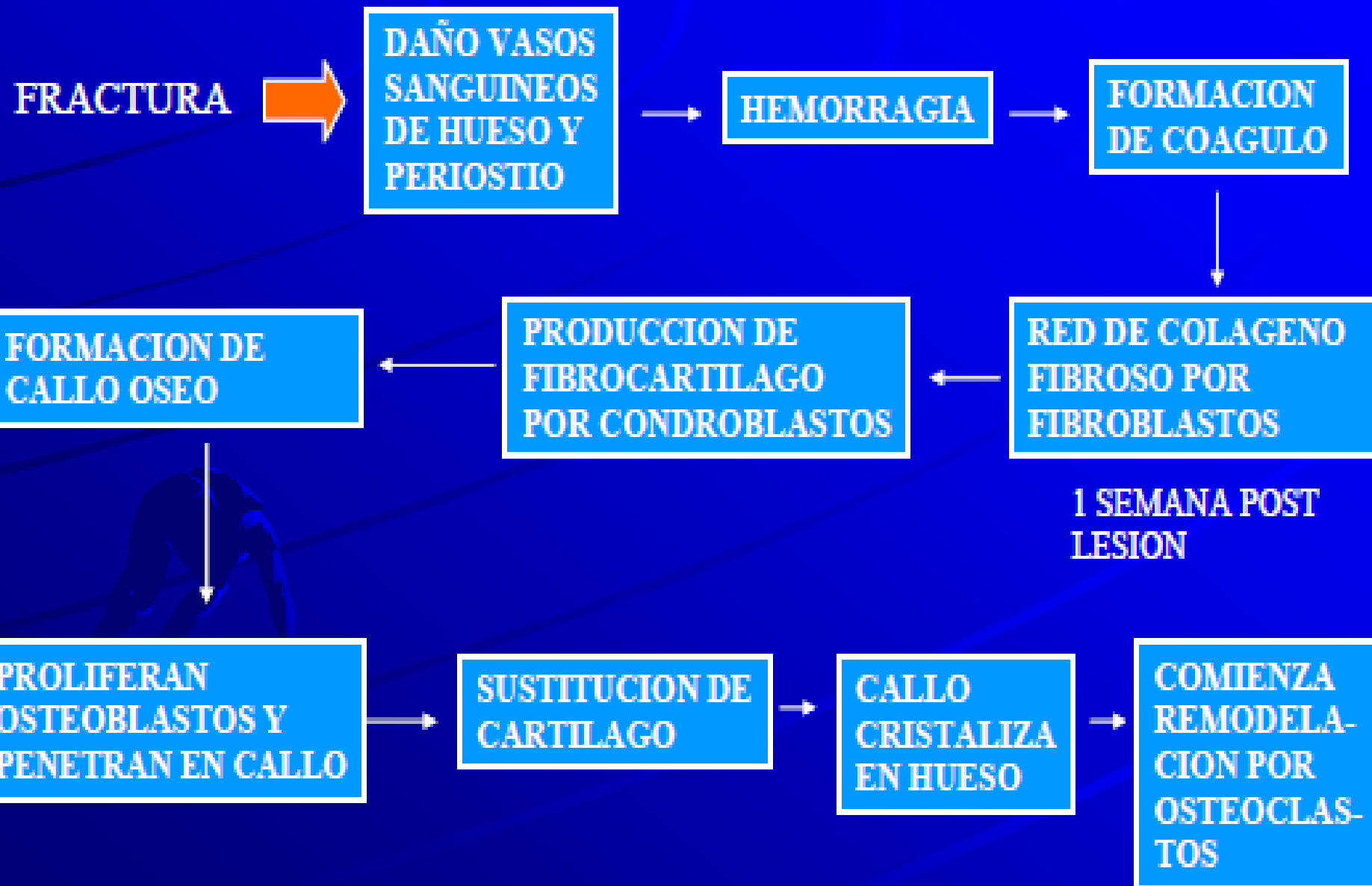
**LA FRACTURA NO
SE EXTIENDE POR
COMPLETO A
TRAVES DEL HUESO**

CURACION DEL HUESO

La curación del tejido óseo es similar a la curación del tejido blando en cuanto a que todas las fases del proceso de curación pueden ser identificadas , pero las capacidades de regeneración ósea están en cierto modo limitadas.

En el tejido blando la fuerza de tensión de la cicatriz es el factor principal de la curación. El hueso , en cambio , debe hacer frente a diversas fuerzas adicionales , incluyendo torsión , inclinación y compresión.

CURACION DEL HUESO



Una vez retirado el yeso , el hueso debe estar sujeto a tensiones y estiramientos normales de modo que pueda recuperar la fuerza de tensión antes de que haya acabado el proceso de curación.

El tiempo requerido para la recuperación del hueso es variable y está basado en diversos factores

1. Gravedad de la fractura
2. Localización
3. Extensión del traumatismo
4. Edad del paciente

- ✓ Los períodos normales de Inmovilización varían entre las 3 semanas para los huesos pequeños de las manos y las 8 semanas para los huesos largos de las EESS y EEII
- ✓ El proceso de curación no acaba cuando se retira el yeso.

La actividad osteoblástica y osteoclástica puede continuar durante 2 o 3 años después de las fracturas graves.

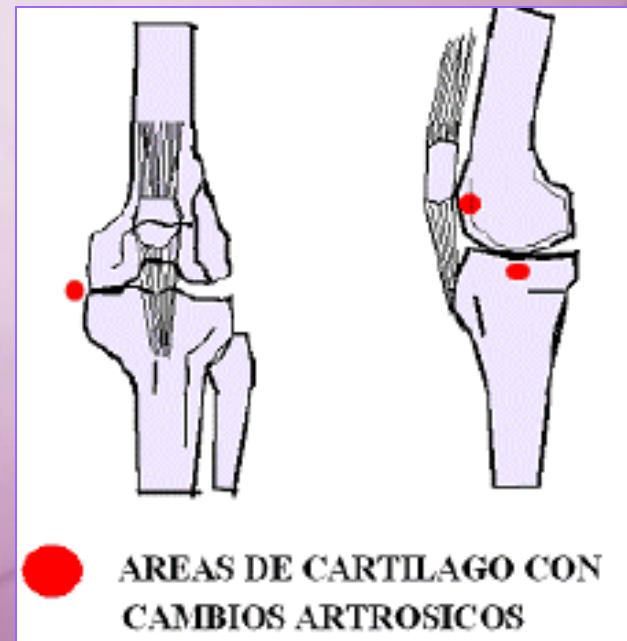
OSTEOARTROSIS

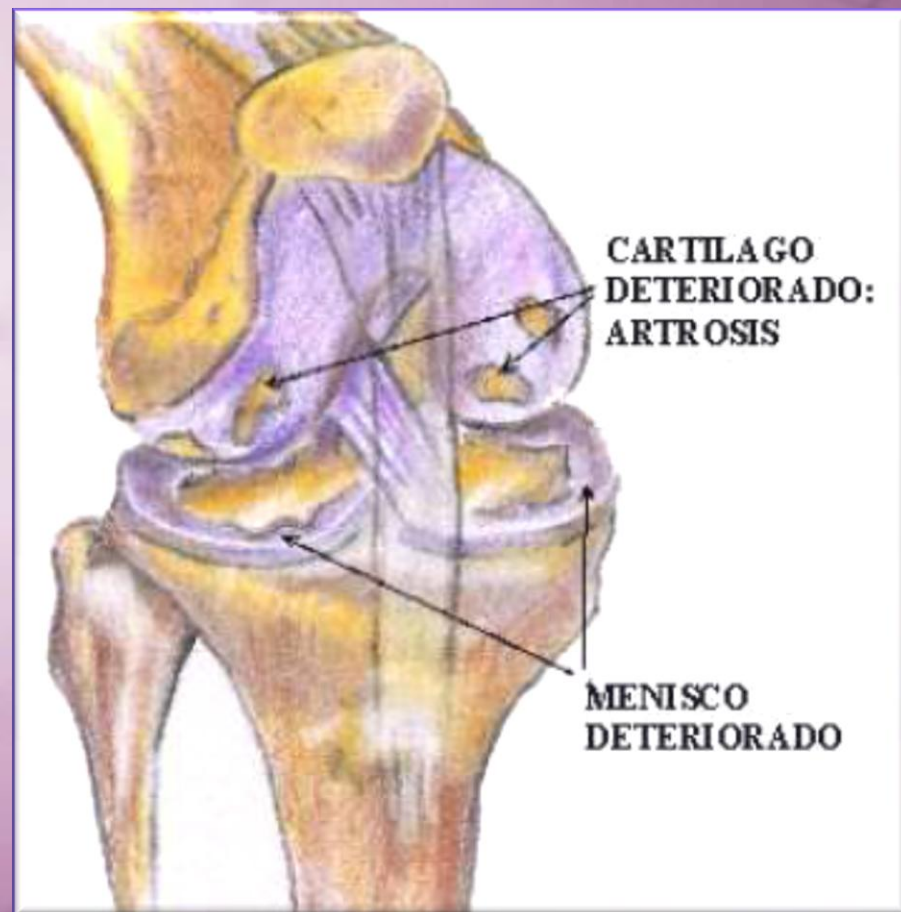
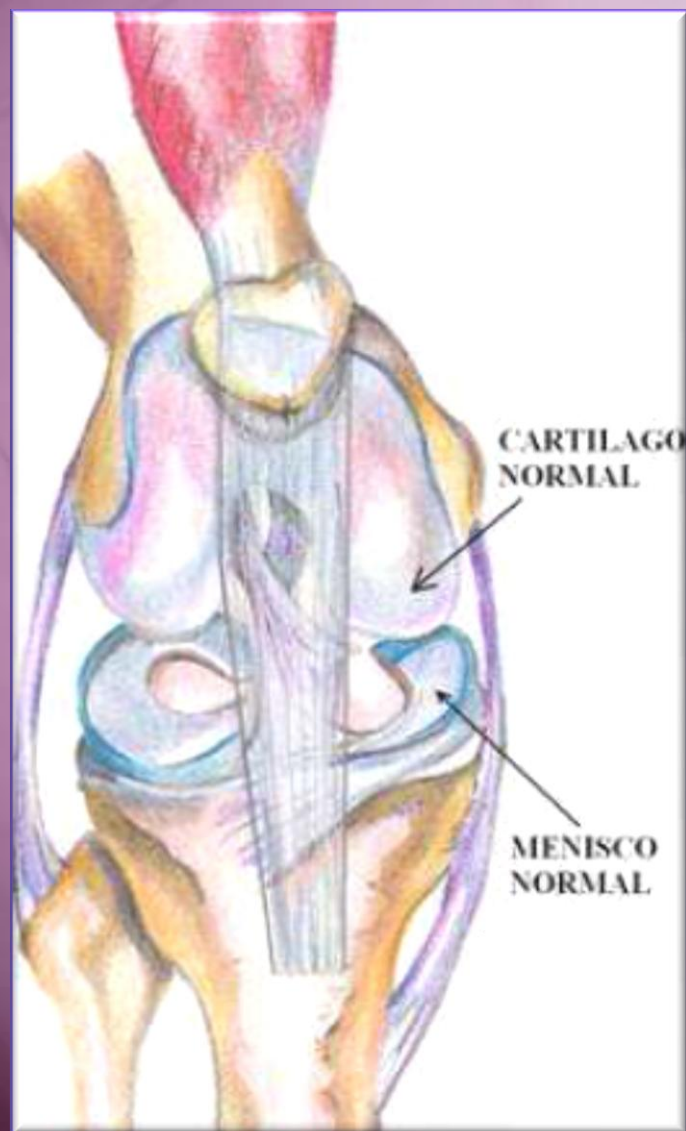
“Enfermedad degenerativa del hueso y el cartílago que se produce en la articulación y en torno a la misma”.



- ✓ Afecta principalmente al cartílago periférico que no está expuesto a soportar pero o a los mecanismos de compresión y descompresión.
- ✓ Este proceso puede extenderse luego a áreas portadoras de peso, con destrucción progresiva del cartílago, proporcional a las presiones que se apliquen sobre el mismo.

✓ En superficies que no son congruentes las fuerzas aplicadas tienden a concentrarse en ciertas áreas, lo que favorece la degeneración de la articulación.

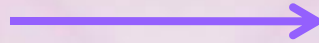




CURACION DEL CARTILAGO

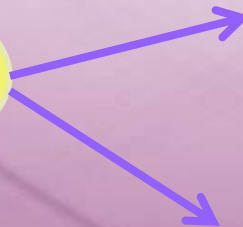
El cartílago tiene una capacidad de curación relativamente limitada

DESTRUCCION DE
CONDROCITOS Y
DESORGANIZACION
DE LA MATRIZ



CURSO DE LA
CURACION
ES VARIABLE

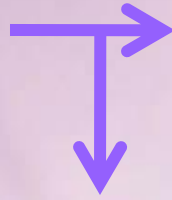
DAÑO



CARTILAGO

CARTILAGO +
HUESO
SUBCONDRA

Lesiones del
cartílago articular



No producen formación
de coagulo ni respuesta
celular

Por lo tanto este defecto no
cura, pero la extensión de la
lesión tiende a permanecer
sin cambio

Lesiones del
cartílago + hueso
subcondral



Las células inflamatorias
entran en el área forman
tejido de granulación

El proceso de curación
sigue con normalidad y en
aprox. 2 meses se ha
formado colágeno normal

TEJIDO MUSCULAR



Diseñado para contraerse, y por lo tanto, permitir el movimiento de otros tejido y órganos

Liso

Involuntario

Dentro de vísceras
formando paredes de
órganos

Cardiaco

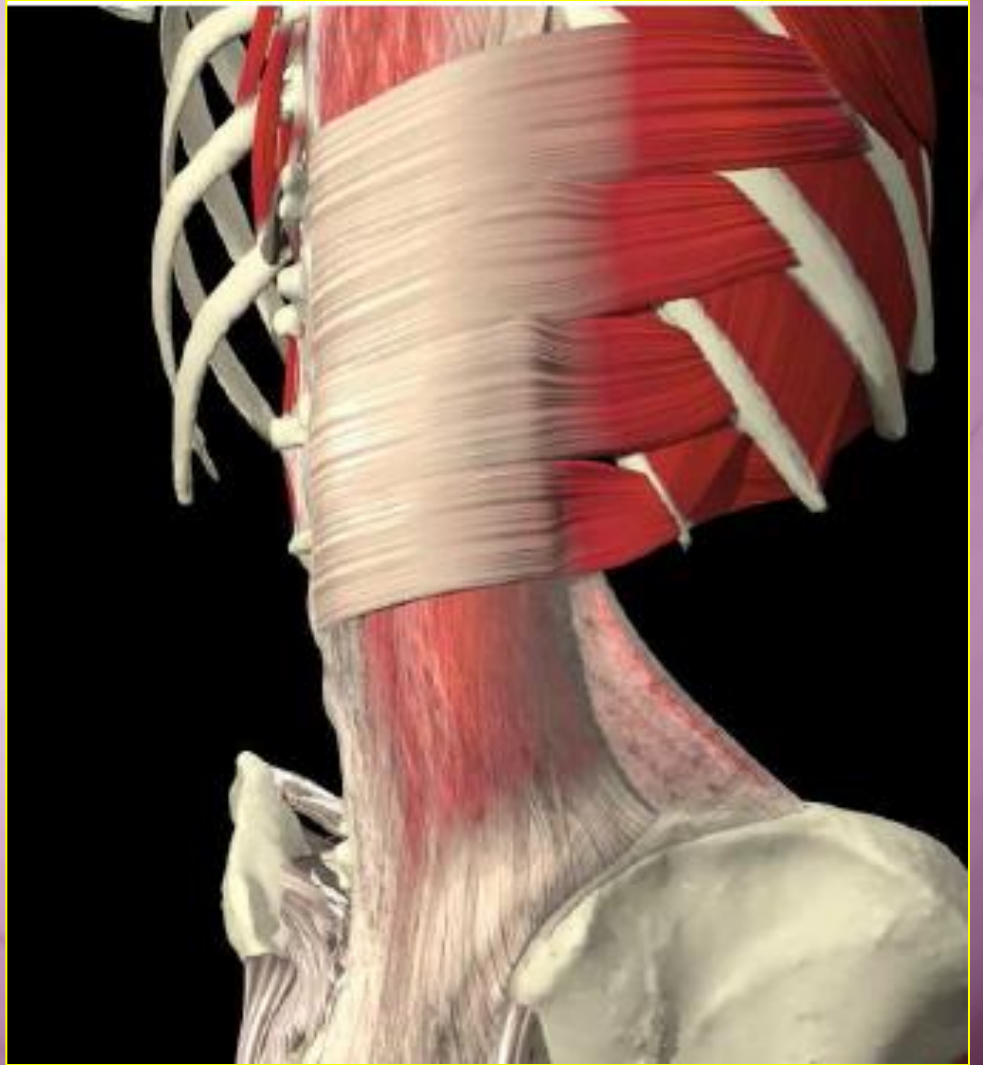
Involuntario

Solo en corazón

Esquelético

Voluntario

Se ocupa del
movimiento de
palancas óseas



MUSCULO ESTRIADO O ESQUELETICO

ELASTICIDAD

Capacidad para cambiar en longitud o extensión

EXTENSIBILIDAD

Capacidad para encogerse y volver a su longitud normal

EXCITABILIDAD

Capacidad para responder a los estímulos del S.Nervioso

CONTRACTILIDAD

Capacidad para encogerse y contraerse en respuesta a una orden neural

Lesiones del tejido muscular

DISTENSIONES



Daño en las fibras musculares, la unión musculo tendinosa, el tendón o la unión tendinosa con el hueso producido cuando una unidad musculo tendinosa se estira demasiado o es obligada a contraerse contra una resistencia demasiado grande excediendo los limites de extensibilidad.

TIPOS DE DISTENCION

1º GRADO

Estiramiento de algunas
fibras musculares

Mov. Activo sensible
y doloroso, con todo
ROM

2º GRADO

Ruptura de algunas
fibras tendinosas

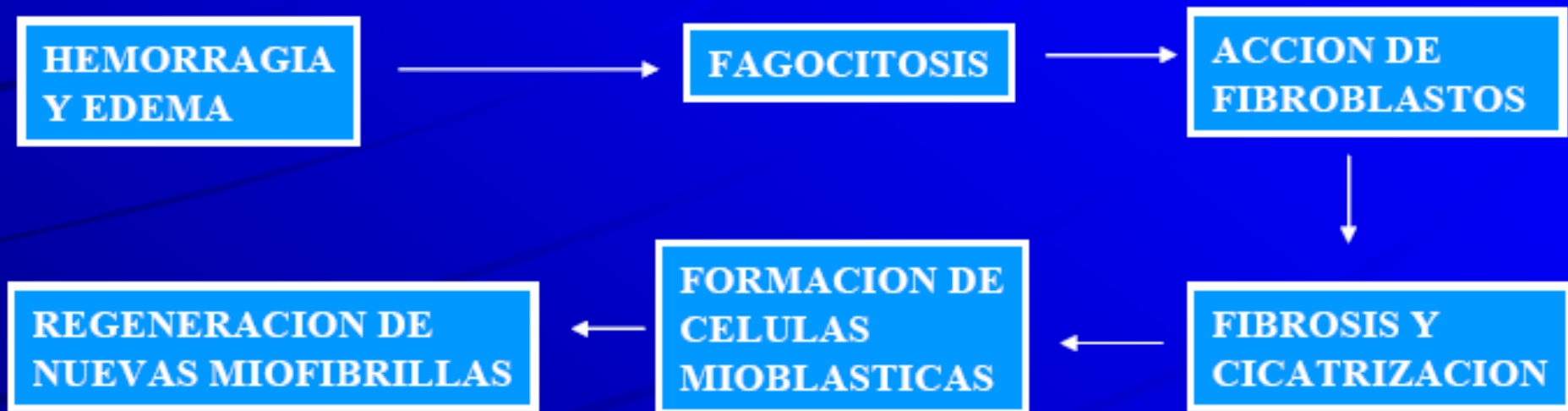
CC muscular
extremadamente
dolorosa, edema por
hemorragia capilar

3º GRADO

Ruptura completa de
fibras musculares

Mov. Con dificultad o
perdida total. Dolor
intenso de inicio que
disminuye rapido

CURACION MUSCULAR

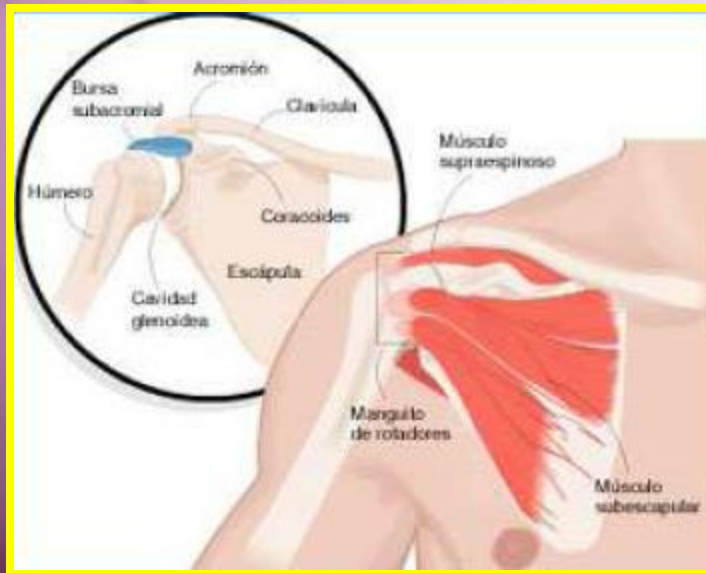
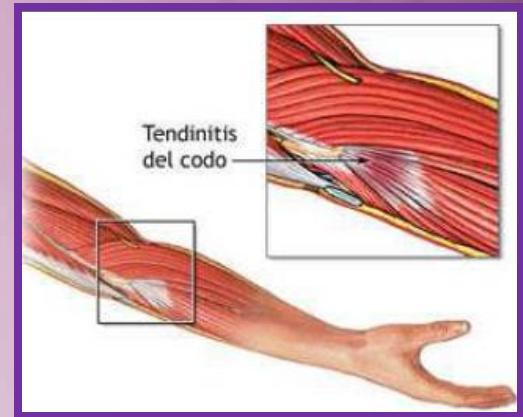


- ✓ La contracción activa del músculo es crucial para recuperar la fuerza de tensión normal.
- ✓ Tiempo de recuperación de una distensión muscular , al margen de la gravedad , es mas bien prolongado.
- ✓ Las distensiones musculares que conllevan una incapacidad suelen producirse con mayor frecuencia en los músculos de gran tamaño y productores de fuerza (Cuádriceps e Isquiotibiales)

TENDINITIS



- ✓ Término general que describe numerosos estados patológicos del tendón
- ✓ Problema más común por sobre uso.
- ✓ Más comunes, rotulianas, supraespinoso



MECANISMO DE LA LESION

ACTIVIDAD
MUSCULAR



CONTRACCION
MUSCULAR



DESLIZAMIENTO
DEL TENDON



**MOVIMIENTO
REPETITIVO**

DOLOR AL MOVIMIENTO

HINCHAZON



TEMPERATURA

CREPITACION



IRRITACION E
INFLAMACION
DEL TENDON



CREPITACION:

- ✓ Crujido similar al que se produce al frotar el cabello sobre el oído.
- ✓ Causada por la adhesión del paratenon a las estructuras de su entorno mientras se desliza hacia delante y atrás.
- ✓ Esta adhesión esta causada principalmente por los productos químicos de inflamación acumulados sobre el tendón irritado.

TENOSINOVITIS



✓ Muchos de los tendones del cuerpo están sometidos a un elevado nivel de fricción debido al estrecho espacio a través del cual deben moverse.

✓ En estas áreas los tendones están rodeados de membranas sinoviales que reducen la fricción con el movimiento.

Dolor al movimiento

Sensibilidad

Edema

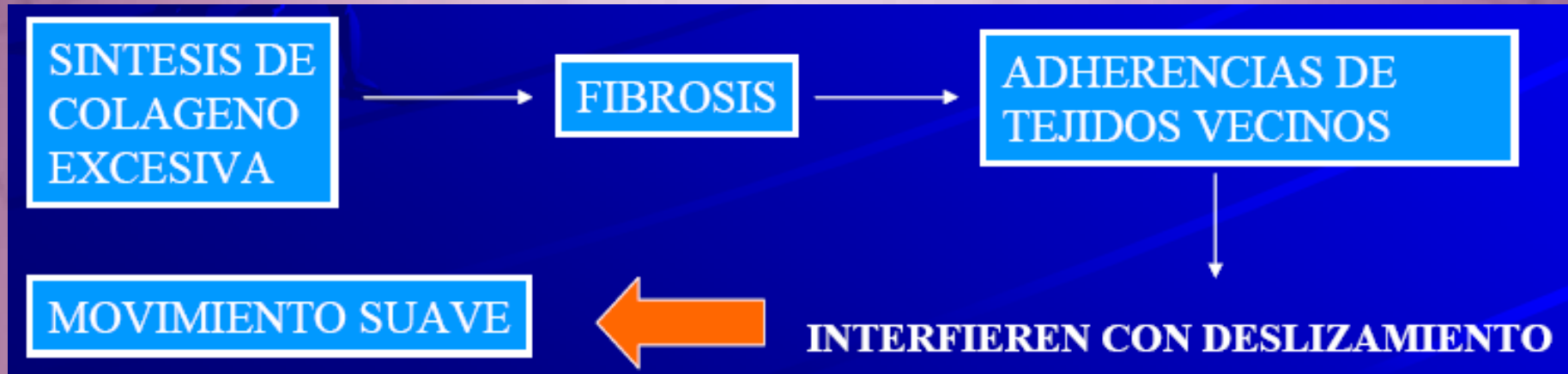
Crepitacion

**SIGNOS
Y
SINTOMAS**

✓EL MOVIMIENTO PUEDE SER MAS LIMITADO PORQUE EL ESPACIO DEL QUE DISPONE EL TENDON Y SU COBERTURA SINOVIAL ES MENOR.

✓EL TRATAMIENTO DE LA TENOSINOVITIS ES IGUAL AL DE LA TENDINITIS.

CURACION DEL TENDON

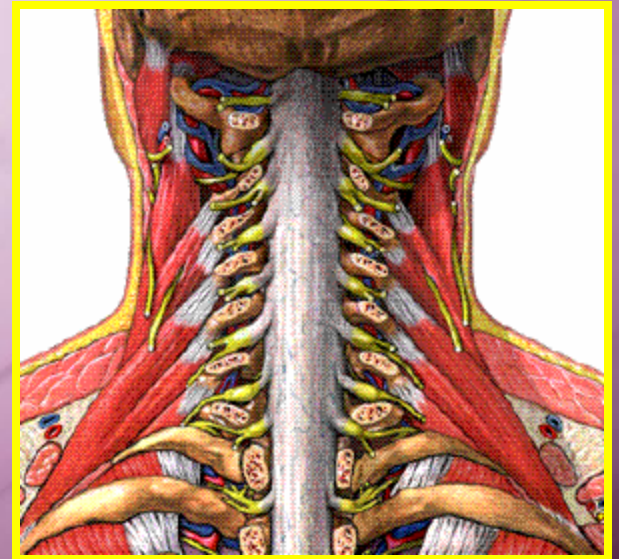


- ✓ A diferencia de lo que ocurre en la curación de la mayoría de
- ✓ los tejidos blandos , las lesiones de un tendón plantean un problema de rehabilitación particular.
- ✓ El tendón lesionado requiere una densa unión fibrosa de los extremos separados , así como extensibilidad y flexibilidad en el lugar de la unión (abundante colágeno)

TEJIDO NERVIOSO

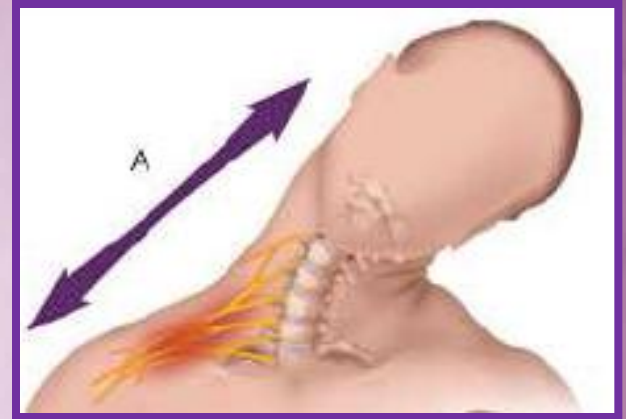


- ✓ Facilita la sensibilidad y comunicación del sistema nervioso central (cerebro y medula espinal), con los músculos, órganos sensoriales, otros sistemas y periferia.
- ✓ Su Unidad celular es la NEURONA.
- ✓ Sus lesiones son por; estiramiento o por compresión.



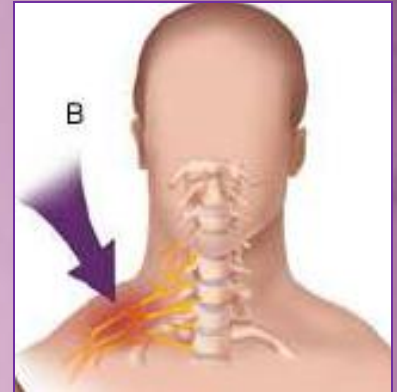
LESION POR ESTIRAMIENTO

- ✓ Muy comunes
- ✓ Producida por traumatismos violentos o fortuitos
- ✓ Se excede la carga máxima que es capaz de soportar el nervio



LESION POR COMPRESION

- ✓ Crónica o traumática
- ✓ Mas incidencia en zonas de mayor exposición de nervios;
 - ✓ Plexo braquial
 - ✓ Nervio Ulnar
 - ✓ Nervio fibular común



**CLASIFICACION
DE LESION
NERVIO
PERIFERICO
SEGÚN
SUNDERLAND**

SEDDON

PRONOSTICO

**PRIMER
GRADO**



NEUROPRAXIA



**RECUPERACION
COMPLETA EN
SEMANAS O MESES**

**SEGUNDO
GRADO**



AXONOTMESIS



**RECUPERACION
COMPLETA EN
MESES**

**TERCER
GRADO**



AXONOTMESIS



**IMPOTENCIA
FUNCIONAL LEVE
A MODERADA**

**CUARTO
GRADO**



AXONOTMESIS



**IMPOTENCIA
FUNCIONAL
MODERADA A SEVERA**

**QUINTO
GRADO**



NEUROTOMESIS



**IMPOTENCIA
FUNCIONAL
SEVERA O TOTAL**

CURACION DEL NERVIO

- ✓ En un nervio periférico lesionado, la fibra nerviosa puede regenerarse significativamente si la lesión no afecta al cuerpo celular.
- ✓ Cuanto más cerca está una lesión del cuerpo de la célula, más complicado es el proceso regenerativo.
- ✓ En el caso de un nervio cercenado, la mejor opción para potenciar la regeneración , es la intervención quirúrgica.

CURACION DEL NERVIO

LESION DEL
NERVIO



PORCION DEL
AXON DISTAL
AL CORTE
COMIENZA A
DEGENERAR

3 A 5 DIAS
POST LESION

DEGENERACION
↑ METABOLISMO
PRODUCCION DE PROTEINAS
POR PARTE DEL CUERPO

DEGENERACION
COMPLETA AXON
DISTAL

AXON PROXIMAL AL
CORTE SUFRE
DEGENERACION INICIAL
MINIMA

INICIO DE REGENERACION
CON CRECIMIENTO A PARTIR
DEL AXON PROXIMAL

2 SEMANAS

3 A 4 mm / DIA

PUEDE VERSE
OBSTRUIDA POR
LA FORMACION
DE UNA CICATRIZ
DEBIDA A EXCESIVA
FIBROPLASIA

