

# Enfermería Clínica II

## BLOQUE TEMÁTICO 5: TRAUMATOLOGÍA



**Tema: Conceptos básicos y generalidades en anatomía, fisiopatología, pruebas diagnósticas y tratamientos traumatológicos.**

**Paula Parás Bravo PhD. RN. PT. MSc**

DEPARTAMENTO DE ENFERMERÍA

Este material se publica bajo la siguiente licencia:

[Creative Commons BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



**RECUERDO ANATOMO-FISIOLÓGICO**

**PRUEBAS DIAGNÓSTICAS**

**TRATAMIENTOS**

## RECUERDO ANATOMO-FISIOLÓGICO

### TEJIDO ÓSEO

- Tejido conectivo
- Fibras colágenas → calcio → hidroxapatita
- Mucoproteico
- Orientación de las fibras
- Hueso laminar-reticular
- Hueso esponjoso-compacto
- Osteoclastos-osteoblastos-osteocitos

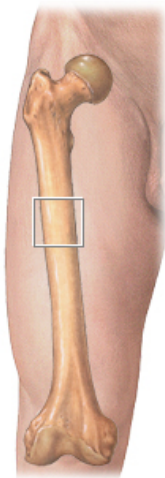
### RESISTENCIA-ELASTICIDAD



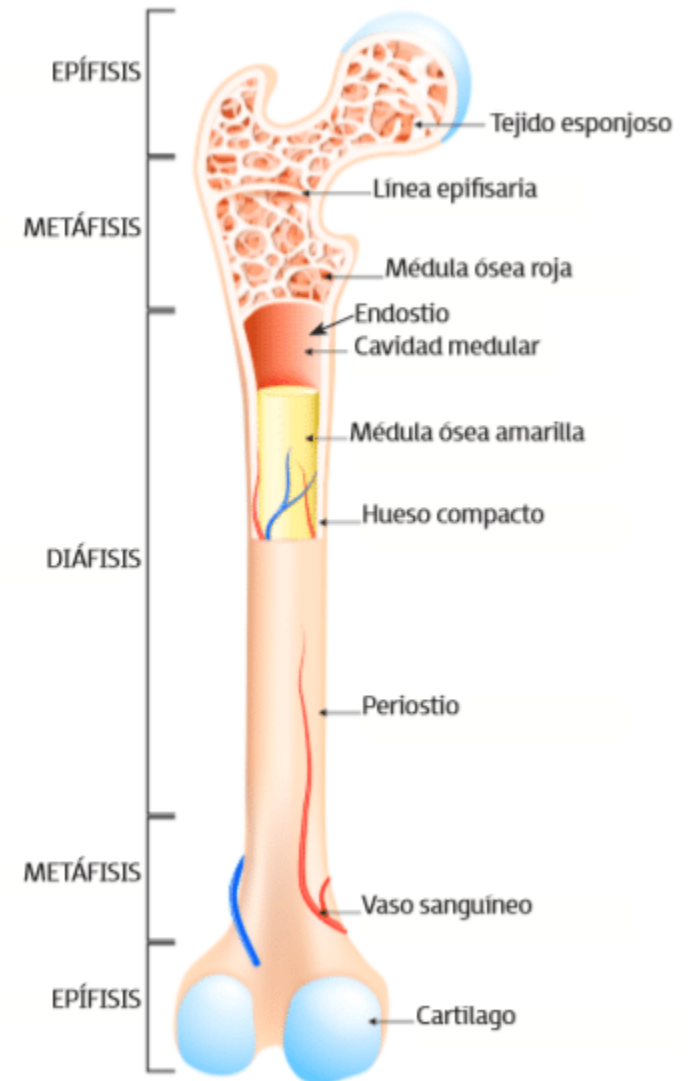
# RECUERDO ANATOMO-FISIOLÓGICO

## TEJIDO ÓSEO

- Epífisis
  - Metáfisis
  - Diáfisis
- Huesos largos
- Periostio-endostio



ADAM.



## RECUERDO ANATOMO-FISIOLÓGICO

### TEJIDO ÓSEO

#### PROCESO FORMACIÓN-DESTRUCCIÓN

- Fase de activación
- Fase de destrucción o resorción: 1-3 semanas
- Fase intermedia o de reposo: 2 semanas
- Fase de formación- 3 meses

**Todo el ciclo 4-5 meses**

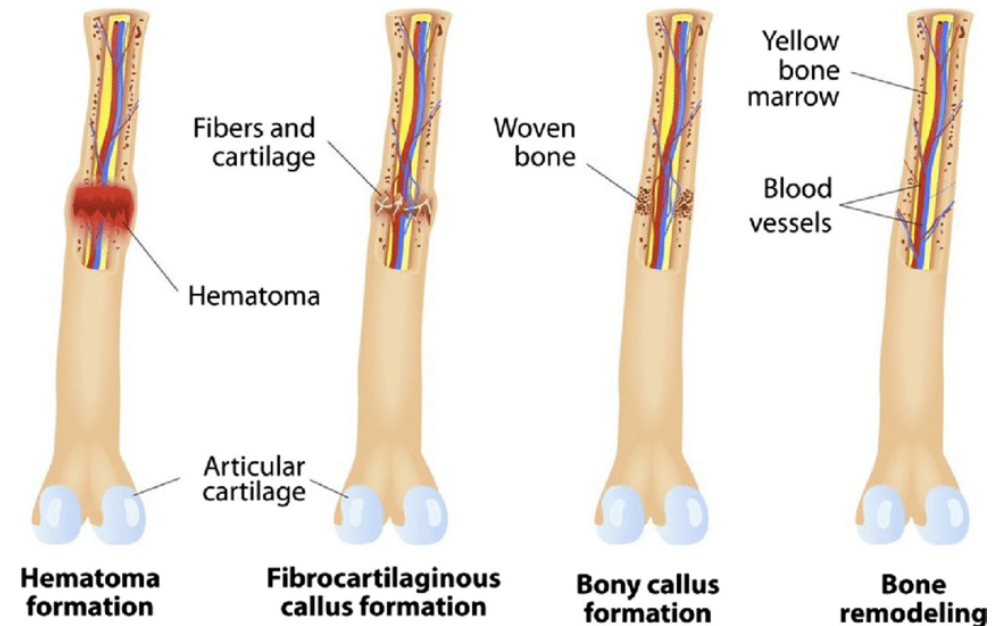
**Diferencias por edad**

## RECUERDO ANATOMO-FISIOLÓGICO

### TEJIDO ÓSEO

#### REPARACIÓN O CONSOLIDACIÓN ÓSEA

- Fase inflamatoria y proliferativa
- Fase de formación del callo de la fractura
- Fase de remodelación



## RECUERDO ANATOMO-FISIOLÓGICO

### TEJIDO ÓSEO

#### REPARACIÓN O CONSOLIDACIÓN ÓSEA

##### **Fase inflamatoria y proliferativa:** crepitación; 1-7 días

- Hemorragia local y necrosis en los bordes de la fractura.
- Migración y proliferación de células al foco de la fractura.
- Signos de inflamación (calor, rubor, edema).
- Entre 4-21º día brotes vasculares.
- Se reemplaza el hematoma por tejido granulación.
- Osteoclastos remueven el tejido necrótico.

HEMORRAGIA+RESPUESTA INFLAMATORIA

## RECUERDO ANATOMO-FISIOLÓGICO

### TEJIDO ÓSEO

#### REPARACIÓN O CONSOLIDACIÓN ÓSEA

##### **Fase formación del callo de la fractura:**

- 2-3º semana – callo blando y manguito perióstico (ausencia crepitación).
- Mineralización del callo- hidroxapatita.
- Tejido óseo muy primitivo que no soporta cargas.
- ↑ mineralización = callo duro (3-4 meses) - soporte de cargas.

## RECUERDO ANATOMO-FISIOLÓGICO

### TEJIDO ÓSEO

#### REPARACIÓN O CONSOLIDACIÓN ÓSEA

##### **Fase de remodelación:** meses o años

- El nuevo hueso reticular es remodelado a través de la función conjunta de osteoblastos y osteoclastos restableciéndose su arquitectura microscópica.
- Intervienen diversos factores: el celular, de vascularización, los bioquímicos del organismo (hormonas, vitaminas), factores bioquímicos locales (factores de crecimiento) y factores biofísicos (mecánicos).
- Formación de hueso laminar.
- Si la zona lesionada no está vascularizada: injertos de hueso vascularizado.

## RECUERDO ANATOMO-FISIOLÓGICO

### TEJIDO ÓSEO

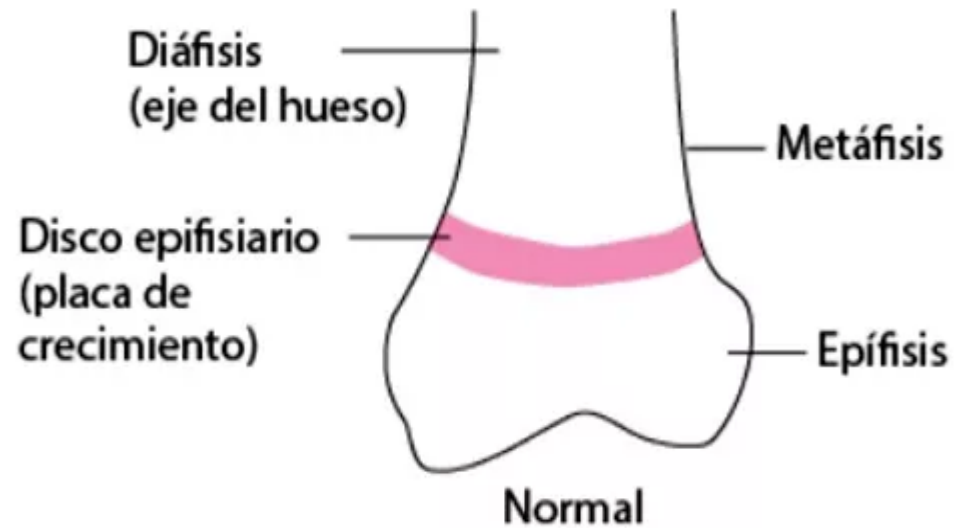
#### ALTERACIONES DE LA CONSOLIDACIÓN

- La tendencia espontánea tras la aparición de una fractura es a la reparación.
- Si se retrasa: retraso o retardo en la consolidación.
- Si se detiene: falta de consolidación.
- Una fractura se considera curada cuando:
  - No movilidad de los fragmentos.
  - No dolor al manipular el foco de fractura.
  - RX alrededor del foco de fractura hay suficiente hueso nuevo.

## RECUERDO ANATOMO-FISIOLÓGICO

### TEJIDO CARTILAGINOSO

- Huesos embrionarios-superficies articulares-placa crecimiento
- Condrocitos-condroblastos
- Elástico
- ↓Fricción
- Capsula y líquido sinovial



## RECUERDO ANATOMO-FISIOLÓGICO

### TEJIDO BLANDO

#### MÚSCULOS

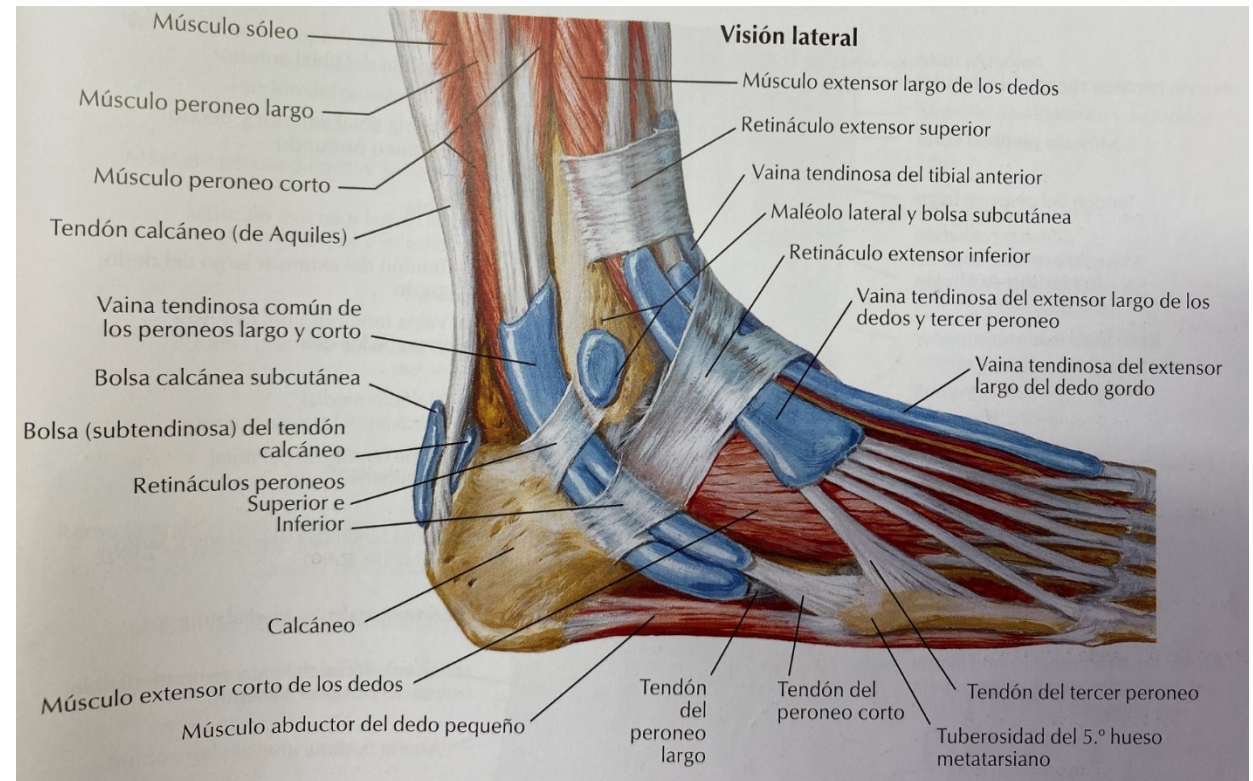
- Esquelético (Tipo I-IIAB)
- Postura y movimiento
- Fascias

#### TENDONES

- Tejido conectivo
- Transmisión fuerza

#### LIGAMENTOS

- Tejido conectivo denso fibroso
- Permiten movimientos controlados

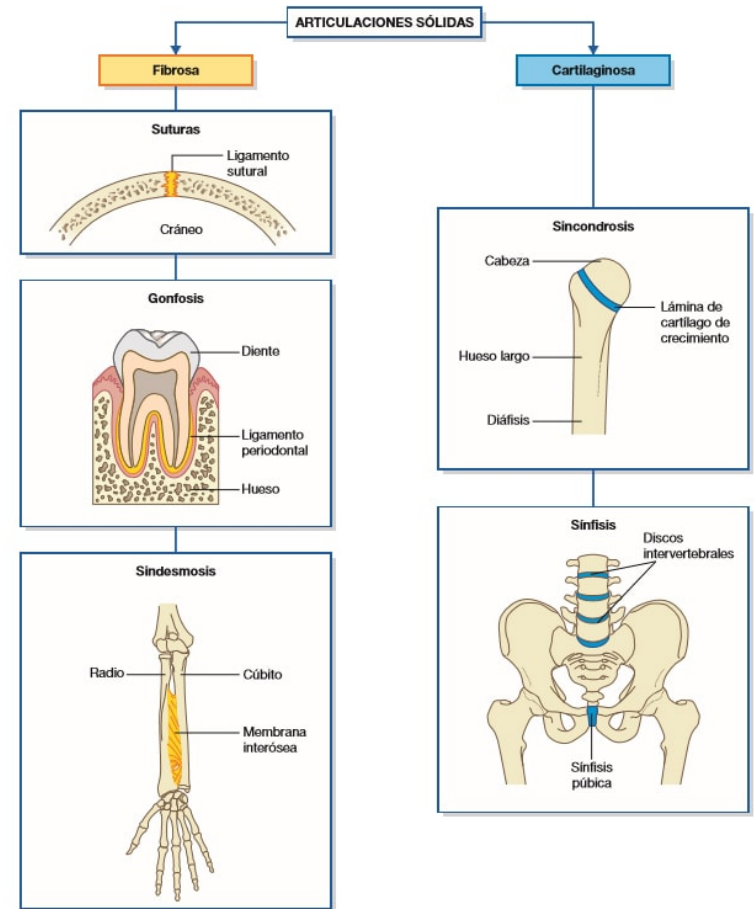
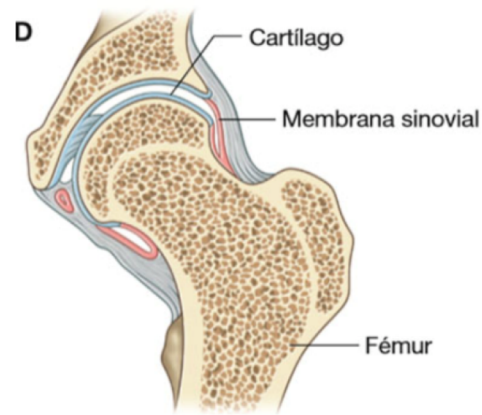


# RECUERDO ANATOMO-FISIOLÓGICO

## ARTICULACIONES

### ARTICULACIONES SINOVIALES

- Cavidad articular
- Cartílago hialino
- Capsula articular
- Diferentes tipos en función de las superficies articulares



### ARTICULACIONES SÓLIDAS O FIBROSAS

## PRUEBAS DIÁGNÓSTICAS

## PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

### LABORATORIO

- Fosfatasa alcalina (ALP)
- Osteocalcina
- Calcio en orina
- Hidroxiprolina en orina

### METABOLISMO ÓSEO

- Análisis macro y microscópico líquido sinovial

## PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

### LABORATORIO

#### FOSFATASA ALCALINA (ALP)

- Es una enzima sintetizada por los **osteoblastos** (50%), las células proliferativas del cartílago y el hígado.
  - Otras fuentes incluyen: el intestino, la placenta, las glándulas mamarias (durante la lactancia), los túbulos renales proximales, etc.

#### OSTEOCALCINA

- Proteína no colágeno más abundante de la matriz extracelular ósea.
- La sintetizan predominantemente los **osteoblastos**.
- Su producción depende de tres vitaminas: D, K y C.

## PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

### LABORATORIO

#### CALCIO EN ORINA

- La cantidad de calcio excretada en la orina refleja la absorción intestinal, la resorción esquelética y la filtración y la reabsorción renal.
- La eliminación diaria de calcio por la orina representa un 10 a un 40 % del total excretado por el organismo.

#### HIDROXIPROLINA EN ORINA

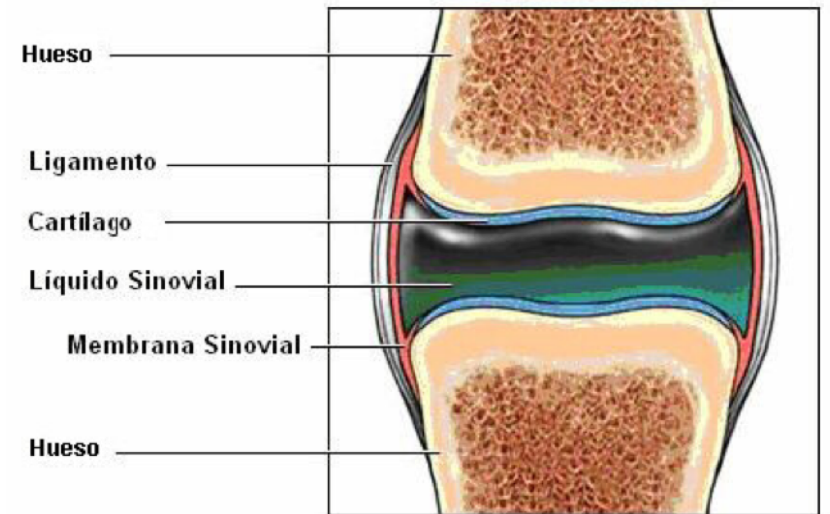
- Aminoácido no esencial más importante del colágeno.
- Se excreta por la orina.

## PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

### LABORATORIO

#### ANÁLISIS LIQUIDO SINOVIAL

- Macroscópico: viscosidad, color y aspecto.
- Microscópico: recuento celular, estudio bacteriológico, bioquímico, inmunológico...



## PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

### PRUEBAS DE IMAGEN

- Radiografía
- Resonancia magnética
- Densitometría ósea
- Gammagrafía ósea

## PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

### PRUEBAS DE IMAGEN

#### RADIOGRAFÍA

- Imagen obtenida a través de rayos x.
- Interpretación radiológica: **Regla de los 2**
  - Dos proyecciones perpendiculares entre sí
  - Dos articulaciones
  - Dos miembros
  - Dos exploraciones sucesivas
- Tipo de fractura

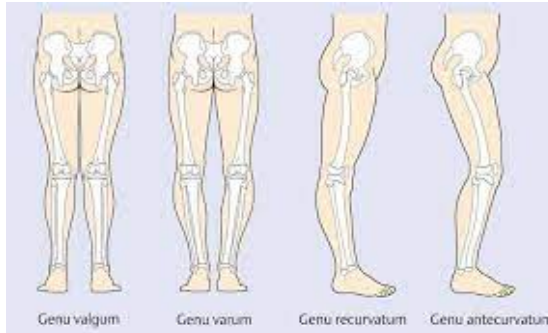


## PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

### PRUEBAS DE IMAGEN

#### RADIOGRAFÍA

- Ubicación de la fractura:
  - La región anatómica
  - El hueso comprometido
  - La parte del hueso
    - En ciertos huesos parte específica
- Relación de los fragmentos óseos:
  - Aposición-distracción
  - Angulación (varo-valgo-antecurvatum-recurvatum)
  - Acabalgamiento
  - Impactación
  - Depresión
  - Compresión



## PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

### PRUEBAS DE IMAGEN

#### RESONANCIA MAGNÉTICA

- Visualización de las imágenes producidas por efecto de los grandes imanes que provocan un fuerte campo magnético alrededor del paciente.
- Obtención de imágenes de gran calidad y detalle.
- Precauciones: retirada de objetos metálicos.
- Atención en claustrofobia.
- Tejidos blandos.



## PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

### PRUEBAS DE IMAGEN

#### DENSITOMETRÍA ÓSEA (DEXA)

- Mide la densidad ósea cuantificando el calcio y otros minerales.

#### GAMMAGRAFÍA ÓSEA

- Captación de imágenes mediante rayos gamma tras la administración previa de un radioisótopo-METABOLISMO.

## TRATAMIENTOS

## TRATAMIENTOS

- Contención: inmovilización, estabilización o prevención:
  - Quirúrgico:
    - Fijación interna o externa
    - Artroplastias
  - No quirúrgicos:
    - Vendajes: *Ver PL Vendajes I-II*
    - Tracción

## TRATAMIENTOS

### FIJACIÓN ÓSEA QUIRÚRGICA

- Procedimientos de fijación de las fracturas que requieren el abordaje quirúrgico del foco de fractura.
- Dispositivos de fijación interna y fijadores externos u osteotaxos.
- Dos sistemas:
  - Sistema de protección de cargas o estático.
  - Sistema de repartición de cargas o dinámico.

## TRATAMIENTOS

### FIJACIÓN ÓSEA QUIRÚRGICA

#### SISTEMA DE PROTECCIÓN DE CARGAS O ESTÁTICO

- Los extremos óseos de la fractura se mantienen juntos mediante compresión y no hay movimiento en el foco de la fractura.
- **Consolidación ósea primaria.**
- No hay transmisión de fuerzas a través del foco de fractura.
- Placas de compresión.



## TRATAMIENTOS

### FIJACIÓN ÓSEA QUIRÚRGICA

#### SISTEMA DE REPARTICIÓN DE CARGAS O DINÁMICO

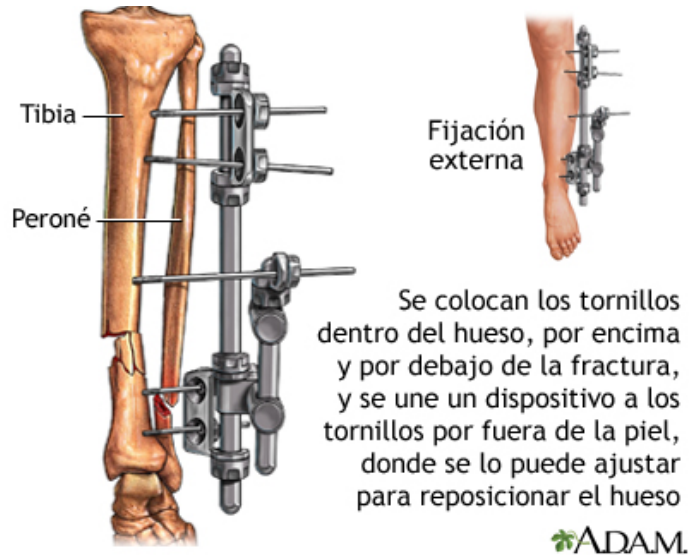
- Los extremos óseos de la fractura se mantiene juntos, pero hay un pequeño movimiento en el foco de fractura.
- **Consolidación ósea secundaria.**
- Transmisión parcial de la carga a través del foco de fractura.

## TRATAMIENTOS

### FIJACIÓN ÓSEA QUIRÚRGICA

#### SISTEMA DE REPARTICIÓN DE CARGAS O DINÁMICO

- Las agujas, clavos y tornillos, los fijadores externos...



## TRATAMIENTOS

### FIJACIÓN ÓSEA NO QUIRÚRGICA

#### SISTEMA DE REPARTICIÓN DE CARGAS O DINÁMICO

- No quirúrgico: férulas y yesos.

## TRATAMIENTOS

### ARTROPLASTIA

- Reparación de una articulación sustituyendo total o parcialmente las superficies articulares, eliminando tejidos degenerados o traumatizados.
- **Objetivos:** reducir o eliminar el dolor, mejorar la estabilidad articular y restaurar, conservar o mejorar la función articular.
- **Contraindicaciones:** infecciones, osteoporosis avanzada, obesidad, debilidad/atrofia muscular, enfermedad vascular periférica e IQ de repetición.
- Las mas frecuentes cadera y rodilla.

## TRATAMIENTOS

### ARTROPLASTIA

#### **CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS PROTÉSICOS**

- Resistentes a las cargas mecánicas.
- Resistentes a los desplazamientos-fricción.
- Incorrosibles.
- Inertes electroquímicamente.
- Similares en diseño.

## TRATAMIENTOS

### ARTROPLASTIA

#### **SISTEMAS DE FIJACIÓN DE LOS ELEMENTOS PROTÉSICOS**

- Vástago, superficies protésicas porosas, cemento óseo (polimetil metacrilato), biofijación e injertos óseos.

#### **COMPLICACIONES**

- Hemorragia/Hematoma.
- Infección.
- Rotura, desimplantación y luxación de la prótesis.
- Atrofia muscular y rigidez articular.
- Tromboflebitis y embolismo pulmonar.
- Síndrome compartimental.

## TRATAMIENTOS

### ARTROPLASTIA

#### ARTROPLASTIA CADERA

- **Artroplastia por resección o pseudoartrosis**
- **Artroplastia por reemplazo parcial/total**

## TRATAMIENTOS

### ARTROPLASTIA

#### ARTROPLASTIA CADERA

- **Artroplastia por resección o pseudoartrosis**
  - Eliminación de hueso de superficies articulares para ↑ espacio (aprox 2 cm).
  - Relleno de tejido fibroso = articulación fibrosa.
  - Alivia el dolor, restaura la movilidad articular pero ↓ la estabilidad.
  - Artroplastia de Girdlestone: última medida-osteomielitis de la articulación coxofemoral y artroplastia fallida.

## TRATAMIENTOS

### ARTROPLASTIA

#### ARTROPLASTIA CADERA

- **Artroplastia por reemplazo parcial/total:** sustitución de una o ambas superficies articulares, parcial o total, respectivamente, por prótesis metálicas y de plástico.
- **Hemiartroplastia o artroplastia parcial:** cabeza y el cuello femoral.
- **Artroplastia total:** componente femoral metálico, con cabeza esférica, ajustada a una conexión acetabular de plástico.



## TRATAMIENTOS

### ARTROPLASTIA

#### ARTROPLASTIA RODILLA

- **Artroplastia por reemplazo parcial/total:** sustitución de ambas superficies articulares por prótesis metálicas y de material plástico.
- **Unicondilar (monocompartimental o hemirrodilla):** un cóndilo femoral y un platillo tibial.
- **Bicondilar (artroplastia total):** ambos cóndilos femorales y platillos tibiales.



## TRATAMIENTOS

### TRACCIÓN

- Sistema utilizado para colocar una extremidad, hueso o grupo muscular bajo tensión manualmente o mediante un juego de pesas y poleas alineando e inmovilizando la zona o aliviando la presión existente sobre ella.
- La **tracción** es la fuerza tirante aplicada a una parte del cuerpo mientras una fuerza tira en sentido opuesto o **contratracción**.
- Limita la perforación cutánea por posibles esquirlas, el espasmo arterial y el shock traumático.

## TRATAMIENTOS

### TRACCIÓN

- Permite la cicatrización de los tejidos blandos.
- Puede mantener la reducción de una luxación.

INDICACIONES: alinear foco de fractura, evitar angulaciones rotacionales, ↓ dolor, controlar la lesión de partes blandas, ↑ perfusión y favorecer cirugía.

TIPOS: manual, cutánea y esquelética.

## TRATAMIENTOS

### TRACCIÓN

TIPOS:

#### Manual:

- Fuerza tirante ejercida con las manos directamente sobre la zona corporal deseada.
- Constante y uniforme.
- Durante la colocación de una tracción cutánea o esquelética, en la reducción de una fractura, tracción cervical, bombeos...



## TRATAMIENTOS

### TRACCIÓN

TIPOS:

#### **Cutánea:**

- Es la aplicación de una fuerza tirante directamente sobre la piel y tejidos blandos e indirectamente sobre los huesos.
- Es una tracción continua.
- Se utilizan vendajes adhesivos, poleas, pesos y cuerdas.
- No > 5 kg.
- **Tracción de Buck**
- **Tracción de Russell**
- **Tracción de Bryant**

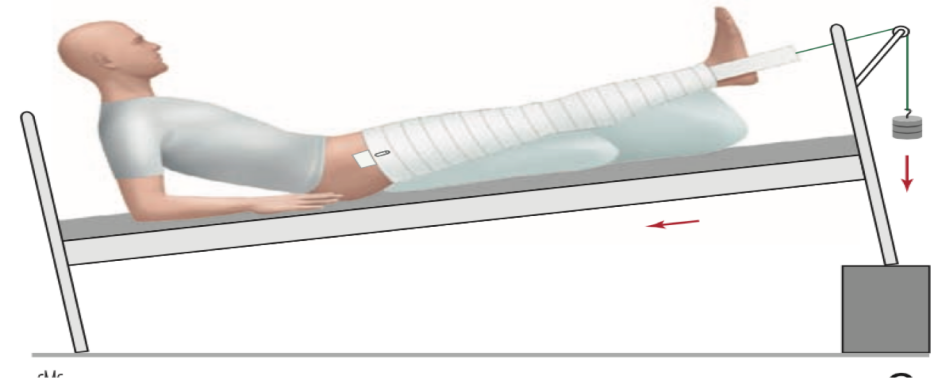
## TRATAMIENTOS

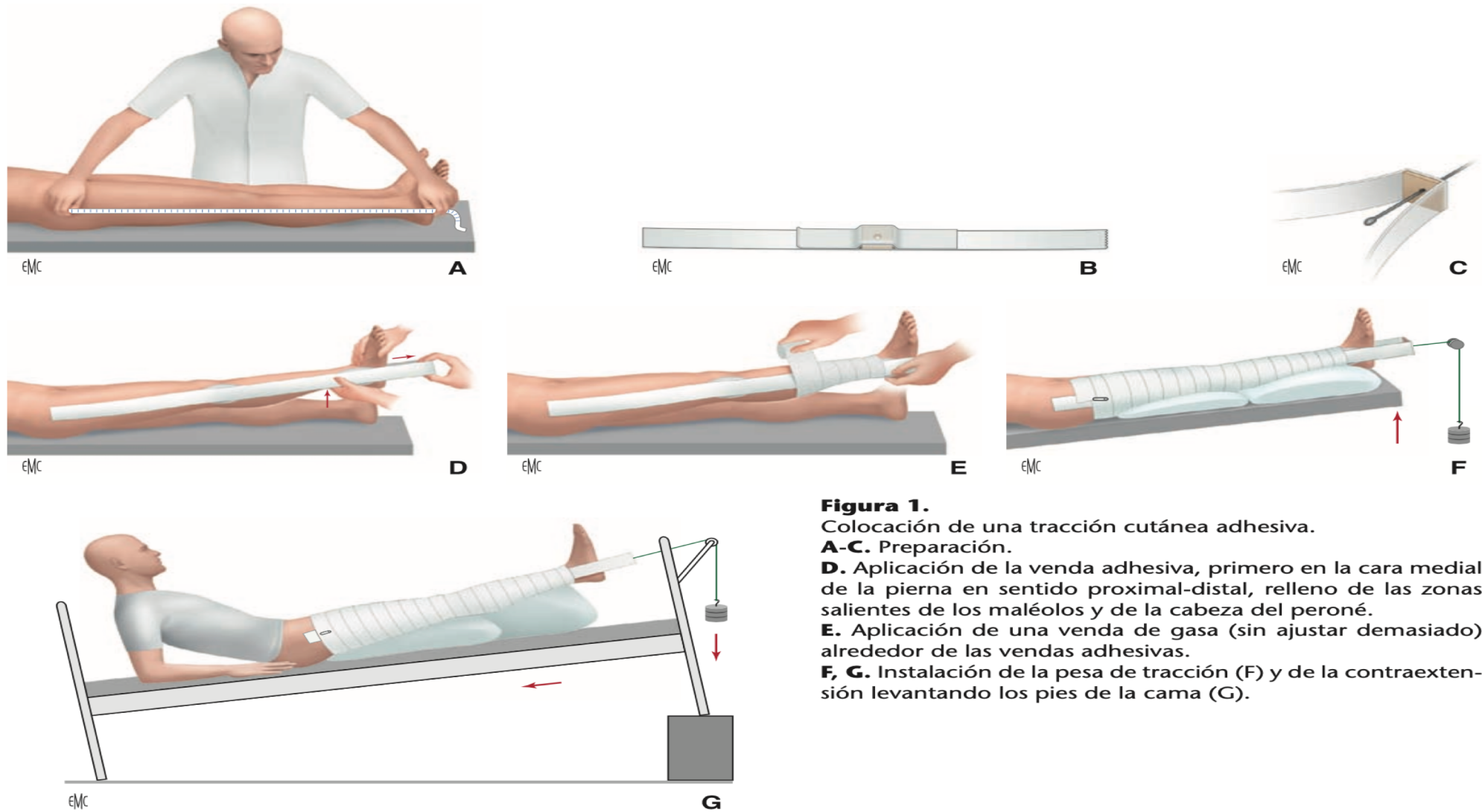
### TRACCIÓN

TIPOS:

#### Cutánea:

- **Tracción de Buck:** ejercida mediante extensión cutánea sobre parte o toda la longitud de las extremidades inferiores, uni o bilateralmente.
  - Posterior a la reducción de una cadera luxada, o manejo temporal de las fracturas de fémur en adultos, previamente a la cirugía.





**Figura 1.**

Colocación de una tracción cutánea adhesiva.

**A-C.** Preparación.

**D.** Aplicación de la venda adhesiva, primero en la cara medial de la pierna en sentido proximal-distal, relleno de las zonas salientes de los maléolos y de la cabeza del peroné.

**E.** Aplicación de una venda de gasa (sin ajustar demasiado) alrededor de las vendas adhesivas.

**F, G.** Instalación de la pesa de tracción (F) y de la contraextensión levantando los pies de la cama (G).

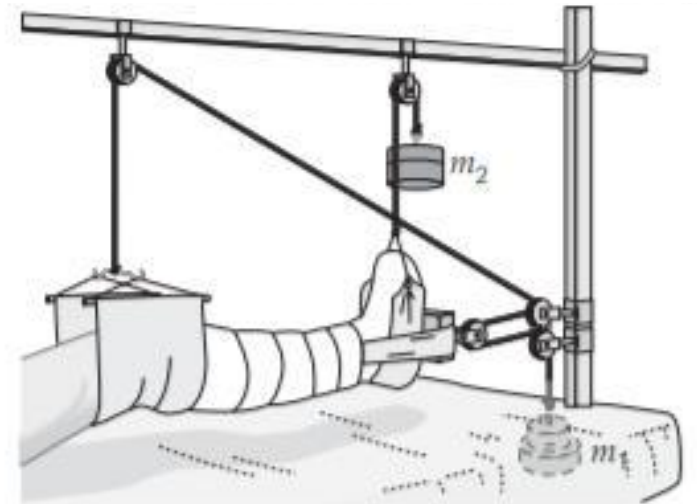
## TRATAMIENTOS

### TRACCIÓN

TIPOS:

**Cutánea:**

- **Tracción de Russell:** combina tracción y suspensión.
  - Inmovilizar, colocar y alinear las extremidades inferiores en el tratamiento de fracturas que afecten cadera y/o rodilla.



## TRATAMIENTOS

### TRACCIÓN

TIPOS:

**Cutánea:**

- **Tracción de Bryant:** niños
  - Inmovilizar EEl en fractura de fémur o corrección de luxación congénita de cadera.



## TRATAMIENTOS

### TRACCIÓN

TIPOS:

#### **Esquelética:**

- Es la aplicación de una fuerza mediante la fijación del aparato de tracción a los clavos, alambres o compases insertados a través del hueso de la extremidad afecta
- Es una tracción continua.
- Grandes fuerzas de tracción.

# TRATAMIENTOS

## TRACCIÓN

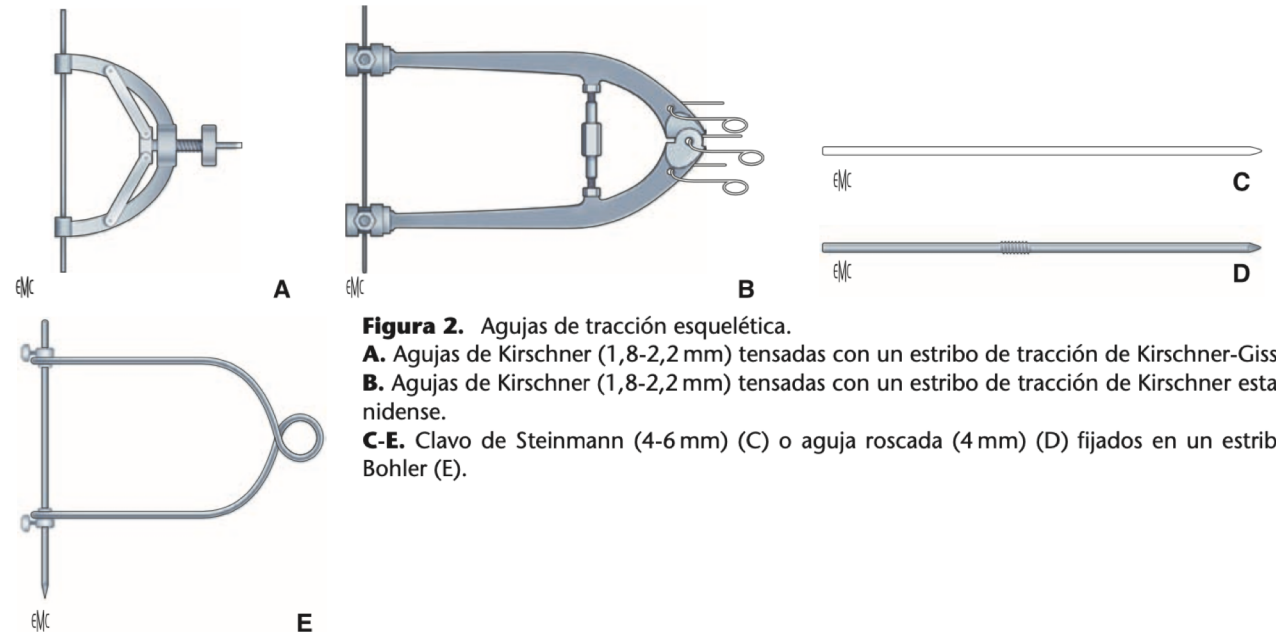
TIPOS:

### Esquelética:

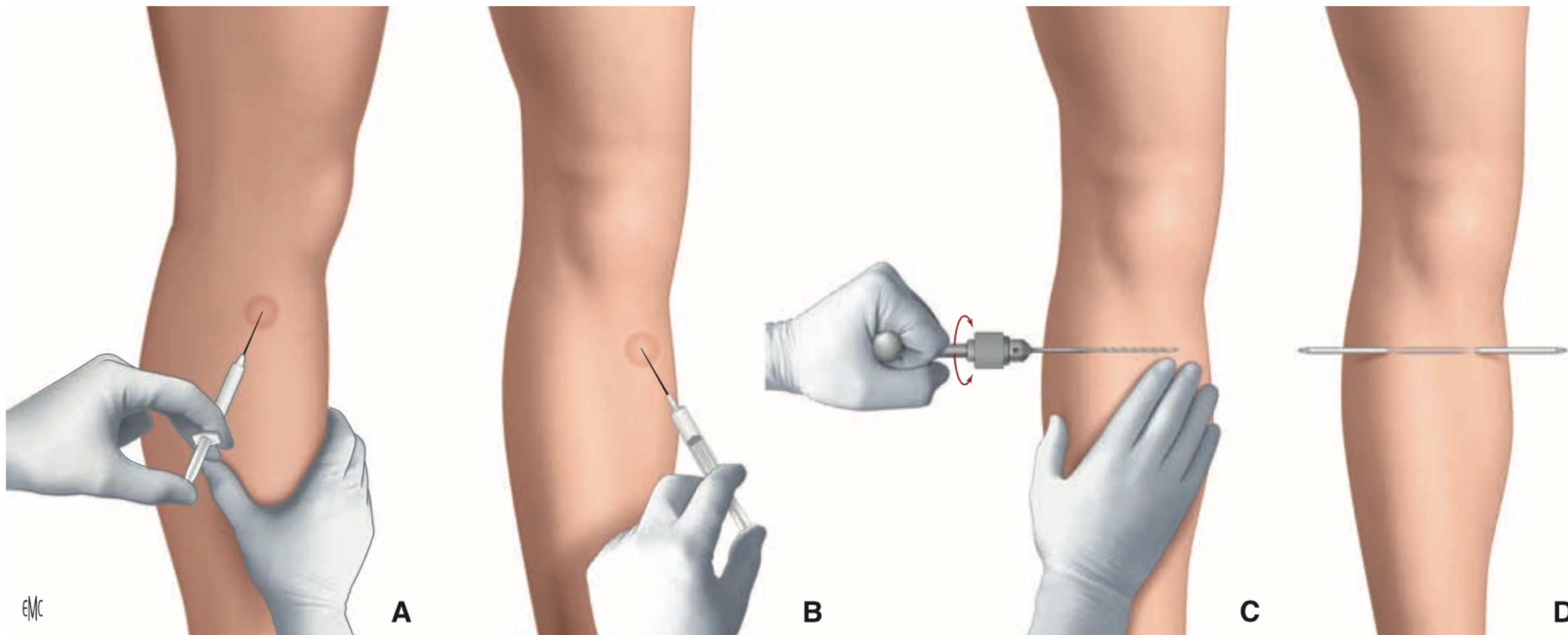
- Materiales:
  - Agujas de Kirschner: 1.8-2.2 mm  $\varnothing$
  - Clavos de Steinmann: 4-6 mm  $\varnothing$
  - Estribos



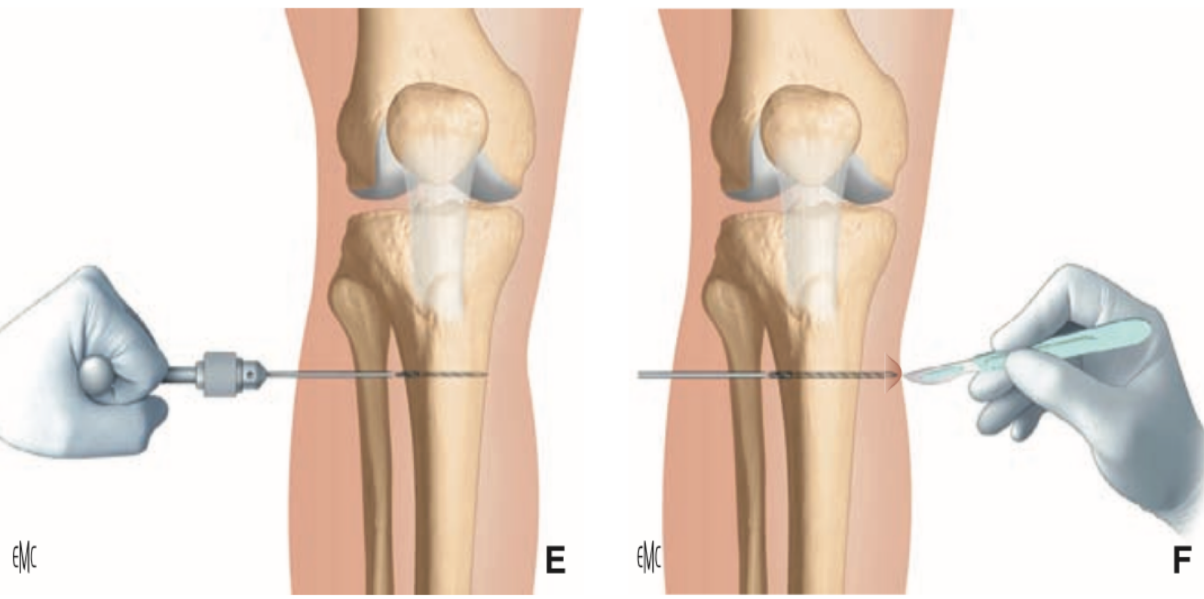
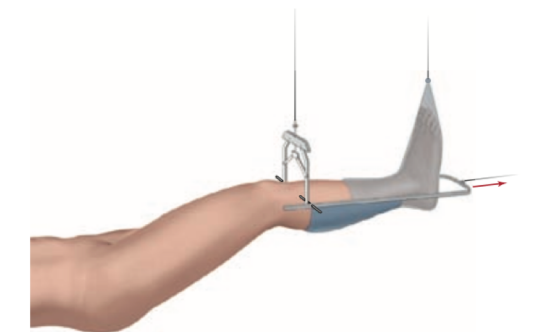
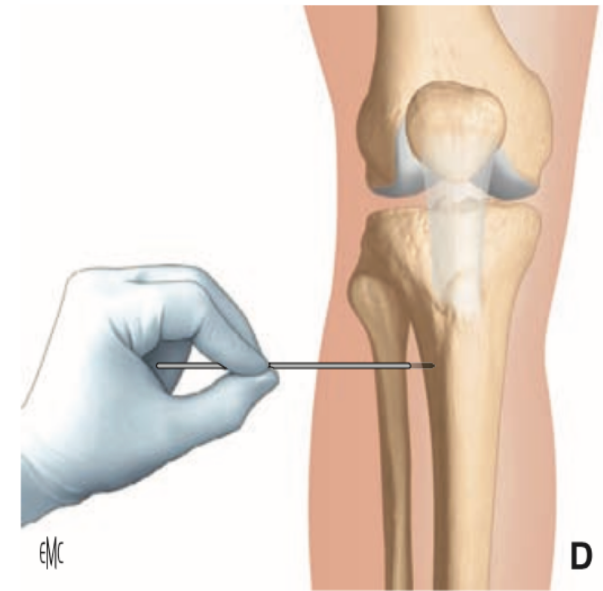
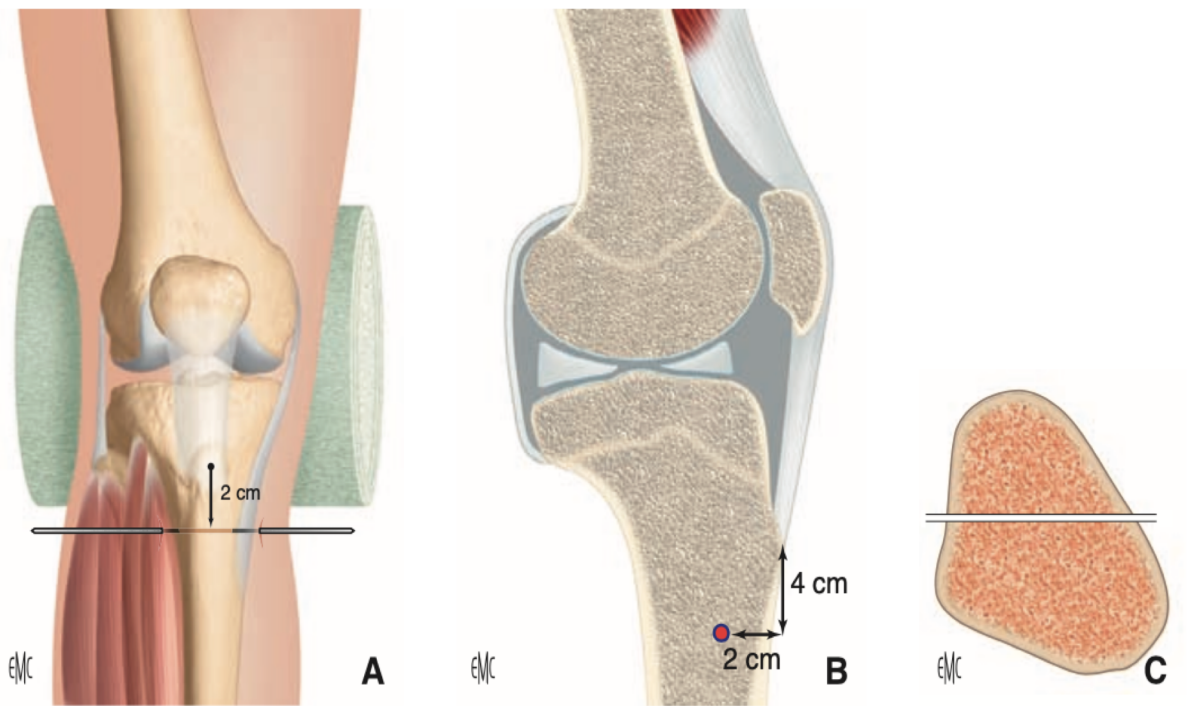
Clavo + estribo Bohler



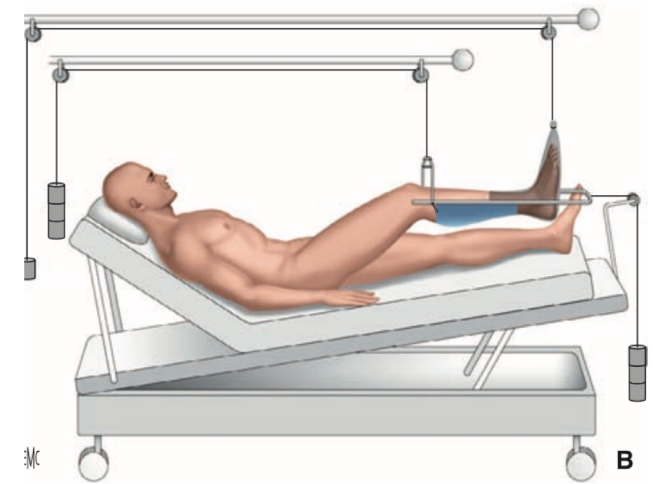
**Figura 2.** Agujas de tracción esquelética.  
**A.** Agujas de Kirschner (1,8-2,2 mm) tensadas con un estribo de tracción de Kirschner-Gissane.  
**B.** Agujas de Kirschner (1,8-2,2 mm) tensadas con un estribo de tracción de Kirschner estadounidense.  
**C-E.** Clavo de Steinmann (4-6 mm) (C) o aguja roscada (4 mm) (D) fijados en un estribo de Bohler (E).

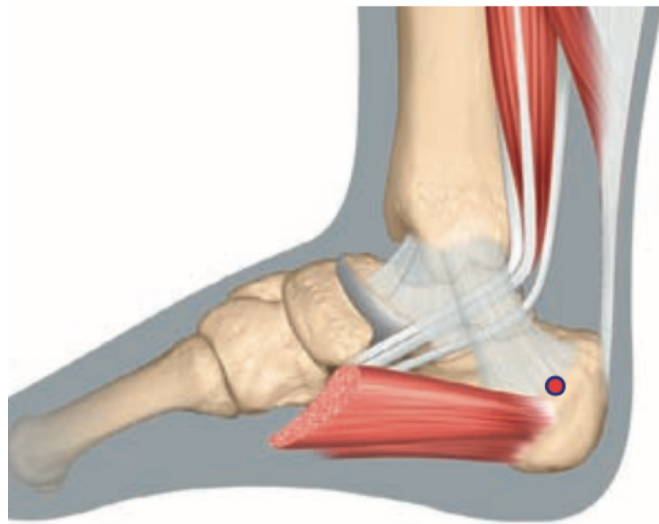


**Figura 5.** Colocación de una aguja de tracción esquelética con anestesia local, previa infiltración cutánea de lidocaína al 1% en las zonas de entrada y salida de la aguja, insertada con un taladro de baja velocidad (A-D).



**Figura 6.**  
 Aguja transtibial proximal.  
**A-C.** Referencias anatómicas.  
**D-F.** Aguja insertada de fuera hacia dentro.





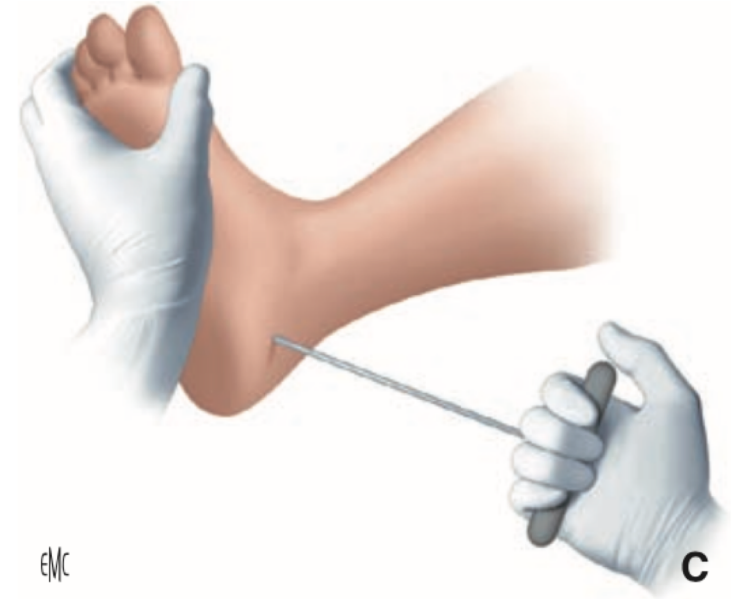
EMC

**A**



EMC

**B**



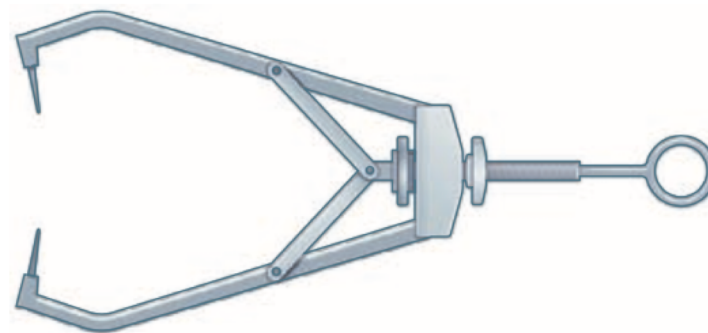
EMC

**C**



EMC

**D**



EMC

**E**

**Figura 7.** Aguja transcalcánea o estribo de Cúneo calcáneo.

**A, B.** Referencias anatómicas.

**C, D.** Aguja insertada de dentro hacia fuera.

**E.** Estribo de Cúneo que se inserta aproximando sus ramas.

## TRATAMIENTOS

### TRACCIÓN

TIPOS:

#### Esquelética:

- Extremidades inferiores: tracción de suspensión equilibrada y tracción 90º-90º.
- Extremidades superiores: tracción Dunlop (también puede ser cutánea).
- Columna vertebral: tracción cervical (también puede ser cutánea).

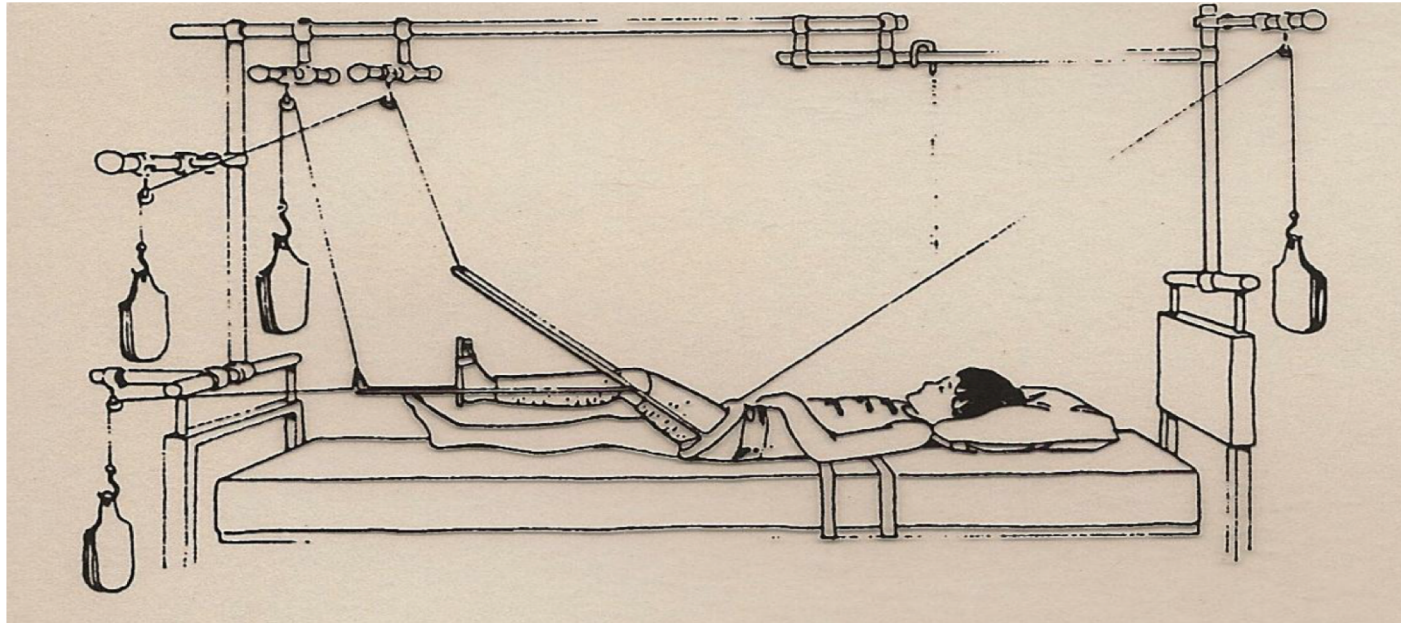
## TRATAMIENTOS

### TRACCIÓN

TIPOS:

**Esquelética:**

- Extremidades inferiores: tracción de suspensión equilibrada.



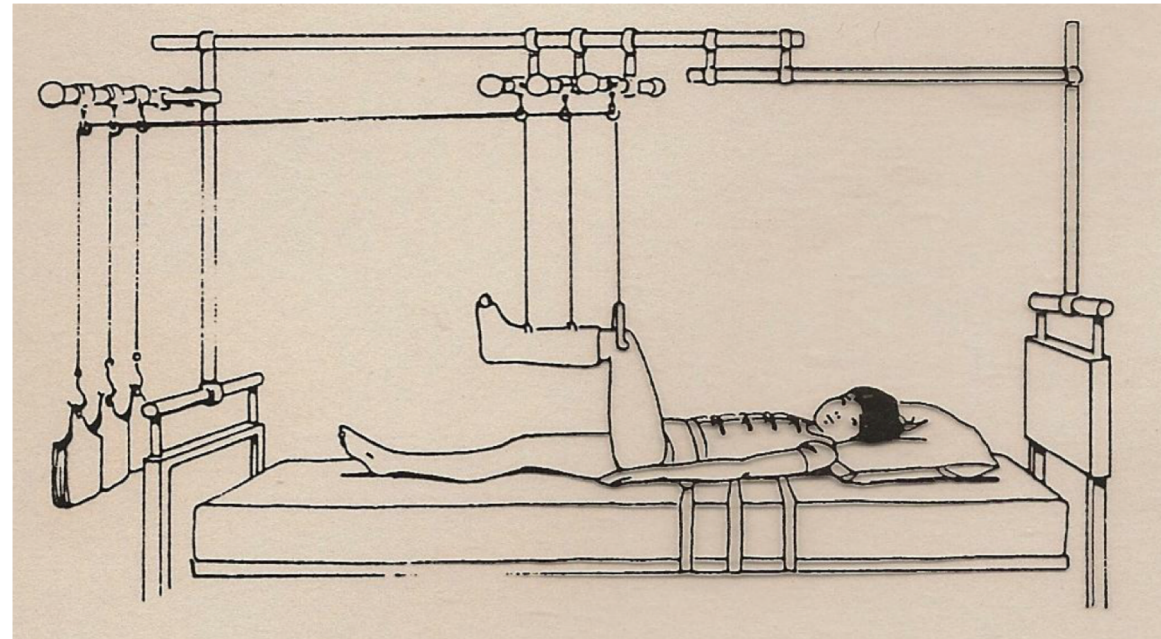
## TRATAMIENTOS

### TRACCIÓN

TIPOS:

**Esquelética:**

- Extremidades inferiores: tracción 90º-90º.



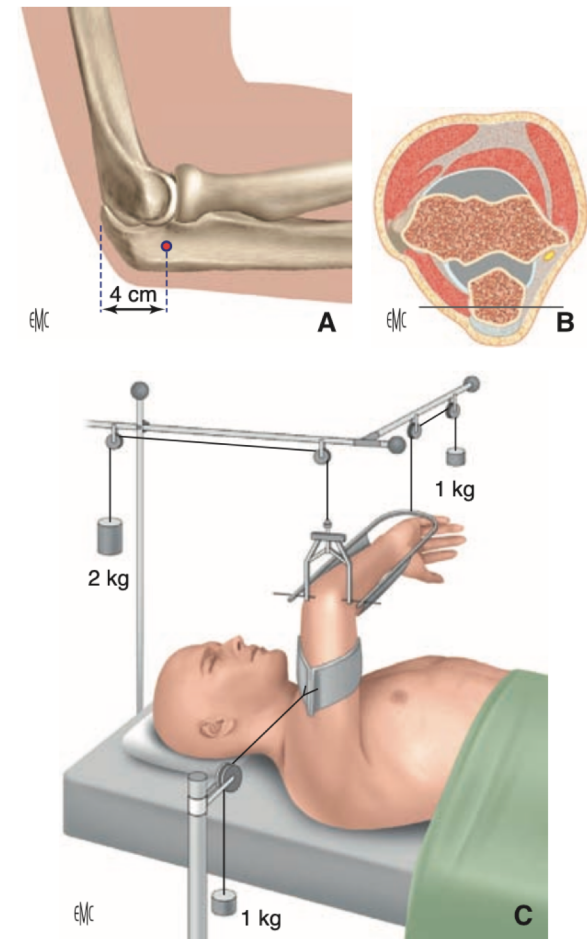
## TRATAMIENTOS

### TRACCIÓN

TIPOS:

**Esquelética:**

- Extremidades superior: tracción Dunlop.



## TRATAMIENTOS

### TRACCIÓN

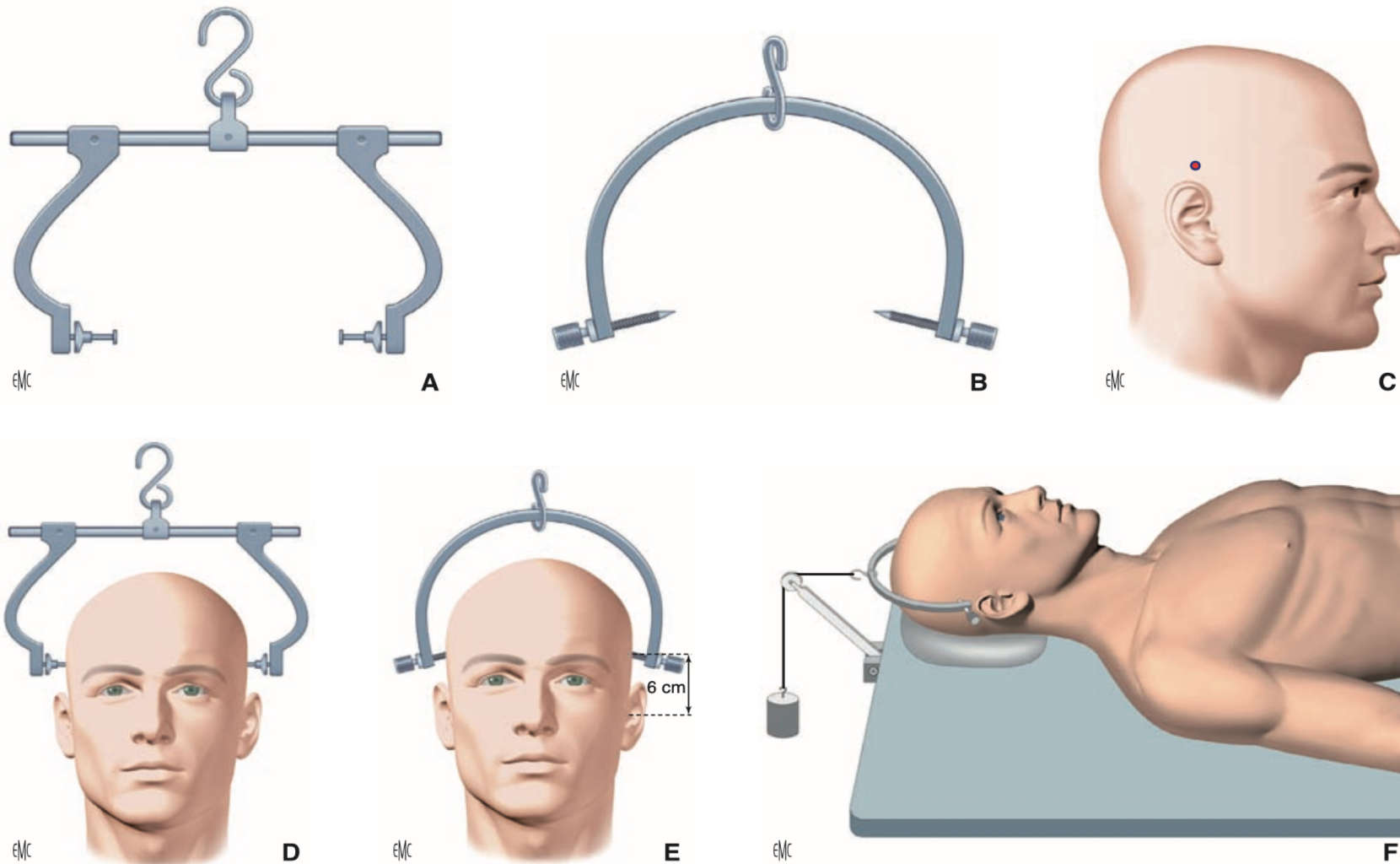
TIPOS:

#### Esquelética:

- Columna vertebral: columna cervical:
  - Estribo craneal
  - Halo craneal
  - Halo jacket



BruceBlaus, Halo Brace, CC BY-SA 4.0



**Figura 13.** Tracción de la columna cervical con un estribo craneal.

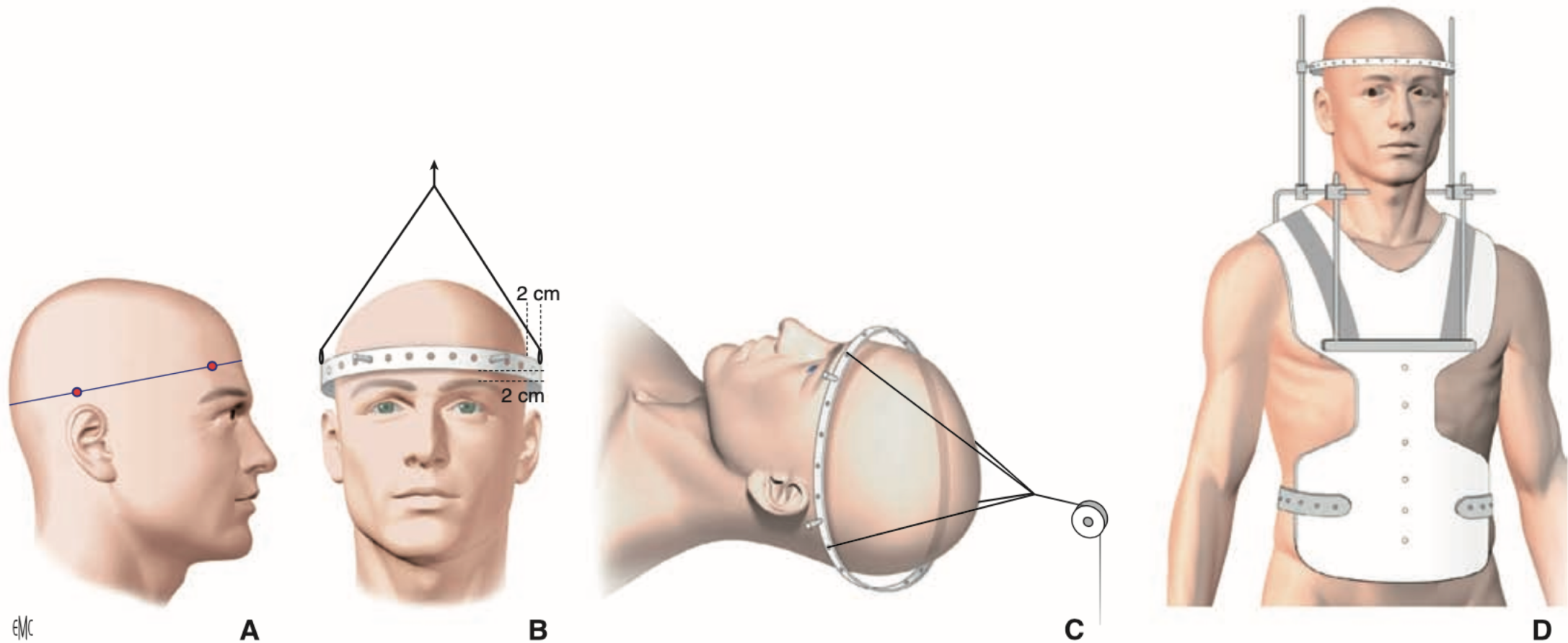
**A.** Estribo de Crutchfield.

**B.** Estribo de Gardner-Wells.

**C.** Referencias anatómicas.

**D, E.** Colocación posible con anestesia local, infiltrando el cuero cabelludo hasta el hueso con una solución de lidocaína al 1% en los sitios de entrada. Paciente en decúbito supino. Estribo de Crutchfield (D): incisión de 1 cm en el cuero cabelludo, perforación con broca de la tabla externa de ambas regiones temporo-parietales. Estribo de Gardner (E): ajuste simultáneo de los dos punzones, perforando el cuero cabelludo y luego la tabla externa, hasta que el indicador dinámico de presión marca 1 mm en la parte externa de la rueda de ajuste.

**F.** Instalación en la cama.



**Figura 14.** Tracción de la columna cervical con un halo craneal.

**A, B.** Referencias anatómicas y colocación posible con anestesia local, infiltrando el cuero cabelludo hasta el hueso con una solución de lidocaína al 1% en los sitios de entrada. Paciente en decúbito supino. Diámetro del halo escogido en función del mayor diámetro cefálico para limitar el riesgo de desviación del halo. Colocación muy simétrica. Ajuste simultáneo en diagonal de los cuatro punzones que perforan el cuero cabelludo y la tabla externa.

**C.** Colocación en la cama.

**D.** Inmovilización con halo craneal en posición sentada (*halo-jacket*).

## TRATAMIENTOS

### PRINCIPIOS DE UNA TRACCIÓN EFICAZ

- **Mantenimiento de la contracción:** por el propio peso del paciente, por la gravedad cuando la posición de la cama se mantiene plana o alterada.
- **Reducción de la fricción:** la fricción ocasiona resistencia a la fuerza de tracción, ↓ eficacia.
  - Las poleas rueden correctamente.
  - Los pesos cuelguen libremente (no se apoyen sobre la cama o el suelo).
  - La cuerda de tracción se acople perfectamente en la ranura de la polea y sin nudos que puedan trabarse en las poleas.
  - El colchón sea de una consistencia tal que no se hunda excesivamente con el peso del paciente.
  - Las ropas de cama no obstruyan el trabajo de tracción.
  - La extremidad o zona corporal sometida a tracción no se apoye sobre la cabecera o piecero de la cama.

## TRATAMIENTOS

### PRINCIPIOS DE UNA TRACCIÓN EFICAZ

- **Conservación del alineamiento corporal:** con respecto a la línea de tracción.
- **Conservación de la línea de tracción.**
- **Continuidad:**
  - Continua
  - Intermitente: espasmo muscular, compresión raíces nerviosas...

**VIGILAR:** dolor, compromiso vascular, nervioso, UPP, signos de infección