

# Manejo de Emergencias

en Traumatología y Ortopedia



# *Manejo de Emergencias*

en Traumatología y Ortopedia

José Francisco Ramos Cevallos  
Luis Alberto Tomás Cordero  
Verónica Mariel Lascano Portero  
Alejandro Orestes Tomás Fernández  
Gabriela de las Mercedes Cadena Garcés  
María del Cisne Barragán Ullauri  
Paulina Alexandra Triviño Naula  
Pablo David Erazo Hoyos  
Diana Carolina Valle Valles  
Katherine Gabriela Villavicencio Haro  
Oscar Bolívar Pazmiño Pazmiño  
Diego Armando Auqui Carangui

EDICIONES **MAWIL**

# Manejo de Emergencias

en Traumatología y Ortopedia

## Autores Investigadores

### **José Francisco Ramos Cevallos**

Médico;  
Hospital General Docente Ambato; Ambato, Ecuador;  
jfr92@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-2080-5394>

### **Luis Alberto Tomás Cordero**

Máster en Urgencias Médicas;  
Especialista de Primer Grado en Medicina Interna;  
Doctor en Medicina; Hospital General Latacunga;  
Latacunga, Ecuador;  
luischiqui67@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-3847-4909>

### **Verónica Mariel Lascano Portero**

Médico Cirujano; Investigador Independiente;  
Quevedo, Ecuador;  
md.mlascano@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-9041-7285>

## **Alejandro Orestes Tomás Fernández**

Médico General;  
Hospital General Latacunga; Latacunga, Ecuador;  
alemedicine92@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-1928-8625>


## **Gabriela de las Mercedes Cadena Garcés**

Médica; Hospital de Especialidades FF.AA N 1;  
Quito, Ecuador;  
gabcadena@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-8148-0960>

## **María del Cisne Barragán Ullauri**

Médico-Cirujano  
Hospital General Docente Ambato; Ambato, Ecuador;  
maycisne90@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-7011-225X>


## **Paulina Alexandra Triviño Naula**

Médico General;  
Hospital Provincial General Docente Ambato;  
Ambato, Ecuador;  
paulynalexi\_@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-5625-4358>

## **Pablo David Erazo Hoyos**

Médico Cirujano;  
Hospital General Docente Ambato;  
Ambato, Ecuador;  
pablounimedi@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-9838-8856>

## **Diana Carolina Valle Valles**

Médico Cirujano;  
Médico en Atención Primaria de Salud (Médico Rural);  
Quevedo, Ecuador; dianavalle062@gmail.com;

 <https://orcid.org/0000-0003-3217-880X>

**Katherine Gabriela Villavicencio Haro**

Medica General; Hospital General Ambato; Ambato, Ecuador;

katvillavicen@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-4952-8327>

**Oscar Bolívar Pazmiño Pazmiño**

Médico General; Hospital General Docente Ambato;

Ambato, Ecuador;

oskr\_2112@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-6797-5679>

**Diego Armando Auqui Carangui**

Médico General; Hospital General Ambato;

Ambato, Ecuador;

armac710@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-4098-6834>

# Manejo de Emergencias

en Traumatología y Ortopedia

## Revisores Académicos

**Clelia Celeste Ricaurte Jijón Esp. MGS.**

Médico Cirujano en Universidad Estatal de Guayaquil.

Especialista en Pediatría.

Máster de Especialista en Neurociencias: Bases Biológicas,

Diagnóstico y Tratamiento de los Trastornos Mentales,

Neuropsiquiátricos y Neuropsicológicos.

Diploma Superior en Desarrollo Local y Salud

clelia\_llg@hotmail.com

Manta – Ecuador.

**Néstor Jamil Palma Moreno MD.**

Médico - Cirujano.

Colaborador de Neurocirugía en el Manta Hospital Center.

Especialista en Neurocirugía Básica.

Miembro activo del Colegio de Médicos de Manabí.

Miembro activo de The European

Association of Neurosurgical societies.

Miembro activo de World Spinal Column Society.

drnestorpalma@hotmail.com

Portoviejo - Manabí - Ecuador

# Catálogo Bibliográfico

## AUTORES:

José Francisco Ramos Cevallos  
Luis Alberto Tomás Cordero  
Verónica Mariel Lascano Portero  
Alejandro Orestes Tomás Fernández  
Gabriela de las Mercedes Cadena Garcés  
María del Cisne Barragán Ullauri  
Paulina Alexandra Triviño Naula  
Pablo David Erazo Hoyos

Diana Carolina Valle Valles  
Katherine Gabriela Villavicencio Haro  
Oscar Bolívar Pazmiño Pazmiño  
Diego Armando Auqui Carangui

**Título:** Manejo de Emergencias en Traumatología y Ortopedia

**Descriptor:** Ciencias Médicas, Traumatología, Ortopedia, Atención médica.

**Código UNESCO:** 3213 Cirugía; 3213.99 Técnicas quirúrgicas

**Clasificación Decimal Dewey/Cutter:** 617.1/R147

**Área:** Ciencias Médicas

**Edición:** 1<sup>era</sup>

**ISBN:** 978-9942-602-39-8

**Editorial:** Mawil Publicaciones de Ecuador, 2022

**Ciudad, País:** Quito, Ecuador

**Formato:** 148 x 210 mm.

**Páginas:** 260

**DOI:** <https://doi.org/10.26820/978-9942-602-39-8>



Texto para docentes y estudiantes universitarios

El proyecto didáctico **Manejo de Emergencias en Traumatología y Ortopedia**, es una obra colectiva escrita por varios autores y publicada por MAWIL; publicación revisada por el equipo profesional y editorial siguiendo los lineamientos y estructuras establecidos por el departamento de publicaciones de MAWIL de New Jersey.

© Reservados todos los derechos. La reproducción parcial o total queda estrictamente prohibida, sin la autorización expresa de los autores, bajo sanciones establecidas en las leyes, por cualquier medio o procedimiento.

**Director Académico:** PhD. Jose María Lalama Aguirre

**Dirección Central MAWIL:** Office 18 Center Avenue Caldwell; New Jersey # 07006

**Gerencia Editorial MAWIL-Ecuador:** Mg. Vanessa Pamela Quishpe Morocho

**Editor de Arte y Diseño:** Lic. Eduardo Flores, Arq. Alfredo Díaz

**Corrector de estilo:** Lic. Marcelo Acuña Cifuentes

# *Manejo de Emergencias*

en Traumatología y Ortopedia

# ÍNDICE





# Manejo de Emergencias

en Traumatología y Ortopedia

PRÓLOGO .....	16
INTRODUCCIÓN .....	19
<b>CAPÍTULO I</b>	
Conceptos básicos y terminología.....	22
<b>CAPÍTULO II</b>	
Lesiones de tejidos músculoesqueléticas más frecuentes.....	67
<b>CAPÍTULO III</b>	
Columna lumbar .....	111
<b>CAPÍTULO IV</b>	
Manejo inicial del paciente politraumatizado.....	153
<b>CAPÍTULO V</b>	
Aspectos generales sobre el coronavirus.....	203
<b>REFERENCIAS</b> .....	244

# *Manejo de Emergencias*

en Traumatología y Ortopedia

# ÍNDICE TABLAS



# Manejo de Emergencias

en Traumatología y Ortopedia

Tabla 1 Principales etiologías en traumatología.....	45
Tabla 2 Clasificación de las fracturas expuesta de Gustilo y Anderson.....	73
Tabla 3 Clasificación de la osteomielitis.....	80
Tabla 4 Manifestaciones clínica de la osteomielitis.....	81
Tabla 5 Signos y síntomas del dolor en el cuello .....	118
Tabla 6 Clasificación del dolor de espalda .....	121
Tabla 7 Clasificación de lesiones traumáticas de la pelvis .....	125
Tabla 8 Escala de Glasgow.....	171
Tabla 9 Distribución geográfica global de la pandemia .....	206
Tabla 10 Síntomas Post-COVID-19 descritos con mayor frecuencia.....	216
Tabla 11 Cirugías ortopédicas en el contexto del COVID-19 .....	237

# *Manejo de Emergencias*

en Traumatología y Ortopedia

# ÍNDICE FIGURAS



# Manejo de Emergencias

en Traumatología y Ortopedia

Figura 1	Árbol de Andry.....	25
Figura 2	Radiolúcidos en traumatología .....	48
Figura 3	Anatomía general del hombro.....	83
Figura 4	Fractura húmero proximal .....	89
Figura 5	Columna lumbar .....	111
Figura 6	Morfología del coronavirus .....	204
Figura 7	Dotación del personal sanitario en el marco la pandemia COVID-19 .....	221
Figura 8	Equipamiento médico necesario en el marco la pandemia COVID-19 .....	222
Figura 9	Espacio físico e infraestructura necesarias para atender la emergencia por COVID-19 .....	223
Figura 10	Ejes de la reorganización y expansión de los servicios en los centros de salud .....	224
Figura 11	Recomendaciones de prevención ante el COVID-19 al personal de salud .....	228
Figura 12	Secuencia de pasos para una efectiva protección del personal de salud contra el COVID-19 .....	230

# *Manejo de Emergencias*

en Traumatología y Ortopedia

# PRÓLOGO



# Manejo de Emergencias

en Traumatología y Ortopedia

La lesión traumática asociada al sistema locomotor humano representa una de las consultas más frecuentes en los servicios de emergencia de todo el mundo. Predomina en niños, adolescentes, adultos jóvenes y en ancianos, implicando un riesgo vital para la víctima.

La ortopedia es la rama de la ciencia médica que se ocupa de las enfermedades del aparato locomotor, mientras que la traumatología se dedica al tratamiento de las lesiones traumáticas de huesos, músculos y articulaciones. Si bien se trata de especialidades distintas, éstas tienen en común el aparato locomotor humano y forman en la actualidad un cuerpo único de doctrina.

A medida que la investigación científica y la experiencia clínica amplían las fronteras del conocimiento, se requieren modificaciones en las modalidades terapéuticas. Lo que supone, para el profesional de la ortopedia y traumatología, la actualización constante de sus conocimientos.

El libro que el lector tiene en sus manos es el producto del esfuerzo de un grupo de profesionales vinculados con la ortopedia y la traumatología. En la obra se compendia una amplia variedad de temas, todos ellos de gran interés para el ejercicio de la clínica y la enseñanza de la ortopedia y la traumatología. Este libro pone a disposición del lector interesado, una parte esencial de la información disponible en fuentes documentales confiables y prestigiosas de la academia. En este sentido, tiene, entre sus objetivos, ser una obra de actualización y referencia para profesionales y estudiantes de las especialidades afines del aparato locomotor y, en general, de las ciencias de la salud.

Aunque escrito con gran rigor académico, el libro está diseñado para su fácil lectura. En cada capítulo se entrega una introducción general, conceptos fundamentales y descripciones clínicas de distintas patologías del aparato locomotor. Los textos se acompañan de variadas ilustraciones que favorecen su amplia y rápida comprensión. Esto permite

una clara y adecuada aproximación a los diversos tópicos que integran el contenido del libro.

Esperamos que sea, para clínicos y estudiantes universitarios, una obra de gran utilidad, que facilite la adquisición de los conocimientos esenciales que se precisan para el manejo de las emergencias de los traumatismos y la resolución oportuna de las afecciones ortopédicas.

*Los autores*



# *Manejo de Emergencias*

en Traumatología y Ortopedia

## INTRODUCCIÓN



La traumatología y cirugía ortopédica es la especialidad médico-quirúrgica que se ocupa del estudio, desarrollo, conservación y restablecimiento de la forma y de la función de las extremidades, la columna vertebral y sus estructuras asociadas, por medios médicos, quirúrgicos y físicos. El campo de acción del manejo de emergencias en traumatología y ortopedia incluye la valoración clínica, el diagnóstico, el tratamiento por medios quirúrgicos y no quirúrgicos y la rehabilitación adecuados a la atención del paciente con alteraciones funcionales traumáticas y no traumáticas del aparato locomotor y sus estructuras asociadas.

Desde esta noción, el presente libro se plantea como objetivo dotar de información básica actualizada en el área, cuyo contenido comprende el siguiente esquema de exposición:

El primer capítulo plantea los conceptos básicos y terminología asociados a la traumatología y la ortopedia, fisiología ósea, la historia clínica como herramienta básica para la cirugía ortopédica, así como, la exploración del aparato locomotor y medios complementarios del diagnóstico. Igualmente se aborda la discusión sobre los tratamientos quirúrgicos y no quirúrgicos de las patologías del aparato locomotor, para concluir con este apartado sobre el estudio de las fracturas.

En el segundo capítulo se describe las lesiones del tejido músculoesqueléticas más frecuentes, fracturas expuestas, infecciones osteoarticulares y las principales patologías del hombro, codo, antebrazo, muñeca y mano, rodilla, tobillo y pie.

El tercer capítulo aborda las patologías de la columna lumbar, tales como lumbalgia, dolor de cuello y espalda. Asimismo, se expone las fracturas de pelvis, caderas y luxación de cadera, las urgencias traumatológicas como el síndrome compartimental, fracturas abiertas y trauma raquimedular. El capítulo cuarto

# Manejo de Emergencias

en Traumatología y Ortopedia



esboza el manejo inicial del paciente politraumatizado, del paciente con trauma craneoencefálico, manejo del trauma de torax y manejo del trauma de abdomen.

El quinto capítulo se discute el manejo de la traumatología y ortopedia en el contexto de la pandemia del COVID 19. Para ello se explica los aspectos generales sobre el coronavirus, los efectos de la pandemia en los sistemas de salud y en el personal de salud. Se explica el enfoque estratégico de la bioseguridad como principal herramienta para limitar el riesgo de contagio en el personal de salud, así como a los pacientes, Finalmente, el capítulo expone el manejo de pacientes de ortopedia y traumatología en marco de la pandemia por COVID-19.

Cabe destacar que los capítulos abordan de manera sistémica el manejo de emergencias en traumatología y ortopedia y ofrecen una descripción general de patologías, síntomas, formas y diagnósticos, así como medidas para su tratamiento. Se trata pues, de actuaciones que incluyen protocolos y procedimientos recomendados por sociedades científicas del ramo.

# Introducción a la Medicina Interna

Conceptos Fundamentales

## Capítulo 1

### CONCEPTOS BÁSICOS Y TERMINOLOGÍA



## Generalidades

Los traumatismos constituyen un problema de salud de importancia creciente y son una de las causas más importantes de muerte y discapacidad en todo el mundo. Cada día, 16.000 personas mueren a causa de algún traumatismo, y por cada una que muere, varios millares sufren lesiones que en muchos casos dejan secuelas permanentes. Los traumatismos representan 16% de la carga mundial de morbilidad. La carga de mortalidad y discapacidad que los traumatismos generan resulta especialmente grave en los países de ingresos bajos y medianos; casi 90% ocurren en esos países (1). Al respecto, se describe en estudios epidemiológicos que las personas que sufren traumatismos potencialmente mortales pero susceptibles de tratamiento tienen una probabilidad seis veces mayor de morir dentro de un entorno de ingresos bajos (mortalidad de 36%) que en uno de ingresos altos (mortalidad de 6%) (2).

Reducir la carga social que representan los traumatismos constituye uno de los mayores desafíos que enfrenta la salud pública mundial en el presente siglo. En la lucha por vencer este grave problema, la Organización Mundial de la Salud ha tenido una participación importante. En particular, el Departamento de Prevención de los Traumatismos y la Violencia (VIP, por la sigla en inglés) ha encabezado acciones destinadas a mejorar todo el espectro de actividades necesarias para el control de este problema. Entre ellas están el mejoramiento y la estandarización de los sistemas de vigilancia traumatológica; impulsar las iniciativas de políticas para el control de los traumatismos generados en actos violentos, accidentes de tránsito y otros contextos; e implantar mejoras de bajo costo para la atención de los pacientes lesionados, tanto en la fase prehospitalaria como durante su hospitalización. Se pretende que la máxima proporción posible de los pacientes traumatizados del mundo reciban el nivel de atención mínimo necesario. Todo ello es necesario para afrontar adecuadamente el problema de los traumatismos.

## Conceptos relevantes

La ortopedia y traumatología es la rama de la medicina que diagnostica, trata y rehabilita las patologías del aparato locomotor, sean traumáticas, congénitas o adquiridas, tanto en niños como en adultos. A pesar de su antigüedad, la palabra «ortopedia» es de reciente introducción. La definición del término apareció en un libro publicado por el médico francés y profesor de medicina de la Universidad de París, Nicolás Andry, en 1741: Ortopedia o arte de corregir y prevenir en los niños deformidades del cuerpo, a través de medios que pueden poner en práctica los propios padres de los pacientes, y todos aquéllos que intervienen en la educación de los niños (3).

## Concepto de ortopedia

El término ortopedia deriva de los vocablos griegos «orthos» que significa “recto, erguido o libre de deformidades”, y de «paidos» que significa “niño”. Esta es una especialidad médico-quirúrgica muy amplia en la que se entrelazan la cirugía general, neurocirugía, cirugía plástica, cirugía vascular y muchos aspectos de la medicina y la pediatría. En general, el término hace referencia al tratamiento de todos los aspectos de la cirugía musculoesquelética.

El aparato locomotor se ha dividido clásicamente en aparato locomotor pasivo (esqueleto) formado por huesos y articulaciones, y aparato locomotor activo formado por el sistema neuro-músculo-tendinoso.

El diagnóstico de las lesiones del aparato locomotor se vale de los mismos medios que el resto de las ramas de la medicina. La historia clínica es fundamental para una orientación diagnóstica, tanto en lesiones de tipo adquirido o congénito como en lesiones de tipo traumático. La inspección de la extremidad o de la actitud corporal del paciente orientan en forma importante, y a veces, nos dan el diagnóstico. La palpación debe ser cuidadosa y suave, no olvidando que muchas veces estamos actuando sobre un segmento que puede presentar una fractura o una luxación, razón por la que cualquier presión o movimiento que

hagamos puede exacerbar un dolor ya existente o provocar una lesión agregada, ya sea de tipo vascular, neurológico o de otro tipo.

El gran elemento de apoyo diagnóstico que tiene la especialidad es la radiología (en general, la imagenología). Pero no se debe olvidar que es un método auxiliar al diagnóstico clínico, tiene valor en la medida que confirma o descarta nuestras sospechas o hipótesis. Se deben solicitar proyecciones y focalizaciones que sean útiles, orientadas por el examen clínico previo. Se debe evitar a toda costa una actitud cómoda de solicitar una batería de radiografías, TAC, cintigramas, RNM, etcetera, que solo encarecen la atención, incomodan al paciente y muchas veces no son necesarias.

Desde otra perspectiva, la ortopedia se puede definir como la técnica que busca corregir o evitar las deformidades del cuerpo humano mediante ejercicios corporales o diversos aparatos. Los aparatos ortopédicos son denominados órtesis u ortesis, y se diferencian de las prótesis (que buscan reemplazar de forma artificial alguna parte del cuerpo que, por algún motivo, falta). El objetivo del tratamiento es recuperar la forma y la función del segmento afectado. Ello se consigue de dos formas básicas: por medio de un tratamiento conservador (ortopédico) o quirúrgico.

## **Cirujanos ortopedistas**

Los cirujanos ortopedistas atienden deformidades, enfermedades de huesos y articulaciones, y lesiones del aparato musculoesquelético. Todas ellas representan los trastornos más comunes que afectan a la humanidad; por ello, siempre debe haber cirujanos ortopedistas de diversas especialidades, aun en las comunidades más modestas. Donde quiera que haya un curandero o un médico que atienda padecimientos o enfermedades, habrá también un traumatólogo –fijador de huesos– que trata y “endereza” miembros (4).

Además de acuñar la palabra ortopedia, N. Andry también diseñó el símbolo que se ha convertido en el logo mundial de cirugía ortopédica. El árbol de Andry se tomó de un grabado en Orhopaedia, que muestra un árbol torcido, atado a una estaca para enderezarlo (figura 1). El hecho de que es prácticamente imposible, en términos médicos, enderezar un miembro torcido no ha afectado la popularidad del símbolo, que ha sido adaptado con muchos propósitos (4).



**Figura 1.** Árbol de Andry

La cirugía ortopédica moderna ha cambiado de modo radical desde el tiempo de Andry, y ahora se extiende desde el neonato hasta el adulto mayor. Los siguientes son algunos de los segmentos más importantes de la cirugía ortopédica en la actualidad.

- Neonatos: El cirujano ortopedista atiende la deformidad congénita. El tratamiento temprano de algunos trastornos, en los primeros días de vida, puede producir un resultado casi perfecto; el tratamiento del mismo trastorno más adelante, puede ser mucho más difícil (por ejemplo, la displasia de desarrollo de la cadera).
- Niños: Como en el tiempo de Andry, las deformidades de los niños están dentro del campo del cirujano ortopedista, pero la ortopedia pediátrica presenta ahora tantos problemas inusita-





dos y difíciles, que se ha convertido en una especialidad por sus propios méritos.

- **Traumatismo:** Los traumatismos han requerido siempre gran parte del tiempo del cirujano. Actualmente, lesiones múltiples, en particular traumatismos carreteros, mantienen llenas muchas camas, y forman una gran parte de la práctica ortopédica, a veces hasta la exclusión de la cirugía ortopédica electiva.
- **Medicina del deporte:** En algunos de los países, la medicina del deporte es una especialidad separada; en otros (como en Reino Unido), las lesiones originadas por deportes caen dentro del campo de la ortopedia. Como la condición física de los deportistas y las mujeres atrae el interés del público y la prensa, el cirujano ortopedista puede encontrar que parte de este trabajo recibe un escrutinio especial.
- **Artropatías degenerativas:** Al igual que los traumatismos, las enfermedades articulares (artropatías) degenerativas ocupan una gran parte de la atención ortopédica. El reemplazo total de una articulación, en particular de la cadera y la rodilla, es un procedimiento de gran éxito, que alivia el dolor y restaura la movilidad de pacientes que, por otra parte, estarían condenados a dolor persistente y movimiento restringido por el resto de sus vidas.
- **Adulto mayor:** Por último, están los trastornos de la vejez. Con el aumento de la edad, los huesos se vuelven más frágiles, hasta que se fracturan con un traumatismo insignificante. Con demasiada frecuencia, la fractura del cuello del fémur en el anciano que vive solo, con poco soporte familiar, causa problemas sociales insuperables y marcan el inicio de una vía descendiente que conduce hacia la muerte.

## **Concepto de traumatología**

La traumatología es la rama de la medicina que se especializa en el estudio de los traumatismos o lesiones del aparato locomotor y en sus consecuencias. La especialidad es médico-quirúrgica, y los médicos que la practican se llaman traumatólogos.

Pese a que el nombre de esta disciplina alude directamente a los traumas (lesiones generadas por agentes mecánicos), la traumatología también se dedica a otras clases de lesiones y trastornos. De este modo, concentra su atención en todo aquello que puede incidir en el normal funcionamiento del aparato locomotor.

En la actualidad, la traumatología está dedicada al estudio y el tratamiento de las diferentes lesiones que pueden producirse en las extremidades y en la columna. En su órbita de acción ingresan las fracturas óseas, las luxaciones, los esguinces y distintas clases de contusiones. Dentro del conjunto de ramas o especialidades que existen dentro de la traumatología podemos destacar a la llamada traumatología deportiva. Esta, como podemos imaginar por el nombre que posee, se considera medicina del deporte y tiene como objetivos la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de las lesiones que se producen dentro de lo que es el ámbito de las disciplinas físicas.

Los tratamientos de la traumatología pueden ser diversos. Algunos son conservadores, como la implementación de vendajes o la colocación de un yeso. Otros tratamientos son más invasivos, como las intervenciones quirúrgicas que se utilizan para instalar tornillos, placas y otros elementos en el interior del cuerpo. La elección de uno u otro tratamiento es realizada por el profesional de acuerdo al tipo de lesión.

## **Fisiología ósea**

El hueso se define como cada uno de los órganos duros que en su conjunto van a formar el esqueleto. Como todos los órganos, está compuesto por varios tejidos (vascular, adiposo, conjuntivo...), siendo el tejido óseo su constituyente principal. Este es un tipo especializado de tejido conectivo, compuesto por células y componentes extracelulares mineralizados que forman la matriz ósea. Se caracteriza por su rigidez y su gran resistencia, tanto a fuerzas mecánicas de tracción como de compresión.

## **Funciones del tejido óseo**

Como todo órgano, el hueso, tiene variadas e importantes funciones, que se pueden resumir de la siguiente manera:

- Protección: de órganos, aparatos y sistemas vitales internos.
- Soporte mecánico: debido a su rigidez y resistencia, principalmente en extremidades inferiores, pelvis y columna vertebral.
- Dinámica: permite el movimiento del esqueleto, actuando como palancas de las estructuras músculo-tendinosas que se insertan en ellos.
- Metabólica: depósito de minerales y homeostasis del calcio.
- Hematopoyética: a nivel de la médula ósea.
- Inmunológica: reguladora de la respuesta inmune.

## **Osteogénesis**

Es el proceso de formación del hueso. Los componentes que forman el esqueleto óseo derivan de tres estirpes embriológicas:

- Células de la cresta neural, que dan lugar a los derivados de los arcos faríngeos que forman el esqueleto axial.
- Mesoderma paraxial, responsable del esqueleto craneofacial y de la mayor parte del esqueleto axial a través de la división de los somitas.
- Mesoderma de la placa lateral, a partir de las cuales se desarrolla el esqueleto de las extremidades.

En las áreas en las que se forman los huesos, las células mesenquimatosas procedentes de los distintos orígenes citados, se condensan y forman regiones de alta densidad celular que representan los esbozos de futuros elementos del esqueleto. Al diferenciarse, las células mesenquimatosas que se encuentran en las condensaciones pueden seguir dos vías diferentes, dando lugar a dos tipos de osificación: intramembranosa y endocranal.

## **Composición**

En todos los tejidos conjuntivos hay dos componentes esenciales: cé-

lulas y material extracelular o matriz. La matriz, a su vez, consta de una fracción orgánica y una fracción mineral. Las células quedan incluidas en la fracción orgánica del tejido óseo, de la cual constituyen un porcentaje muy pequeño, pero con funciones importantes, que crean, destruyen y conservan esa matriz para mantenerla constantemente regenerada.

## **Fracción orgánica**

Corresponde al 30% de la composición del hueso seco y está constituida por una sustancia proteica (90%), cuyo componente principal es el colágeno de tipo I. Las células quedan incluidas en ellas, ocupando una pequeña proporción dentro del total (2%) y las podemos dividir en dos grupos: a) Línea osteoformadora y, b) línea destructora.

Componente celular:

- a. Línea osteoformadora: Distintos factores de transcripción estimulan a las células madre mesenquimales produciéndose su diferenciación a progenitores osteoblásticos (proosteoblastos osteoblastos y osteocitos) que se localizan fundamentalmente en el endostio y en la capa celular del periostio. Osteoblastos: se localizan en la superficie ósea. Inicialmente producen una sustancia blanda, el osteoide, mediante la síntesis de colágeno I. También sintetizan fosfatasa alcalina, osteocalcina y poseen receptores para PTH,  $1,25(\text{OH})_2\text{Vit D}$ , glucocorticoides, prostaglandinas y estrógenos. Se trata de células con organelas desarrolladas para las funciones de síntesis de la matriz. Entre sus funciones principales se encuentra la de formar el componente orgánico de la matriz ósea. Osteocitos: residen en el seno de la matriz ósea y constituyen el 90-95% del componente celular. Su origen está en los osteoblastos que quedan embebidos en la matriz mineralizada en lagunas rodadas por matriz mineralizada. Se caracterizan por presentar unas prolongaciones citoplasmáticas de gran tamaño que se extienden radialmente en las osteonas hasta los canalículos con el objetivo de comunicarse

con otros osteocitos y los osteoblastos de superficie. Su función principal es mantener la homeostasis del calcio y fósforo extracelular.

- b. Línea osteodestructura. Osteoclastos: su función principal es la resorción del hueso. Forman parte de la familia de los monocitos y macrófagos, y se piensa que su principal precursor fisiológico es el macrófago de la médula ósea (5), y su escalón intermedio es proosteoclasto. Son células voluminosas, multinucleadas, con citoplasma rico en fosfatasa ácida, vesículas y mitocondrias. Se localizan en los espacios de la superficie ósea trabecular (lagunas de Howship) y en la cabeza de los conos perforantes corticales, y la zona de la membrana en contacto tiene una estructura pilosa para aumentar el área de intercambio o reabsorción. Se fijan mediante proteínas (integrinas), que “sellan” una zona en la que desciende el pH mediante una bomba de protones, disolviendo el componente mineral de la matriz y liberando proteasas ácidas que degradan el componente colágeno. Su activación se consigue a través de los osteoblastos.

Componente proteico:

- Proteínas colágenas: el colágeno tipo I es el elemento básico de la matriz ósea. Se dispone en forma de fibras con posibilidad de mineralizarse, que confieren al hueso elasticidad y resistencia a la tracción. Es rico en hidroxiprolina, que medido en orina es un buen indicador de la resorción ósea.
- Proteínas no colágenas: como la osteocalcina o como las proteínas óseas morfogénicas (BMP).
- Proteoglicanos y glicoproteínas: forman la también llamada sustancia fundamental o amorfa, rodeando a las células y al colágeno. Están formados fundamentalmente por cadenas de ácido hialurónico unidas a subunidades de condroitín sulfato y keratán sulfato (6).

## **Fracción inorgánica o mineral**

Constituye el 50-70% de la composición del hueso. La mayor parte es similar al mineral natural hidroxapatita, que aparece en forma de cristales compuestos por un 80% de fosfato tricálcico, un 10% de carbonato cálcico y numerosas impurezas. En la matriz, el mineral proporciona rigidez mecánica y fuerza para soportar las cargas, mientras que el colágeno aporta elasticidad y flexibilidad.

El mineral óseo se deposita inicialmente en puntos concretos de la matriz de colágeno ocupando las zonas “de vacío” entre las fibrillas de colágeno (5), y a medida que madura el hueso, los cristales de mineral se agrandan y perfeccionan, disminuyen su contenido en impurezas.

## **Organización**

Podemos distinguir dos formas de hueso en función de la organización del tejido óseo: el hueso plexiforme y el hueso laminar.

### **Hueso plexiforme:**

Es un hueso primario o inmaduro. El esqueleto del embrión y del recién nacido está formado principalmente por este tipo de hueso el cual se irá transformando en hueso laminar. Presente en las zonas metafisarias de huesos en crecimiento. En el adulto también podemos encontrarlo en zonas como los huesos del oído, inserciones de tendones y ligamentos, comisuras de huesos craneales. Además, podemos encontrarlo en las fracturas, es el primer hueso que se forma durante la reparación de una fractura a nivel del callo. Se caracteriza por presentar una organización en plexos de células y colágeno, cuyas fibras son más escasas, presentan diferentes diámetros y se encuentran desordenadas con respecto al hueso laminar (7).

Las capacidades de deformación y flexibilidad son mayores debido a la disposición irregular de sus fibras y al mayor contenido celular y de agua (4) .

## Hueso laminar

También denominado hueso secundario o maduro. Aparece a partir de los 4 años de edad y presenta una organización en forma de sistemas laminares óseos, ordenados de manera concreta y regular, pero diferente según se trate de hueso cortical o hueso esponjoso. Las fibras colágenas se disponen en función de las cargas que han de soportar. A su vez se puede clasificar en dos tipos: hueso cortical y esponjoso.

- a. Hueso cortical: forma el 80% del esqueleto de una persona adulta. Está formado por el conjunto de una serie de unidades elementales funcionales llamadas osteonas o sistemas haverianos. Cada osteona consta de una serie de láminas óseas dispuestas concéntricamente. En el centro de cada osteona existe un orificio que se prolonga a través de un canal, que se denomina canal de Havers, a través del cual discurren vasos sanguíneos, nervios y linfáticos. Los conductos de Havers se unen entre sí a través de los conductos de Volkman, de dirección horizontal u oblicua. Los espacios existentes entre las osteonas están ocupados por sistemas laminares intersticiales.
- b. Hueso esponjoso: forma el 20% del esqueleto y está formado por un conjunto de trabéculas óseas que se disponen formando redes tridimensionales orientadas de diferentes maneras para ofrecer la mejor resistencia a las cargas que tienen que soportar cada hueso. Los espacios entre las trabéculas están ocupados por médula ósea mezclada con una cantidad variable de tejido graso. La rigidez es menor que la del hueso cortical, pero presenta una actividad metabólica ocho veces superior a este.

## Modelado óseo

Proceso por el cual los huesos modifican su estructura y también su morfología durante el crecimiento hasta la maduración ósea. Se consigue gracias a la acción independiente de osteoclastos y osteoblastos, en respuesta a cargas mecánicas, que transforman el hueso fibrilar en laminar. Consiste en un proceso de osteogénesis a nivel subperióstico y resorción a nivel endostal de manera equilibrada. Se diferencia del

remodelado porque la formación de hueso no va asociada a una resorción previa (8).

## **Remodelado óseo**

Proceso por el cual los huesos modifican su estructura, pero no su morfología. Es un fenómeno de renovación continua del hueso, que está presente durante toda la vida, aunque su ritmo disminuye con la edad.

### **Funciones del remodelado:**

- Renovación ósea, ajustando su arquitectura al entorno mecánico predominante (proceso adaptativo).
- Mejora de distribución vascular ósea.
- Homeostasis mineral: metabolismo del calcio y del fósforo.

### **Fases del remodelado:**

- Activación: Activación de osteoclastos por la captación de precursores a partir de macrófagos de la circulación.
- Resorción: Fijación a la matriz ósea creando lagunas de Howship. Finaliza con la apoptosis de los osteoclastos.
- Proliferación: Reclutamiento de proosteoblastos hacia las cavidades de resorción por señales de acoplamiento. El fenómeno de acoplamiento es la base de un adecuado proceso de remodelado (8).
- Formación: Síntesis de matriz orgánica no mineralizada y posteriormente mineralización regulada por los osteoblastos. Conforme continúa la formación de hueso, los osteoblastos se depositan dentro de la matriz y se transforman en osteocitos. Los osteocitos perciben cambios en las propiedades mecánicas del hueso circundante y transmiten esa información a las células de superficie para iniciar el proceso de remodelado (9).

## **Regulación del remodelado óseo**

Existen numerosos factores que influyen el remodelado óseo: factores genéticos, edad, factores nutricionales, aunque el principal control se lleva por una regulación humoral y mecánica.



## Regulación humoral

Diversos factores locales y sistémicos influyen en la regulación humoral, estimulando o inhibiendo distintas acciones en el hueso.

A través del sistema RANK-RANKL-OPG se regula la cantidad de remodelado óseo. El RANK es un receptor presente en los osteoclastos, al cual se une el RANKL presente en los osteoblastos. Con la unión se produce proliferación de los osteoclastos y disminución de su apoptosis. Por otro lado, los osteoblastos producen osteoprotegerina (OPG) que impide dicha unión. De esta manera el osteoblasto activa e inhibe al osteoclasto. La relación RANK/OPG, es lo que determina la cantidad de hueso a reabsorber (10).

## Regulación mecánica

La actividad física y la masa ósea tienen una correlación positiva, es decir, que un aumento de la actividad produce un aumento de la masa ósea, y viceversa. Esto se produce porque la carga conlleva una deformación de la matriz extracelular, que produce flujo canalicular del fluido intersticial resultante de la misma, siendo detectado por el osteocito. Los osteocitos son las células principales de mecanotransducción, aunque la carga también modifica los osteoclastos y la expresión del factor RANKL en los osteoblastos, respondiendo el hueso a modificaciones de carga y regulando las necesidades de resistencia (11).

El estímulo para el remodelado está definido por el fenómeno de tensión o deformación del hueso, que es utilizado para detectar la carga mecánica de su entorno y señalar la deposición, mantenimiento o resorción del tejido óseo (12). Pero el estímulo debe ser dinámico, continuo, para determinar una respuesta de los osteocitos, ya que las cargas estáticas no producen un estímulo significativo.

## Historia clínica y exploración del aparato locomotor

En gran parte de las ramas de la medicina, rara vez hay una argumentación sobre el tratamiento correcto una vez que se establece el

diagnóstico. La cirugía ortopédica es diferente: el diagnóstico es fácil, pero la elección del tratamiento es difícil. El tratamiento apropiado varía de un paciente a otro y se determina por la edad, sexo, ocupación, y circunstancias del hogar, todo lo cual debe establecerse, mientras se toma la historia clínica. La actitud del paciente también es importante y es útil considerar los siguientes puntos en tanto se toma la historia.

## **Aspectos generales de una consulta**

- a. Razón para la consulta: La mayoría de los pacientes busca alivio del dolor o corrección de una deformidad, pero algunos sólo buscan una explicación de su trastorno y su probable progresión. Estas personas no necesitan más que ser escuchadas con amabilidad, recibir apoyo firme y una explicación cuidadosa del trastorno y su pronóstico.
- b. Motivación del paciente: La motivación es muy importante. Muchas intervenciones ortopédicas demandan trabajo difícil y cooperación completa por parte del paciente en el periodo posoperatorio. Si éste da la impresión de ser incapaz o no estar dispuesto a tomar una parte activa en el proceso de rehabilitación, es improbable que se tenga un buen resultado en la cirugía, no obstante que tan bien se practique. Es difícil detectar estos pacientes antes de la cirugía, pero demasiado fácil después de ésta.
- c. Litigio (acciones legales): Cuando los síntomas son el resultado de un accidente de tráfico o una lesión en el trabajo, es posible que el paciente esté implicado en una acción legal para obtener compensación. Aunque la gran mayoría de los pacientes ofrece una explicación perfectamente honesta y directa de sus síntomas, no pueden evitar volverse un poco introspectivos si piensan que la compensación está relacionada de manera directa con la intensidad de los síntomas.
- d. Expectativas de los pacientes: Los pacientes sensibles comprenden que ninguna cirugía es indolora, y que puede producir una cicatriz permanente, pero algunos esperan lo imposible.

Los atletas no pueden aceptar que la declinación de su funcionamiento se debe a la edad, y los pacientes con osteoartritis intensa esperan una curación perfecta. Si se ofrece tratamiento a pacientes con expectativas irrealistas, es posible que tiendan a ser desilusionados y, a veces, aun vengativos. Conviene reconocer a estas personas antes que se sugiera cualquier tratamiento definitivo.

- e. Comprensión de lo dicho por el cirujano: ¿El paciente ha comprendido bien lo que se le ha dicho? Independientemente de qué tan detallada sea la explicación del trastorno y la intervención propuesta, es difícil que el paciente vaya a recordar todo lo que se haya dicho. Algunos comprenden más que otros, pero unos cuantos no entienden. Como en la cirugía ortopédica es importante la cooperación entre paciente y médico, debe ponerse atención especial a fin de que el paciente comprenda, lo más claro posible y en forma exacta, lo que implica el tratamiento.

## **Historia clínica: algunas preguntas específicas**

Aparte de las impresiones generales de la actitud del paciente, deben hacerse preguntas especiales, tanto para establecer el diagnóstico como para seleccionar el tratamiento. En este sentido, al realizar la anamnesis de un paciente que puede presentar una fractura, resultan útiles las siguientes preguntas, en especial cuando existe el antecedente de un traumatismo (13):

- a. ¿Qué actividad estaba realizando en el momento del incidente (p. ej., actividad deportiva, conducir un vehículo, trabajo en altura, etcétera)?
- b. ¿Qué tipo de traumatismo sufrió (p. ej., una patada, una caída, una torsión, etcétera)?
- c. ¿Cuál fue la magnitud de las fuerzas aplicadas? Por ejemplo, si el paciente sufrió una caída, es conveniente conocer la altura, el tipo de superficie sobre la que cayó y la forma de caer. Si el traumatismo fue mínimo debemos sospechar una fractura espontánea, mientras que un traumatismo violento debe llevarnos



- a investigar lesiones múltiples.
- d. ¿Cuál fue el punto de impacto y la dirección de las fuerzas aplicadas? Al reducir una fractura, uno de los principales métodos utilizados es el de reproducir las fuerzas causantes, pero en dirección contraria. Cuando la fractura se localiza cerca del punto de impacto, hay que descartar la existencia de otras fracturas a distancia.
  - e. ¿Existe algún factor asociado al mismo incidente? Por ejemplo, si se produjo una caída, ¿fue ésta desencadenada por algún trastorno subyacente, como un episodio de hipotensión, que requiera una investigación adicional?
  - f. ¿Dónde se localiza el dolor y qué intensidad tiene?
  - g. ¿Existe limitación funcional? Por ejemplo, raras veces es posible caminar con una fractura de fémur o tibia. La imposibilidad de apoyar en carga tras un accidente es muy significativa.
  - h. ¿Qué edad tiene el paciente? Observe que mientras una persona joven puede sufrir una contusión o un esguince tras un traumatismo moderado, un episodio similar en una persona mayor puede ocasionar una fractura.

Otros aspectos importantes para complementar la historia clínica del paciente están referidos a lo siguiente (4):

- Síntomas. Registrarlos en forma tan precisa como sea posible. Las molestias más comunes en la clínica ortopédica son el dolor, deformidad, hinchazón y pérdida de movimiento en la articulación. La duración, modo de inicio (súbito o gradual), y la variabilidad de los síntomas, deben todos establecerse.
- Ocupación. Identificar la naturaleza exacta del trabajo del paciente. Obtenga no sólo el nombre del trabajo que realiza el paciente, sino también lo que implica exactamente. Un chofer puede pasar el día entero sentado atrás del volante, pero otro tendrá que cargar y descargar el vehículo, lo que implica una cantidad considerable de trabajo físico.
- Impacto del tratamiento. ¿Cómo afectará el tratamiento prescri-

to el trabajo, vida, descanso y otras actividades del paciente? El tratamiento siempre perturba la vida del paciente, a veces de manera considerable. Sugerir, por ejemplo, una operación a un comerciante autoempleado que lo incapacitará para trabajar por 2 o 3 meses, necesita pensarse cuidadosamente.

- Circunstancias del hogar. ¿Las escaleras de la casa son fáciles de subir? ¿Qué tan lejos están las tiendas? ¿Hay alguna ayuda en la casa? El conocimiento de las circunstancias del hogar es vital cuando se trata con el anciano. Los problemas son inevitables cuando el paciente no puede subir escaleras y el único cuarto de baño está en el piso superior. Si el paciente no puede salir de la casa ¿quién hará las compras?

Este conjunto de detalles, a primera vista, no parecen tener relación directa con el diagnóstico o las posibles intervenciones quirúrgicas técnicamente posibles, pero sí poseen total relevancia con la selección del tratamiento adecuado para el paciente individual.

## **Examen físico**

Todo examen físico debe realizarse de manera cuidadosa, confidencial, y sin lastimar al paciente en forma innecesaria, lo cual es difícil cuando los músculos están tensos o rígidos. El paciente debe ser alentado a relajarse. Si un miembro lesionado, quizá roto, es puesto en manos de una persona extraña, el paciente deber tener confianza completa en la persona que realiza el estudio.

En traumatología se describen cuatro etapas principales del examen físico (4):

1. Inspección: Inspección. Escuche lo que el paciente le dice. Puede obtenerse una cantidad considerable de información viendo al paciente como un todo, más que concentrándose en detalles; una inspección cuidadosa y lenta del área dolorosa puede proporcionar más información que la palpación y la manipulación combinadas.

2. Palpación: Observe todas las áreas. Toque con suavidad buscando hinchazón, áreas dolorosas, cambios de temperatura e hipersensibilidad. Mida la longitud del miembro y la cintura.
3. Rangos de movimiento: Mueva el miembro para evaluar los límites de movimiento. El movimiento activo se observa primero, luego el pasivo.
4. Pruebas especiales: Como, por ejemplo, pruebas de esfuerzo y radiografías. Tensar los ligamentos para buscar movimientos anormales. Las radiografías, son útiles, pero no reemplazan el estudio clínico.

En consecuencia, en el examen musculo-esquelético, cada una de estas etapas se enfoca principalmente en los siguientes aspectos (14):

## **Inspección:**

- Lesiones visibles: son de gran importancia en traumatología, sobre todo si hay una herida en relación a la fractura, lo que implica un mayor riesgo de exposición (comunicadas con el medioambiente).
- Aumentos de volumen: se ven en relación a luxaciones, fracturas desplazadas, derrames articulares, tumores, procesos infecciosos subcutáneos, hematomas, etc.
- Cambios de coloración: la presencia de equimosis puede traducir sangrado secundario a lesiones ligamentosas, musculares o fracturas. Zonas eritematosas pueden reflejar procesos inflamatorios en evolución, eventualmente infecciosos.
- Deformidades: hacen sospechar luxaciones o fracturas.

## **Palpación:**

- Aumentos de volumen: delimitados pueden producirse en contexto de derrames articulares o inflamación de bursas o vainas tendinosas, además de tumores. Difusos orientan a patología infecciosas o hematomas profundos, etcétera.
- Cambios de temperatura locales: orientan a la existencia de pro-

cesos inflamatorios. Según la historia y resto del examen pueden ser de origen infeccioso (celulitis, artritis séptica) o puramente inflamatoria.

- Dolor: es importante consignar si el dolor es en relación a estructuras duras o blandas. Dolor óseo: se palpan las prominencias óseas claves según la articulación o segmento examinado. Orienta a fractura.
- Dolor en partes blandas: este punto puede ser más inespecífico. Es esencial saber qué estructuras blandas se están palpando, de manera que esto pudiese orientar si se trata de una lesión ligamentosa, inflamación de bursas o vainas, entesopatías, desgarros musculares, meniscos, etc. Por otra parte, siempre se debe recordar que en algunas zonas pueden existir varias estructuras superpuestas, por lo que se puede dificultar el diagnóstico diferencial.
- Deformidades patológicas: deformidades agudas pueden darse en contexto de fracturas o luxaciones, en tanto que deformidades de larga data pueden ser consecuencia de patologías del desarrollo o consolidación de fracturas con ejes alterados.

## **Rangos de movimiento (rom):**

- Para cada articulación existen rangos de movimientos fisiológicos. La restricción de estos puede estar dada por varias causas: en el caso de una restricción crónica, orienta a procesos degenerativos como la artrosis; en cambio, en una restricción aguda traumática, la sospecha apunta a fracturas, luxaciones, lesiones de elementos intraarticulares como meniscos, labrum, cartílago, etc. No se debe olvidar la etiología inflamatoria ya sea pura (sinovitis por cristales, artritis reumatoide (AR), Lupus, etc.) o infecciosa.
- Movilidad activa y pasiva: el dolor ante la movilización de una extremidad sugiere que “algo anda mal”.
- Las estructuras que pueden doler pueden ser agrupadas en dos grandes grupos: 1) intraarticular y 2) extraarticular. Para dis-

tinguir entre ambos grupos se debe realizar la movilización en dos fases. De esta forma, la presencia de dolor a la movilización pasiva y activa sugiere compromiso intraarticular, si no hay dolor o este es de menor magnitud a la movilización pasiva es más probable la etiología extraarticular.

- Movimientos patológicos “Inestabilidad articular”: siempre se debe determinar la presencia de movilidad patológica o “inestabilidades” en Varo o Valgo (pruebas de bostezos, o en movimientos con desplazamiento anterior o posterior patológicos. (pruebas de cajones, La presencia de estos signos sugiere daño capsulo ligamentoso.

### **Pruebas especiales:**

Según el segmento examinado existen diversas pruebas específicas para buscar lesiones de distintas estructuras. Por ejemplo, en el hombro se pueden identificar: Hawkins, manguito rotador; Jobe, manguito rotador; Yergason, tendinitis bicipital. En la rodilla: Apley, meniscopatías; McMurray, meniscopatías; Lachman, Ligamento cruzado anterior. En el Tobillo: Thompson, rotura del tendón de Aquiles. En la Columna: Lasegue / TEPE, Lumbociática; Spurling, cervicobraquialgia; Adson, síndrome del opérculo torácico; entre otras.

### **Exploración del aparato locomotor del paciente**

#### **Exploración de áreas individuales**

Cada área del organismo, aparato locomotor del paciente, debe explorarse de manera cuidadosa de acuerdo a expuesto anteriormente, pero las partes importantes varían de área a área, y de forma individual. Por ejemplo:

- Columna cervical: Aunque la deformidad de la columna cervical es excepcional, siempre se observan la cabeza y el cuello como un todo, antes de palpar o evaluar el movimiento. Es posible que los pacientes con espondilosis cervical, por ejemplo, puedan tener un cuello “hundido”, y se ven deformidades en la columna cervical en el síndrome de Klippel-Feil, y otros trastornos. Se ha





de verificar también que el paciente pueda soportar la cabeza sin dificultad, la inestabilidad de la columna cervical puede pasar fácilmente inadvertida en un paciente acostado.

- Columna torácica: Las deformidades de la columna torácica son importantes. La escoliosis suele desarrollarse durante la adolescencia, pero también ocurre en etapa temprana de la infancia. La costilla 'joroba' se demuestra estando de pie detrás del paciente y pidiéndole que se incline hacia adelante con las manos juntas.
- Columna lumbar. Se buscan deformidades, en particular escoliosis, estando el paciente inclinado hacia el frente. Esto se realiza mejor cuando se explora el movimiento.
- Afección de la raíz. El prolapsos de un disco intervertebral suele implicar un déficit neurológico y, cuando menos 90% de las lesiones ocurre en los niveles L4-5 o L5-S1. Las raíces quinta lumbar y primera sacra son, por lo tanto, las que con más frecuencia se lesionan, y la revisión de estas raíces es parte esencial de la exploración de la columna lumbar.
- Elevación recta de la pierna. Un disco prolapsado ejercerá presión sobre una raíz nerviosa, estirándola y causando dolor. Al elevar en forma recta la pierna aumenta la presión y reproduce el dolor. Se dispone de varias pruebas basadas en este fenómeno.
- Tórax. Aparte del tórax en quilla, el tórax en embudo y la escoliosis, es poco lo que puede encontrarse al explorar el tórax. El dolor localizado de las costillas sólo puede ser un signo de costilla rota o metástasis.
- Hombro. Observe si el contorno es anormal. En un hombro luxado, la cabeza humeral es menos prominente que lo normal, y la punta del acromion puede unirse al epicóndilo lateral en línea recta.
- Articulación acromioclavicular. Cuando revise el área del hombro, imagine que intenta separar el hombro y la articulación acromioclavicular. La articulación acromioclavicular causa diferentes



problemas de la articulación del hombro.

- Codo. Aparte de las anormalidades del crecimiento como resultado de lesiones de la infancia, una deformidad en escopeta por una fractura condilar mal unida, inflamación por un derrame articular y la presencia de osteofitos abultados de la osteoartritis, pocas veces hay mucho que encontrar en la inspección del codo.
- Muñeca. En la fractura de Colles se ve una deformidad parecida al dorso de un tenedor, y es la deformidad más común en este sitio. También hay deformidades en casos de artritis reumatoide, y anormalidades atípicas como la ausencia congénita del radio.
- Mano y dedos. La evaluación de la mano y dedos es un tema extenso, y se dispone de muchas pruebas para realizarlo.
- Pelvis. Como sucede en el tórax, pocas veces es útil la inspección. La palpación puede revelar áreas adoloridas sobre una fractura. A menos que haya una fractura notable inestable, el movimiento está ausente en la pelvis.
- Cadera. La revisión de la cadera es parte esencial de la exploración ortopédica, y se realiza mejor en forma ordenada. Aunque la inspección de la propia cadera pocas veces es útil, la medición de los miembros es esencial.
- Rodilla. A diferencia de la cadera, la rodilla es una articulación superficial, y muchas anormalidades son visibles. Alineamiento. Busque deformidades varo y valgo en la rodilla, pidiendo al paciente que se ponga de pie. La cadera, rodilla y tobillo deben estar en la misma línea recta, y esto se puede verificar midiendo con una cinta.
- Articulación rotulofemoral. Observe el tamaño y posición de la rótula. Las rótulas pequeñas o altas a menudo son inestables.
- Tobillo, articulación subastragalina y pie. Explore al paciente de pie, tanto usando zapatos como sin éstos, y observe los zapatos, buscando uso anormal o estrechez. El pie que carga pesos se ve muy diferente al pie relajado. A continuación, revise el pie y busque deformidades. Éstas incluyen pie plano valgo (pie pla-



no), pie cavo (pie en garra), talipes equinovarus congénito (pie zambo), y deformidades calcáneo valgo.

## **Métodos complementarios del diagnóstico**

### **El proceso diagnóstico**

A los fines del diagnóstico, al igual que en otras ramas de la medicina, en la ortopedia y traumatología es muy importante lograr recabar la mayor información posible del paciente. En este sentido, el examinador debe ser capaz de ordenar su proceso diagnóstico con el fin de no olvidar detalles que sean importantes en el resultado del estudio clínico. Para ello el médico cuenta principalmente con tres herramientas fundamentales: la anamnesis (entrevista), el examen físico (Inspección, palpación, movimiento) y los métodos complementarios (exámenes de laboratorios, imágenes, etcétera).

La forma más sencilla de entender el proceso diagnóstico es imaginar una serie de «coladores» que van reduciendo el pool de diagnósticos diferenciales que pueden existir en un caso. Cada una de las herramientas mencionadas anteriormente corresponde a un “colador”, cada vez más fino y exigente.

Se recomienda recordar y aplicar siempre esta forma de pensar; por ejemplo, un paciente que consulta por dolor de rodilla (gonalgia), puede tener múltiples diagnósticos etiológicos diferenciales. La idea es que con la anamnesis estas posibilidades diagnósticas se reduzcan y al realizar el examen físico, sean aún menos. Para, finalmente, incluir las pruebas complementarias.

Una buena historia en conjunto con el examen físico en la mayoría de los casos debería proponernos no más de 2 o 3 posibilidades diagnósticas.

Es entonces cuando se aplica el tercer colador «el laboratorio, la Imagenología y otras pruebas auxiliares» para distinguir entre esas 2 o 3 posibilidades.

Por otro lado, resulta conveniente para el médico organizar los diagnósticos dentro de «categorías generales». En la patología del aparato locomotor es muy frecuente que el traumatólogo utilice tres grupos etiológicos principales: traumático, degenerativo y por sobreuso (14) (tabla 1).

**Tabla 1.** Principales etiologías en traumatología

Traumática	Congénita
Por sobreuso	Metabólica
Degenerativa	Vascular
Inflamatoria infecciosa	Neurológica
Inflamatoria no infecciosa	
Tumoral	

**Fuente:** Calvo y Moran (14)

Si un paciente joven, por ejemplo, consulta por gonalgia secundaria a una caída de altura, se entiende que la etiología posible estará incluida dentro de la categoría “traumática” y no “degenerativa”

Habitualmente el síntoma principal en nuestra especialidad es el dolor, se debe por lo tanto agotar el estudio del mismo: forma de comienzo, antecedentes del traumatismo si existe, tiempo de evolución, tipo, factores agravantes o de alivio, bilateralidad, historia previa, etcétera.

## Exámenes de laboratorio

Una vez concluida la historia clínica y realizado el examen físico correspondiente, se debieran tener no más de 2 o 3 diagnósticos etiológicos entre las distintas sospechas; es recién ahora cuando los exámenes de laboratorio pueden ayudar a confirmar o descartar entre las distintas hipótesis.

A diferencia de otras especialidades, en traumatología y ortopedia solicitar exámenes séricos y hematológicos es poco frecuente. Sin embargo, en algunas oportunidades suelen ser imprescindibles, como aquellas de causa infecciosa, inflamatoria, tumoral y obviamente el paciente

quirúrgico donde hay que realizar una evaluación preanestésica.

Dentro de las causas infecciosas, una de las patologías más importantes en la traumatología es la artritis séptica (AS). En ella el estudio sérico y del líquido sinovial nos permite tomar la mejor decisión y conducta terapéutica.

Dentro de los exámenes séricos más importante destacan:

- Hemograma: una leucocitosis  $>12000$  ya nos hace pensar en un proceso de inflamación/infección, y si esto se acompaña con desviación izquierda (aumento de las series inmaduras), permite inferir acerca de un proceso infeccioso con mayor seguridad.
- VHS: velocidad hemática de sedimentación. Es un examen muy inespecífico. Cuando es muy alto  $>100$  mm se debe sospechar, patología maligna, infecciones sobre todo TBC y enfermedades autoinmunes como la AR. Su elevación y descenso son lentos.
- PCR: método de elección para evaluar infección bacteriana. Es un complemento junto con el recuento leucocitario y VHS, sin embargo, también se eleva frente a un daño tisular o inflamación aguda traumática. Su curva de ascenso y descenso es más rápida que la VHS.

Frente a la sospecha de un proceso inflamatorio/infeccioso a nivel articular, el estudio del líquido sinovial es imprescindible, nunca se debe postergar la punción articular (artrocentesis) si es que se está sospechando una artritis séptica.

## **Imagenología**

Los exámenes más solicitados en ortopedia y traumatología son las imágenes. Se explicará brevemente en qué consisten y cuándo están indicadas (14).

## **Radiografías (Rx):**

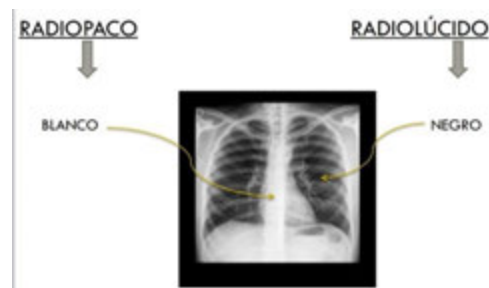
Este tipo de examen se realiza de rutina en prácticamente todos los

pacientes, permite en forma rápida y económica confirmar o descartar gran parte de la patología ósea. Consiste en la proyección de rayos X desde una fuente emisora sobre una placa receptora, atravesando el cuerpo del paciente.

Existen 5 densidades radiológicas en el organismo:

1. Aire: con la mayor capacidad de penetración, pero baja absorción.
2. Grasa.
3. Partes blandas y líquidos.
4. Calcio: hueso.
5. Metal: prótesis, medio de contraste. Con la menor capacidad de penetración, pero alta absorción.

Se denominan elementos radiolúcidos aquellas estructuras que son muy fáciles de atravesar por los rayos, por lo tanto, generan un color “negro” (ejemplo: aire); y los elementos radiopacos son aquellos que los rayos X no pueden atravesar y generan un color “blanco” (ejemplo: calcio, metales). Entre los negros y blancos se encontrará una gran gama de grises según cuán penetrables sean las estructuras. Como el calcio es radiopaco, y el hueso es el gran reservorio de calcio en el organismo, el hueso será radiopaco (figura 2).



**Figura 2.** Radiolúcidos en traumatología

Por lo tanto, la radiografía en traumatología está orientada básicamente a evaluar la condición de partes duras, es decir, la condición de las

estructuras óseas, pero también nos da información secundaria sobre las partes blandas.

Dado que la radiografía es “una representación bidimensional de una estructura tridimensional”, siempre se deben obtener al menos dos proyecciones distintas, para poder configurar la orientación espacial de las imágenes.

## **Tomografía computada (TC):**

La TC es la recopilación de una serie de “radiografías” más sofisticadas. Luego un computador recopila esta información y crea una serie de cortes axiales, los que posteriormente se pueden procesar y obtener imágenes reconstruidas en otros planos, por ejemplo, coronales, transversales y sagitales.

La ventaja de la TC es la capacidad de generar imágenes con múltiples orientaciones y perspectivas de visualización, sin tener el problema de la sobreproyección de las radiografías convencionales. Además, se pueden interpretar las densidades intermedias, por lo que también permite evaluar de mejor forma las partes blandas, aunque solo en función de su densidad, y por lo tanto sigue siendo algo limitada para estas estructuras. Por ende, en traumatología la TC se usa principalmente para estudio de partes duras (óseas) donde se requiera ver con más detalle y precisión un área específica, por ejemplo, articulaciones y columna.

## **Ecografía:**

Se basa en la emisión de una onda de ultrasonido a través del cuerpo, la que rebota al encontrarse con mucha diferencia de impedancia acústica (resistencia de los tejidos) entre una estructura u otra, por ejemplo, el paso de tendón a hueso. El transductor lee esta información y un computador la recopila y forma una imagen. En las estructuras duras como metales, hueso y cálculos, la onda rebota totalmente, y no es capaz de atravesar estas estructuras, formando una sombra acústica.

Por el contrario, en el agua el sonido viaja muy bien ya que no hay diferencia de impedancia, dando una imagen muy clara según los grados de transmisibilidad o ecogenicidad de las estructuras. Por ello, es un examen adecuado para evaluar estructuras con agua, pero inadecuado para evaluar estructuras duras.

Por lo tanto, la ecografía es usada para evaluación de partes blandas (tejido subcutáneo, músculos, tendones, vasos), y dado lo anterior es muy utilizada en patologías secundarias y actividades deportivas y ocupacionales.

Es importante recordar que, a diferencia de todos los otros exámenes en que la imagen es estática, en la ecografía la imagen es dinámica y el tipo de proyección depende de cómo el examinador sitúa el transductor, es decir, es un examen altamente operador-dependiente.

## **Resonancia magnética (RM):**

En este examen el paciente se introduce dentro de un magneto gigante, el que produce un campo electromagnético que “carga de energía” a los protones (H+) del cuerpo. Luego, al apagar el magneto, la energía se libera y es captada por el resonador. Esta información es recopilada por un computador el que arma una imagen tomográfica y multiplanar, que puede ser en 3 ejes: axial, sagital y coronal.

Como el resonador capta H+ y el agua es H<sub>2</sub>O, proporcionará imágenes de excelente calidad de partes blandas: músculos, tendones, ligamentos, cartílago, fibrocartílago (discos intervertebrales, meniscos), etc. La desventaja que radica en la RM es su elevado costo, su poca disponibilidad y el tiempo que requiere el examen. La utilidad de la RM a nivel óseo radica en detectar edema cuya etiología puede ser traumática, infecciosa, por sobrecarga o tumoral en cuyo caso también aporta información sobre las características de la matriz tumoral, su vascularización y extensión intra y extracompartimental.



## **Tratamientos no quirúrgicos de la patología del aparato locomotor**

En general, el tratamiento adecuado de las patologías del aparato locomotor puede ser conservador o quirúrgico. Hay más opciones que ofrecer al paciente que la cirugía. Antes de seleccionar el tratamiento correcto para el paciente individual, los requerimientos típicos del trabajo, circunstancias del hogar y motivación, así como el compromiso y la cooperación probable del paciente con el tratamiento y la rehabilitación, deben tenerse siempre presentes. Veamos algunas alternativas:

### **Yesos y similares**

El objetivo principal es conseguir la máxima recuperación funcional posible del segmento afectado mediante el establecimiento unas condiciones que faciliten los procesos biológicos normales de consolidación en una posición adecuada de los fragmentos fractuarios.

Un yeso bien almohadillado con una adaptación suave y con tres puntos correctos de fijación puede proporcionar una inmovilización satisfactoria. Los tres puntos de fuerza los produce el manipulador quien moldea el yeso en las porciones proximal y distal de la extremidad (dos de los puntos), y localiza el tercer punto directamente opuesto al vértice del yeso.

Siempre hay que instruir al paciente sobre los síntomas y signos de compresión, indicarle que debe tener levantada la extremidad, cuando está autorizado a la carga, como debe ejercitar las articulaciones.

### **Terapia física**

#### **Fisioterapia**

Es posible hacer que un miembro lesionado trabaje de nuevo, mediante un programa de ejercicios graduados para aumentar los límites del movimiento articular y fuerza muscular, usando pesas, resortes y otros dispositivos en la sala del hospital o gimnasio. La rehabilitación y la su-

.....

pervisión del progreso día a día, son partes esenciales del tratamiento ortopédico, aunque sólo parte de la función que desempeña el fisioterapeuta; un buen fisioterapeuta también elevará la moral del paciente para alcanzar objetivos que antes se pensaban imposibles.

Los fisioterapeutas también pueden reducir la inflamación de las áreas lesionadas con ultrasonido, electroterapia y la aplicación cuidadosa de hielo y calor. La electroterapia incluye campos magnéticos intermitentes (CMI) y tratamiento interferencial, que depende de dos formas de onda ligeramente diferentes, que se cruzan dentro del área por tratarse, al elevar la temperatura en su punto de intersección.

## **Terapia ocupacional**

La terapia ocupacional moderna está centrada en rehabilitar al paciente, por medio de tareas pertinentes a su trabajo y actividades de día a día.

Los departamentos de terapia ocupacional incluyen una pequeña cocina, un cuarto de baño y un lavabo, en forma tal que esos problemas puedan superarse antes que el paciente salga del hospital, en lugar de hacerlo después del alta, cuando no hay ayuda disponible. El departamento también puede incluir una prensa pequeña de imprenta, para que los pacientes puedan recuperar movimientos finos de los dedos mientras colocan los tipos, y una máquina para hacer trabajos en madera, operada con pedales, para mejorar la coordinación y fuerza de las piernas, así como las destrezas manuales de carpintería. Aparte de estimular la coordinación física, producir algo útil es evidencia tangible de recuperación y excelente para su recuperación.

Los terapeutas ocupacionales también proporcionan cubiertos de mesa especiales para pacientes con deformidades de las manos, “asideros” para los que no pueden agacharse, y aparatos simples, para ayudarlos a vestirse y realizar otras actividades de la vida diaria.

## **Quiroprácticos y osteópatas**

Los quiroprácticos y osteópatas practican manipulación con gran destreza y de manera habitual trabajan fuera del sistema de hospital. La medicina «manipulativa» es sólo un componente de la fisioterapia, y se realiza mejor donde hay acceso a otras formas de tratamiento.

## **Auxiliares y accesorios**

### **Auxiliares de la deambulación**

Armazones para caminar: Las andaderas para caminar proporcionan una base firme para apoyarse, y son sobre todo útiles para los ancianos, pero son engorrosas, y la mayoría de los pacientes quiere progresar con rapidez de la andadera a las muletas. Las armazones con ruedas (rodantes) son útiles en hospitales, aunque sólo funcionan en pisos lisos.

Muletas: Las muletas reducen la carga en los miembros inferiores en los pacientes con fracturas o articulaciones dolorosas, y ayudan al equilibrio. Tres tipos son de uso común.

Muletas axilares. Las muletas axilares tradicionales tienen la gran desventaja de que el paciente que descansa en el extremo superior presiona al nervio radial contra el húmero, y puede causar una “parálisis de muleta”. Cuando se usan las muletas axilares los codos deben estar trabados; el extremo superior no es para cargar pesos.

Muletas para codos. Para evitar este problema pueden usarse muletas para codos, y son preferibles a las muletas axilares, aunque tienen el inconveniente de romperse con facilidad, en particular por pacientes de mucho peso.

Muletas acanaladas. Los pacientes con manos deformadas no pueden usar eficazmente muletas axilares ni para codos, y prefieren muletas acanaladas, en forma tal que puedan usar sus antebrazos para cargar pesos.

.....

Bastón para caminar. Un bastón para caminar reduce la carga en un miembro lesionado, si se apoya sobre el piso cuando el miembro lesionado carga un peso. Párese sobre una báscula de baño y presione un bastón contra el piso y vea lo que sucede. Usado de forma correcta, una tercera parte del peso del cuerpo puede trasladarse por el bastón, aunque sólo si está apoyado sobre el piso al mismo tiempo que el miembro lesionado.

## **Accesorios**

Los accesorios quirúrgicos incluyen entablillados y abrazaderas para soportar miembros, prótesis para reemplazar partes del cuerpo, zapatos quirúrgicos y soportes vertebrales. Los accesorios son costosos, aunque económicos en comparación con la admisión al hospital.

Ortesis: Se usan ortesis o abrazaderas, para dar soporte a miembros. Una pierna sin dorsiflexores activos del tobillo, es auxiliada por un dispositivo para elevar el pie, y una rodilla inestable es ayudada por un simple soporte de metal. El diseño y desarrollo de ortesis ha avanzado enormemente en tiempos recientes, y muchos dispositivos pesados y desagradables del pasado pueden sustituirse por ortesis cosméticas de peso ligero.

Prótesis: Los miembros artificiales o “exoprótesis” también han mejorado en años recientes, y ajustar miembros es en la actualidad una especialidad por sus propios méritos.

Soportes vertebrales: Antes, los soportes vertebrales se usaban de manera extensa para tuberculosis y otras infecciones. Estas enfermedades son en la actualidad poco comunes, y han sido sustituidas por dolor de espalda baja, como la indicación más común para el soporte lumbosacro.

Collares: Los collares para dar soporte al cuello se usan después de traumatismos en pacientes con cuellos agudamente dolorosos. No use

el término “collar cervical”, pues un collar no puede usarse en ningún otro lugar.

Calzado: A los pacientes con deformidades del pie se les prescriben calzados o botas quirúrgicas. Los zapatos normales son diseñados para pies normales, y los pacientes con pies anormales a veces son incapacitados, sólo porque no pueden encontrar zapatos que se les ajusten de manera apropiada. Muchos pacientes con deformidades muy intensas pueden hacer frente a la situación con zapatos blandos, como los de entrenamiento, aunque se necesitarán zapatos especiales si éstos son insatisfactorios. Hay varios tipos de accesorios al respecto:

- Zapatos especiales hechos tomando un molde del pie y construyendo el zapato a su contorno.
- Botas con un soporte firme de tobillo para pacientes con tobillos inestables.
- Flotadores para la suela y tacón para pies que tienden a rodar y deslizarse.
- Plantillas: las plantillas blandas son útiles para los pacientes con cabezas metatarsianas prominentes. Plantillas moldeadas firmes soportan pies planos.
- Elevadores de la suela y tacón para compensar desigualdad de los miembros.

## **Fármacos**

### **Fármacos antiinflamatorios no esteroideos (AINE)**

Los fármacos antiinflamatorios no esteroideos son usados para el tratamiento conservador de las enfermedades articulares. Muchos de estos fármacos están disponibles, y hay poco por elegir entre ellos, aunque a menudo los pacientes no actúan en forma predecible. Un paciente puede ser por completo aliviado con un fármaco que no tiene efecto alguno en otro paciente con el mismo trastorno, y es posible que en varios de ellos tengan que probarse para encontrar uno ‘adecuado’ para el caso individual. Los AINE son la primera línea de tratamiento para la

mayoría de los dolores articulares; sin embargo, no son la panacea. Es posible que no sean eficaces, y que tengan algunas complicaciones, de las cuales la más común es la irritación gastrointestinal. Tipos más nuevos (inhibidores de COX-2) pueden reducir este riesgo, pero tener sus propias complicaciones, como, por ejemplo, la muerte cardiaca súbita; también pueden perjudicar la función renal si se administran por periodos prolongados.

Se puede concluir, entonces, que estos simples dispositivos pueden ser suficientes para hacer innecesaria la cirugía.

## **Servicios comunitarios y adecuaciones en el hogar**

Muchos pacientes ortopédicos han sido más beneficiados por servicios sociales o modificaciones a su hogar, que por tratamientos ofrecidos en hospitales. Es posible que los ancianos, incapaces de valerse por sí mismos, necesiten ayuda para asistir con trabajos del hogar y hacer compras, más que un reemplazo total de cadera, y el problema insuperable de subir escaleras puede, a veces, resolverse instalando un pasamano sólido.

Estos aspectos de los cuidados del paciente no pueden ignorarse, sólo porque está fuera del hospital.

En algunos países se dispone de alojamientos controlados por un cuidador o enfermera, para muchos pacientes ancianos o enfermos, y les permiten vivir una existencia independiente en un hogar propio. Al aumentar la edad de la población, se ven con más frecuencia, desarrollos pequeños de alojamientos en una planta, diseñados de manera específica para las personas de edad avanzada.

Los que no pueden hacer frente a un alojamiento controlado por un cuidador, necesitan atenciones residenciales de largo plazo. Tales alojamientos pueden ser proporcionados, ya sea por autoridades públicas locales o por individuos privados, aunque el nivel de atención es sumamente variable.

Cuando un paciente será atendido por la familia, es importante considerar, antes del alta, el impacto que estos arreglos tendrán sobre el resto de la familia. Las visitas en el hogar por trabajadores sociales, terapeutas ocupacionales y el visitador de salud local son muy útiles.

## **Tratamiento quirúrgico de la patología del aparato locomotor**

### **Principios generales del tratamiento quirúrgico de la fractura**

Al abrir un foco de fractura se debe tener presente lo siguiente (15):

- Esta maniobra transforma una fractura cerrada en abierta, produce una contaminación bacteriana y reduce el potencial biológico local vascular y tisular para la regeneración ósea.
- La fijación debe mantener los fragmentos bien alineados, aproximados, y con un grado de movilidad mínimo hasta que el proceso de regeneración y reparación del foco, proporcionen la solidez suficiente.
- La apertura del foco de fractura no está nunca justificada si es previsible obtener un resultado igual o mejor para la fractura con procedimientos no quirúrgico. Si el conocimiento, la experiencia y los medios del equipo quirúrgico no permiten asegurar el cumplimiento de los principios ya expuestos.

### **Intervenciones quirúrgicas**

Hay más diferentes intervenciones en cirugía ortopédica que en otra especialidad quirúrgica. Veamos algunos ejemplos ilustrativos (4):

#### **Cirugías en tendones**

Los tendones pueden ser:

- Cortados (tenotomía);
- Alargados (alargamiento de tendón);
- Movilizados (transposición de tendón: transferencia);
- Liberados (tenólisis);
- Fijado al hueso para estabilizar articulaciones (tenodesis);
- Reparados.

## **Cirugías en los huesos**

Los huesos pueden ser:

- Cortados (osteotomía);
- Unidos (osteosíntesis);
- Injertados;
- Alargados;
- Alisados (exostectomía);
- Drenados

## **Injerto de hueso**

Hay tres tipos de tejido injertado:

- Autoinjerto: de alguna parte del paciente;
- Aloinjerto: de otro ser humano;
- Xenoinjerto: de otras especies.

## **Cirugías en las articulaciones**

Las articulaciones pueden ser:

- Fijadas: artrodesis;
- Abiertas: artrotomía;
- Reconstruidas: artroplastia;
- Sujetas a escisión de la membrana sinovial: sinovectomía;
- Movilizadas: artrólisis;
- Observadas en su interior: artroscopia;
- Aspiradas;
- Manipuladas

## **Cirugías en los ligamentos**

Los ligamentos pueden ser:

- Reparados cuando se desgarran;
- Reemplazados o reconstruidos;
- Acortados (plicación o capsulorrafia).

## **Cirugía en los nervios**

Los nervios pueden ser:



- Descomprimidos;
- Reparados;
- Liberados (neurólisis);
- Injertados

## **Cirugías de la piel**

La piel puede ser:

- Reparada;
- Injertada;
- Cambiada de forma (cirugía plástica).

Los tratamientos quirúrgicos de huesos y articulaciones (cirugía ortopédica) puede ser la alternativa adecuada en todos los casos anteriormente descritos.

## **Estudio de las fracturas: concepto, etiopatogenia, clínica, proceso de consolidación**

### **Concepto de fractura**

La fractura puede definirse como la interrupción de la continuidad ósea ó cartilaginosa total o parcialmente del hueso, secundario a un traumatismo (16). En palabras más sencillas, una fractura es la rotura de un hueso. La mayoría de las fracturas se debe a una única aplicación de una fuerza significativa sobre un hueso normal. Hay varias circunstancias que pueden dar lugar a una fractura, aunque la susceptibilidad de un hueso para fracturarse por una lesión única se relaciona no sólo con su módulo de elasticidad y sus propiedades anisométricas, sino también con su capacidad de energía.

### **Clínicas de las fracturas**

Toda interrupción ósea va a producir un cuadro de impotencia funcional (motilidad limitada o anormal), que será, absoluta (sí los fragmentos están desplazados) ó relativa (en las fisuras y fracturas engranadas). De igual manera, dolor intenso y localizado, que podrá originar un

shock traumático. Tumefacción local, deformación por desplazamiento de la fractura (impactación, diástasis, angulación, cabalgamiento, rotación). Habrá crepitación ósea de los fragmentos, acortamiento y hemorragias, equimosis, hematoma local, lesiones nerviosas y/o vasculares (complicaciones), inflamación.

## **Etiopatogenia**

Hay varias circunstancias que pueden dar lugar a una fractura, aunque la susceptibilidad de un hueso para fracturarse por una lesión única se relaciona no sólo con su módulo de elasticidad y sus propiedades anisométricas, sino también con su capacidad de energía.

## **Según la causa que produce la fractura**

Atendiendo a las causas que producen la rotura de la pieza ósea, se pueden distinguir tres grandes variedades de fracturas:

### **Fracturas habituales**

El factor fundamental es un único traumatismo cuya violencia es capaz de desencadenar una fractura en un hueso de cualquier calidad. Son las más frecuentes, su gravedad y pronóstico son directamente proporcionales a la violencia del traumatismo causal.

### **Fracturas por insuficiencia ó patológicas**

En estas fracturas el factor fundamental es la debilidad ósea. Pueden deberse a procesos generales que cursen con osteopenia u osteosclerosis bien sean enfermedades óseas fragilizantes constitucionales o metabólicas. También puede deberse a procesos locales como son los tumores primarios o metastásicos, o procedimientos iatrogénicos que debiliten un área circunscrita de hueso.

### **Fracturas por fatiga o estrés**

La fractura es el resultado de sollicitaciones mecánicas repetidas. Asientan sobre un hueso sano, pero sometido a esfuerzos repetidos, que generan microfracturas trabeculares que por la ausencia de repo-

so relativo no se reparan, se acumulan, y acaban dando lugar a que el hueso completo se fracture. Son típicas de los deportistas.

## **Según el mecanismo que produce la fractura**

Por otra parte, atendiendo al mecanismo de producción se distinguen:

- Fracturas por mecanismos directos: Son las producidas en el lugar del impacto de la fuerza responsable.
- Fracturas por mecanismo indirecto: Se producen a distancia del lugar del traumatismo o de la fuerza deformante. Este mecanismo es el más habitual y se pueden clasificar de la siguiente forma:
- Fractura por compresión: La fuerza actúa en el eje del hueso, suele afectar a las vértebras, meseta tibial y calcaneo. Se produce un aplastamiento, pues cede primero el sistema trabecular vertical paralelo, aproximándose el sistema horizontal.
- La fuerza actúa en dirección perpendicular al eje mayor del hueso y en uno de sus extremos, estando el otro fijo.
- Fractura por Cizallamiento: El hueso es sometido a una fuerza de dirección paralela y de sentido opuesto, originándose una fractura de trazo horizontal.
- Fractura por Torsión: La torsión se define como la deformación de un objeto como resultado de una fuerza que le imprime un movimiento de rotación sobre su eje, estando un extremo fijo. También puede definirse como la acción de dos fuerzas que rotan en sentido inverso. Se originarán las fracturas espiroideas.
- Fracturas por Tracción: Se produce por el resultado de la acción de dos fuerzas de la misma dirección y sentido opuesto. Son los arrancamientos y avulsiones.

## **Anatomopatológico**

Desde el punto de vista anatomopatológico descriptivo, las fracturas se clasifican atendiendo tres aspectos importantes: De acuerdo a la existencia o no de afectación de tejidos blandos de la vecindad del hueso, según su patrón de interrupción, y en atención a su estabilidad.

## **Clasificación según la afectación de partes blandas.**

A veces se olvida que, en cualquier fractura, las partes blandas adyacentes sufren los efectos del mismo traumatismo y que esto supondrá:

- Un mayor riesgo de infección;
- Reducción del potencial de consolidación ósea;
- Modificación de las posibilidades terapéuticas

Las consideraciones de las lesiones de las partes blandas junto a la fractura nos servirán para establecer un pronóstico y planificar el tratamiento, y en función de estas lesiones podemos clasificar a las fracturas en «abiertas y cerradas»; según exista o no comunicación de la fractura con el exterior.

## **Clasificación según su patrón de interrupción**

Según la continuidad ósea las fracturas se pueden dividir en:

- Fracturas incompletas: La línea de fractura no abarca todo el espesor del hueso; podemos encontrar:
- Fisuras. Que afecta a parte del espesor;
- Fracturas en tallo verde: son fracturas por flexión en huesos flexibles (niños). La solución de continuidad se produce en la superficie de tensión, pero no progresa.
- Fracturas en caña de bambú o fracturas en torus: Son fracturas infantiles, aparecen en zonas de unión metafiso (diafisarias). El hueso cortical metafisario es insuflado por la compresión del eje vertical.

## **Fracturas completas**

Existe solución de continuidad y afecta todo el espesor del hueso y periostio. Se pueden dividir:

- Fracturas completas simples: Tienen un trazo único y no hay desplazamiento;
- Fractura completa con desplazamiento. Son las que pierden la alineación de los fragmentos y dependiendo de su localización pueden ser: Según el eje longitudinal: Acabalgamiento, Diásta-



sis, Rotación o decalaje. Según el eje transversal: Desviación lateral, Desviación angular.

- Fractura conminuta. En las que existe más de un trazo de fractura.

## Clasificación según su estabilidad

- Estables: Son las que no tienen tendencia a desplazarse tras conseguir la reducción. Son fracturas de trazo transversal u oblicuo, menor de  $45^\circ$ .
- Inestables: Son las que tienden a desplazarse tras la reducción. Son fracturas con un trazo oblicuo mayor de  $45^\circ$ , excepto las de trazo espiroideo.

No hay que olvidar que la estabilidad depende más de las partes blandas que del plano de fractura.

## Proceso de consolidación

La reparación de la fractura tiene unas características especiales, es un proceso de restauración que se completa sin formación de cicatriz. A diferencia de lo que ocurre en otros tejidos como la piel, al finalizar el proceso de reparación sólo queda hueso maduro en lugar de la fractura.

## Evolución del callo de fractura

Fase de impacto

La consolidación espontánea de la fractura empieza con la formación de un hematoma en el lugar de la fractura, ya que la necrosis y hemorragia que se producen va a liberar factores que iniciaran y regularan todo el proceso de activación y que comprenderá tres fases:

- Migración de células mesenquimales atraídas por factores quimiotácticos;
- Proliferación celular como respuesta a factores mitogénicos;
- Diferenciación celular regulada por factores inductores.

## **Fase de inflamación**

La finalidad de esta respuesta inflamatoria, es la limpieza del foco de fractura para preparar el terreno a la consolidación. Se inicia inmediatamente después de producirse la fractura.

Se produce un acumulo de líquido en el espacio intersticial por vasodilatación y aumenta la permeabilidad capilar en respuesta a factores como histamina, serotonina, etc. y localmente se concentran, leucocitos, PMN y especialmente neutrófilos, a los que se unen progresivamente células de la serie mononuclear-fagocítica.

Todas las células inflamatorias, como las plaquetas del hematoma fractuario, liberan factores locales que desencadena la proliferación, emigración y diferenciación de células mesenquimales y la aparición de brotes vasculares que invadirán el foco.

Entre el 4º y 21 día hay un aumento del flujo sanguíneo local. La regularización del proceso de consolidación va a depender en parte de la electronegatividad y la relativa falta de oxígeno.

## **Fase de formación de callo blando**

Hay proliferación y diferenciación celular con un aumento de proliferación vascular. La proliferación se pone en marcha donde se encuentra el periostio, endostio y tejido circundantes vasculares, comienzan a aparecer osteoblastos, osteoclastos y condroblastos.

Los osteoblastos y condroblastos forman una amalgama celular responsable del callo blando.

La fractura se acompaña de la interrupción del periostio en las dos capas que lo componen:

- Capa fibrosa externa.
- Capa fibrosa interna ó cambium.

Las células del cambium proliferan y se diferencia formando un collarite alrededor de cada extremo fractuario, hasta que llegan a unirse, formando el callo periférico periostico.

Cuando la oxigenación del foco es buena la diferenciación de las células del cambium, se produce en sentido osteoblastico (sintetizan osteoide, y suponen el primer paso de un proceso de osificación desmógena directa), y si es hipóxico se hace en sentido condroblastico (sintetizan sustancia intercelular amorfa).

La interrupción del endostio y de la medular también producirá una diferenciación celular, formando el callo medular ó endóstico y sufrirá una diferenciación osteoblástica. Todo esto se ve acompañado por la generación de focos de angiogénesis que establecerán un nuevo sistema de perfusión local.

## **Fase de formación de callo duro**

Se produce la mineralización del callo blando y variara dependiendo del tejido subyacente.

- El tejido osteoide neoformado se va a mineralizar directamente por el depósito de cristales de hidroxapatita.
- El tejido cartilaginoso seguirá un proceso de osificación endcondral similar al que siguen los moldes cartilaginosos del feto. El tejido óseo resultante es de tipo fibrilar.

## **Fase de remodelación**

Durará meses y años, hasta que el hueso fibrilar se transforma en laminar trabecular en las zonas epifisometafisaria y haversiano en la cortical diafisaria.

En esta fase desaparece la electronegatividad, se normaliza la tensión de oxígeno y la cavidad medular, ocupada por el tejido neoformado, es vaciado y ocupado por médula ósea. Esta fase conducirá a una reorganización interna del callo.

El hueso responde a sus características de carga de acuerdo a la ley de Wolf durante la fase de remodelación.



# Manejo de Emergencias

en Traumatología y Ortopedia

## Capítulo II

LESIONES DE TEJIDOS  
MÚSCULOESQUELÉTICAS  
MÁS FRECUENTES



## **Sistema músculo esquelético**

El sistema músculo esquelético, también llamado aparato locomotor, está constituido por un conjunto de estructuras que le dan al organismo la capacidad de movimiento. Estas estructuras son:

- Huesos, que forman el esqueleto: son el lugar de inserción de los músculos y sirven como palancas proporcionando la base mecánica para el movimiento. Las articulaciones relacionan dos o más huesos entre sí en su zona de contacto, lo que permite el movimiento de esos huesos en relación a otros.
- Cartílagos: constituidos por un tipo de tejido conjuntivo especializado, sirven para acomodar superficies articulares incongruentes y permiten los movimientos articulares sin provocar desgaste por rozamiento (17).
- Músculos: producen realmente el movimiento, tanto de unas partes del cuerpo con respecto a otras, como del cuerpo en su totalidad.
- Tendones: son parte del músculo estriado de consistencia fuerte y no contráctil, constituidos por fibras de tejido conectivo no especializado que une los músculos a los huesos o a otras estructuras (17).
- Nervios: son prolongaciones de sustancias blandas, en forma de cordones que comunican los centros nerviosos con todos los órganos del cuerpo.

## **Lesiones músculo esqueléticas**

Los tejidos del aparato locomotor se pueden lesionar de forma traumática, degenerativa o como consecuencias de proceso tumoral o pseudo-tumoral (18). Son lesiones que afectan a los tejidos blandos del aparato locomotor de los huesos, ligamentos, músculos, tendones, nervios y articulaciones y vasos sanguíneos. Se localizan con más frecuencia en el cuello, espalda, hombros, codos, puños y manos. El síntoma predominante es el dolor, asociado a inflamación, pérdida de fuerza y dificultad para realizar algunos movimientos, esta enfermedad se da con gran frecuencia en trabajos que requieren una actividad física importante,

como así también las malas posturas sostenidas durante largos periodos de tiempo.

---

Se entiende por trastornos musculoesqueléticos las lesiones y síntomas que afectan a cualquier parte del cuerpo pero se centran principalmente al aparato locomotor (huesos y músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios y sistema vascular). Su origen es la exposición prolongada a una determinada actividad.

Estas patologías surgen cuando se sobre exige una determinada estructura y se excede el período de recuperación viscoelástico necesario de los tejidos demandados (19) lo que generalmente es causado por un esfuerzo mecánico excesivo de las estructuras del sistema músculo esquelético, en otras palabras, cuando se experimenta fuerzas directas o de torsión muy intensas.

## **Fisiopatología y clasificación de las lesiones músculo esqueléticas**

Las lesiones músculo-esqueléticas se pueden clasificar de diversas maneras:

### **Lesiones inflamatorias**

La respuesta inflamatoria, en términos generales, involucra una fase vascular y una fase celular. La fase vascular implica vasodilatación con aumento de la presión hidrostática, forzando la salida de líquido al espacio intersticial, lo que genera un aumento de la viscosidad sanguínea. Además, existe reorganización de las células endoteliales, aumentando los espacios intercelulares que facilitan la salida de proteínas, citoquinas, y mayor cantidad de fluido, que se traduce como edema y eritema del sitio afectado. La fase celular permite la migración leucocitaria de los vasos sanguíneos al intersticio, que, junto a los componentes plasmáticos, median el proceso inflamatorio desde el punto de vista químico. La inflamación involucra acciones del sistema inmune con linfocitos B y T, y macrófagos que tienen función proinflamatoria, así como en la resolución de esta. Los estímulos nocivos, a su vez, activan al sistema nervioso autónomo, mediante vías aferentes, las cuales

tendrán posteriormente un efecto en órganos distales modulando las células inmunitarias y la producción de citoquinas.

## **Tendinopatías**

La carga mecánica excesiva por tiempo sostenido, vibración o posturas inadecuadas por tiempo prolongado induce daño a nivel tisular, lo que genera una respuesta inflamatoria inicial, necesaria para la resolución de la injuria. Si existe desbalance en las acciones proinflamatorias debido a una exposición prolongada a los factores mencionados, el proceso de reparación no se culmina, llevando la lesión a la cronicidad con remodelación del tejido afectado.

## **Tendinopatía del manguito rotador**

Consiste en la lesión de los tendones de los músculos que conforman el manguito rotador (supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular), su sintomatología se da de acuerdo a la edad y causa de la lesión, en la tendinopatía crónica los pacientes describen dolor en la región posterolateral del hombro, exacerbado al abducción y movimiento y colocación del miembro arriba de la cabeza.

## **Lesiones inflamatorias de la rodilla**

Las afecciones de la rodilla, de origen traumático o inflamatorio, constituyen una de las principales causas de consulta, así como una importante limitación funcional del paciente al trastornar la marcha. Este tipo de lesiones puede llevar a daño estructural con efectos colaterales en los tejidos cercanos, como atrofia muscular, daño cartilaginoso y del hueso subcondral, entre otros. Los principales síntomas relevados son dolor, rigidez, inflamación, sensación de laxitud y debilidad.

## **Bursitis**

La inflamación de las cápsulas sinoviales puede diferenciarse en superficiales y profundas, agudas (hemorrágica/traumática/séptica) y crónicas asépticas. La causa más frecuente de bursitis crónica es microtrauma debido a la fricción que ocurre entre el tejido que recubre

la bursa y el hueso subyacente, que se manifiesta clínicamente como edema con muy poco o ausencia de dolor.

## **Dolor de cuello**

Existen diversas causas propuestas para explicar el dolor de cuello, aunque existen discrepancias en cuanto a la certeza científica de ellas. La condición denominada tendinitis retrofaríngea puede reconocerse como una causa inflamatoria frecuente, que involucra, además, cambios estructurales de la columna cervical como rotación y desviación lateral. Pueden existir cambios degenerativos a medida avanza la edad, pero estas entidades tienen en común que pueden estar presentes con dolor o dificultad a la movilización, y en forma asintomática, por lo que no se consideran causas específicas de dolor de cuello.

## **Lesiones por atrapamiento**

Estas son patologías en las que un nervio que transcurre de un sitio anatómico a otro, es comprimido por las estructuras adyacentes, ya sea que involucre o no, un túnel fibroso. Pueden deberse a inflamación o engrosamiento de estos tejidos, trauma directo o indirecto del nervio manifestándose predominantemente como dolor neuropático, definido como el que se origina de una lesión primaria o disfunción del sistema nervioso.

## **Síndrome de túnel carpiano**

Afecta al nervio mediano, produciendo isquemia en un grado variable, manifestándose en el paciente como dolor o parestesias. Los síntomas presentados afectan a los 3 dedos proximales y la mitad del 4º dedo de la mano, respetando el área palmar, ya que la rama cutánea del nervio 11 mediano se bifurca en sentido proximal al túnel carpiano, transcurriendo por encima de este.

## **Lesiones degenerativas**

- Osteoartritis: El cartílago articular sufre desgaste con el envejecimiento normal, aun en zonas con poca carga mecánica, que

consecuentemente se verá más acentuado en las zonas que reciben mayor fricción, fenómeno que puede verse aumentado si hay laxitud articular. Al ser la rodilla una articulación en bisagra su cartílago está diseñado para soportar mayores cargas en la cara lateral que en la porción medial. Se conoce que al haber cambios en la cinética de la rodilla puede haber alteración de la distribución de las cargas, lo que predispone a desgaste cartilaginoso. A su vez, en casos de debilitamiento del ligamento cruzado anterior, puede provocarse una rotación interna anormal de la tibia, con un efecto similar en el desgaste articular.

- Lesiones causadas por esfuerzos repetitivos: Se relacionan con traumatismos acumulativos; sobre todo movimientos repetitivos al final de la acción con un componente de fuerza o vibratorio. Causan dolor e inflamación aguda o crónica de los tendones, músculos, cápsulas o nervios. Afecta principalmente las extremidades: mano, muñeca, codo, hombro o el tronco; tensión en la parte baja de la espalda.

## Fracturas expuestas

La fractura expuesta se puede definir como una solución de continuidad de un segmento óseo en contacto con el medio exterior a través de la piel y tejidos blandos, siendo visibles o no los extremos de la fractura (20).



### Fracturas expuestas

Son aquellas en que se produce una solución de continuidad de la piel y de los tejidos blandos subyacentes dejando el hueso en contacto con el medioambiente. Por lo tanto, son urgencias traumatológicas graves que requieren tratamiento quirúrgico.

Las causas suelen ser diversas, la más frecuente el trauma fuerte y violento, como accidentes de tránsito, caídas, atropellos y heridas por arma de fuego; sin embargo, se pueden encontrar como consecuencia

de otras patologías como el cáncer primario o metastásico y osteoporosis senil, los cuales ocasionan un mecanismo traumático y conllevan a fractura expuesta (21).

## **Mecanismo de producción de la fractura**

Mecanismo directo: Se producen en el lugar de impacto de la fuerza responsable. Sobre un miembro fijo contra un plano detenido o en movimiento (contusión apoyada) con magullamientos, aplastamiento de partes blandas, tejidos avascularizados, sucios y con mayor riesgo a infección. Como por ejemplo herida por arma de fuego o accidente automovilístico. Mecanismo indirecto: Se producen a cierta distancia del lugar del traumatismo por concentración de fuerzas en dicho punto. La punta ósea perfora la piel de adentro hacia afuera, dando lugar a una herida pequeña, sin contusión local y poca suciedad, de menor gravedad. Como por ejemplo una torsión de la pierna por caída de un esquí.

## **Clasificación de las fracturas expuestas**

Es necesario definir cuidadosamente el papel de los sistemas de clasificación. El objetivo principal de cualquier clasificación consiste en ayudar al cirujano en el tratamiento de una fractura, pero por otra parte tiene un interés en la predicción del pronóstico.

Un sistema de clasificación ideal posee tres características: un alto grado de confiabilidad interobservador lo que indica una buena repetitividad de los hallazgos, precisión para distinguir varias presentaciones o severidad de la condición, y correlación con la estrategia de tratamiento y los resultados observados,

La clasificación de Gustilo y Anderson es la más utilizada, difundida y aceptada en la literatura médica (tabla 2). Esta utiliza tres grados y divide el último en tres subtipos. Entre más gradación de lesión abierta, mayor prevalencia de infección.

**Tabla 2.** Clasificación de las fracturas expuesta de Gustilo y Anderson

Tipo/subtítulo	Definición
I	herida < 1 cm de largo y limpia
II	con una laceración > 1 cm de largo sin daño extenso de tejidos blandos, colgajos o avulsiones
III	con laceración, daño o pérdida amplia de tejidos blandos, o bien Fractura expuesta segmentaria o bien amputación traumática. También incluye: Heridas por armas de fuego de alta velocidad; Fractura expuesta causadas por heridas deformantes; Fractura expuesta que requieren una reparación vascular; Fractura expuesta de más de ocho horas de evolución
3A	cobertura adecuada de tejidos blandos de un hueso fracturado a pesar de la laceración o colgajos extensos de tejidos blandos, o traumatismos de alta energía independientemente del tamaño de la herida
3B	lesión extensa de tejidos blandos con desprendimiento perióstico y exposición ósea. Esto generalmente se asocia con contaminación masiva
3C	fractura abierta asociada con lesión arterial que requiere reparación

**Fuente:** Orozco, Morales y Serrano (20)

## Manejo y tratamiento

Los objetivos del tratamiento se basan en salvar la vida del paciente, prevenir la infección, consolidar la fractura intentando conservar el miembro afectado y restaurar la función de la extremidad. Si el miembro presenta pérdida de un grupo muscular importante, destrucción de la articulación y/o una lesión irreversible de un nervio, no se considera como buen resultado la conservación del miembro.

## Manejo inicial

La eliminación de contaminantes de acceso inmediato como hojas, ropa y suciedad puede ayudar a la supresión de fuente de infección. Posteriormente, se irriga la zona y se procede a aplicar un vendaje salino húmedo para ayudar a la curación y prevención de infecciones. Luego, se deberá reducir la extremidad, colocar una férula acolchada y documentar los pulsos antes y después de la reducción. La valo-



ración de los pulsos puede indicar daño vascular. Si se sospecha la presencia del síndrome compartimental debe medirse la presión en su interior, el tratamiento de dicha complicación es la fasciotomía del conjunto afectada (21).

## **Profilaxis antitetánica**

Se puede administrar una dosis de toxoide antitetánico, aunque haya tenido la vacunación adecuada, esto como medida preventiva ante una posible infección. Matas (22) sugiere el siguiente esquema:

- Todo paciente con inmunidad desconocida o menor de 3 dosis, deberá realizar el esquema completo, y si la herida es contaminada, deberá agregarse la inmunoglobulina.
- Todo paciente con las 3 dosis o con refuerzo y < de 5 años de la última, no necesita profilaxis.
- El mismo paciente anterior, pero entre 5 a 10 años, si es limpia no necesita profilaxis, pero aquellas contaminadas requieren del Booster o refuerzo toxoide (Td).
- El mismo paciente, pero > 10 años, requiere siempre un Booster o refuerzo Td, independiente de su contaminación.

## **Profilaxis antibiótica o antibióticoterapia**

El tratamiento antibiótico ha permitido reducir la tasa de infección postquirúrgica y es el estándar del tratamiento actual, sin embargo, no es el principal factor para prevenir infección. Se puso en manifiesto que los factores relacionados con la aparición de una infección están más relacionados con el grado de la lesión. La mayoría de las infecciones en las fracturas expuestas son debidas a cepas de Staphilococcus aureus, Streptococcus sp., Enterococcus y bacilos gram negativos tales como Pseudomona aeruginosa, Enterobacter o Proteus (20). Los resultados tomados de la herida han demostrado que la mayoría demuestra que los gérmenes aislados tienden a ser sensibles a fármacos bactericidas frente a los estafilococos.

Las cefalosporinas de primera generación tienen buena penetrabilidad en hueso, por ende, es el tratamiento de elección en fracturas expuestas grado I y II cuando no existe contaminación importante y se recomiendan antibióticos de mayor espectro en fracturas grado III (20). El momento de la primera dosis de administración de antibióticos es una prioridad, la administración tardía de esta dosis puede aumentar el riesgo de una infección (21). Las fracturas grado III en las cuales se encuentra importante afectación de partes blandas, o en aquellas que se producen en entornos con abundante contaminación como estiércol o tierra, están contaminadas generalmente por flora gram negativa y requieren de una cobertura antibiótica ampliada. En estos casos, la combinación más utilizada consiste en la administración de una cefalosporina de primera generación, junto con un aminoglucósido (20).

## **Desbridamiento quirúrgico**

El desbridamiento quirúrgico completo en el quirófano sigue siendo la piedra angular en la prevención de infecciones relacionadas con fracturas. El objetivo es desbridar todo el tejido contaminado y no viable, incluida la piel, la grasa subcutánea, los músculos y los huesos. Todo el tejido desvitalizado y los cuerpos extraños deben eliminarse de la herida ya que proporcionan condiciones de crecimiento para los microorganismos (23) Aunque la viabilidad de los huesos y la piel se evalúa por su capacidad para sangrar, la viabilidad muscular se evalúa según los criterios de las 4c: color, contractilidad, consistencia y capacidad para sangrar. La prueba de tirón se utiliza para evaluar la viabilidad de los fragmentos de hueso cortical dentro de la herida. Se supone que aquellos que se pueden quitar fácilmente con un par de pinzas o 2 dedos tienen una viabilidad insuficiente y, por lo tanto, se descartan. Se conservan todos los fragmentos viables y los fragmentos osteocondrales o articulares construibles (20). Siempre que la viabilidad del tejido blando o la adecuación del desbridamiento sean cuestionables, es necesario repetir el desbridamiento.

El desbridamiento debe realizarse en orden, se empieza por la piel y se avanza hacia la profundidad, preservando las estructuras nerviosas y vasculares. La ampliación de la herida se debe realizar en las fracturas de alta energía para determinar la vascularización de los fragmentos conminutos, presencia de cuerpos extraños o la viabilidad del músculo que se encuentra alrededor. Posteriormente al haber finalizado el desbridamiento inicial, se puede clasificar con mayor seguridad el tipo de fractura, así como también se determina cuál será el tipo de estabilización óptima para la fractura (21).

## **Estabilización de la fractura**

La estabilización de las fracturas es básica y se debe realizar como tratamiento inicial junto con el desbridamiento, esto limita el movimiento en el foco y disminuye la diseminación bacteriana, además mejora el flujo vascular, el retorno venoso, reduce el edema y el dolor. Para estabilizar una fractura expuesta se emplean fijadores externos, placas y clavos intramedulares fresados o no fresados. Para elegir la fijación adecuada se deben considerar diversos factores que incluyen: la cobertura de tejidos blandos, contaminación severa, mecanismo de lesión y circulación ósea. La fijación externa se realiza en fracturas expuestas más contaminadas como la 3B y 3C, la fijación interna se realiza en fracturas tipo I, II y 3<sup>a</sup>.

## **Fijación externa**

La fijación externa es una medida eficaz de temporización en pacientes con politraumatismos, particularmente en casos de defectos de tejidos blandos. Generalmente se usa como un método temporal y, cuando es posible, se convierte en fijación interna, generalmente en forma de un clavo intramedular. También se puede utilizar como un tratamiento definitivo con buenos resultados. La fijación externa requiere poco tiempo de cirugía y produce una pérdida sanguínea muy escasa. Se aplica a distancia de la zona de lesión y, por lo tanto, no interfiere con el manejo de la herida. Se debe recordar que, con el uso de la fijación externa, los callos son endósticos y poco voluminosos por lo que mantienen un

riesgo de refractura al retirar el fijador. Esto obliga, en muchos casos, a mantener el fijador por tiempo prolongado (21).

## **Fijación intramedular**

Los clavos intramedulares son usados en fracturas tipo I, II y III, se utilizan clavos rígidos no fresados para preservar la circulación endóstica. Este tipo de enclavado tiene un índice de consolidación cercana al 95% y el de osteomielitis es menor a 1%, por otra parte, un 15% de los casos requieren de injerto. El fresado endomedular ha sido controversial debido a que se considera como un procedimiento riesgoso debido a la posibilidad de diseminación de gérmenes y por la destrucción de la circulación, que, en sí, está disminuida por la lesión sin haber sido tratada. En diversas circunstancias se puede utilizar fijación externa temporal previo al proceso de enclavado intramedular (20).

## **Placas y tornillos**

La fijación con placas y tornillos es otro método de afianzamiento, sin embargo, debido a la alta tasa de complicaciones como osteomielitis o falla del implante, ha disminuido su uso y se considera que los riesgos son mayores en comparación a otros métodos de fijación. Se utiliza generalmente en fracturas intraarticulares y metafisiarias, ya que estabiliza una reducción precisa de la congruencia y orientación articular (20).

## **Injerto óseo**

El injerto óseo se utiliza para acelerar la consolidación en casos donde existan zonas de defecto óseo o la consolidación se encuentre enlentecida. El momento idóneo para colocar un injerto óseo oscila entre dos y seis semanas después de la cobertura con partes blandas, ya que se asegura que no exista infección y que las partes blandas se encuentren reestablecidas. Se puede aplicar un injerto en el foco de la fractura por debajo de un colgajo o alternativamente en la zona posterolateral lejos del lugar de la lesión. Suele utilizarse en fracturas tipos I y II, inclusive tipo III siempre y cuando esta haya cicatrizado (21).

## **Cobertura y cierre de la herida**

La cobertura de la piel debe realizarse lo antes posible cuando los bordes del defecto de la piel sean viables. La conversión rápida de fractura abierta a cerrada es fundamental. El cierre tardío de la herida puede aumentar el riesgo de infección con microorganismos gramnegativos nosocomiales, como las especies de *Pseudomonas*, *Enterobacter* y *S. Aureus* resistente a la meticilina (21). Los objetivos se basan en lograr un cierre seguro y precoz aproximadamente en 3 a 7 días, evitar una infección intrahospitalaria usualmente por especies de *Pseudomonas*, *Enterobacter* y *Staphylococcus aureus*, además de cerrar el espacio muerto y facilitar la futura reconstrucción. Se suele realizar un cierre diferido entre los 5 y 7 días, mientras tanto, se realizan curaciones húmedas para evitar la desecación de partes blandas y huesos. Los cierres no se deben hacer a tensión, en caso de que este sea defectuoso se cierra con un colgajo local o un injerto de piel libre. En el caso de fracturas tipo 3B y 3C en las cuales hay pérdida severa de tejidos, se deben realizar 2 o 3 desbridamientos y lavado antes del cierre definitivo (20).

## **Infecciones osteoarticulares**

Las infecciones osteoarticulares suponen un problema terapéutico importante, que en ocasiones acaba con la amputación de una extremidad o incluso el fallecimiento del paciente. Corresponden a cuadros graves por sus posibles secuelas, las que se pueden evitar mediante un diagnóstico y tratamiento precoz. Se caracterizan por tener una distribución bimodal siendo su presentación más frecuente en niños y adultos mayores. Se distinguen tres grandes grupos: infecciones primarias (artritis y osteomielitis), infecciones postraumáticas (especialmente tras fracturas abiertas) e infecciones de prótesis articulares.

## **Osteomielitis**

Se define como la inflamación de todas las estructuras del hueso provocada por un agente infeccioso piógeno. Según el tiempo de evolución, hallazgos clínicos y radiológicos se puede clasificar en aguda (hematógena) o crónica (24).



## Osteomielitis

Consiste en un proceso infeccioso e inflamatorio del hueso, pudiendo verse afectada la corteza, el periostio y la porción medular ósea, el cual puede ser causado por bacterias formadoras de pus, micobacterias u hongos, esto conlleva a la necrosis y destrucción del tejido óseo

## Etiología

El agente causal más frecuentemente asociado a la osteomielitis es el *Staphylococcus aureus*, bacteria gram positiva la cual se encuentra frecuentemente en las superficies cutáneas y mucosas del cuerpo (25). Las infecciones producidas por el *Staphylococcus epidermidis* (*Staphylococcus coagulasa negativo*) se observan más frecuentemente en pacientes expuestos a la colocación de implantes corporales, en el caso del desarrollo de la osteomielitis postquirúrgica, postraumática, de origen nosocomial y de evolución crónica por lo general son los bacilos gram negativos los que están asociados con estos procesos.

## Factores de riesgo

Existen ciertos factores predisponentes los cuales hacen a la persona más propensa al desarrollo de osteomielitis, estos factores se pueden dividir en dos grandes grupos: los sistémicos y los locales (25).

- Factores de riesgo sistémicos: uso de nicotina (es el factor de riesgo sistémico más importante para la adquisición de la enfermedad), obesidad, desnutrición, diabetes mellitus, artritis reumatoide, úlceras por presión, alergias contra los componentes del implante, edad y grado de inmunidad del paciente, uso de drogas intravenosas, hipoxia crónica, alcoholismo, procesos cancerosos, falla renal o hepática.
- Factores de riesgo locales: traumatismo, hipoperfusión del área donde ocurre el traumatismo (arteriopatía oclusiva), estasis venosa, linfaedema crónico, arteritis, fibrosis, cicatrización severa de una cirugía previa, colocación de implantes quirúrgicos.

## Clasificación de la osteomielitis

No existe una clasificación universalmente aceptada para la osteomielitis y esto se debe a la presentación multifacética de la enfermedad, sin embargo, Llerena et.al (25) proponen la siguiente clasificación (tabla 3).

**Tabla 3.** Clasificación de la osteomielitis

Clasificación	Descripción
Según estadio clínico	Osteomielitis aguda: proceso infeccioso y afectación ósea que tiene una duración menor de 2 semanas
	Osteomielitis subaguda: cuando la duración de la patología oscila entre las 2 semanas y los tres meses
	Osteomielitis crónica: infección ósea con presencia de osteonecrosis, se clasifica de esta manera cuando la persistencia de la infección es mayor a tres meses.
Según su patogénesis	Osteomielitis exógena: resulta de la inoculación directa de bacterias en el hueso la cual ocurre posterior a un traumatismo o intervención quirúrgica
	Osteomielitis hematógena: se caracteriza porque los agentes causales de la misma se acumulan en la cavidad medula ósea, formando así un foco infeccioso.
	Osteomielitis secundaria a un foco contiguo: se originan en los tejidos blandos y las articulaciones pueden propagarse de forma contigua al hueso, esto ocurre a menudo en el contexto de insuficiencia vascular, como en pacientes con diabetes mellitus o enfermedad vascular periférica, en los cuales hay una respuesta inmune disminuida secundaria a la mala perfusión de la región infectada.
	Osteomielitis por inoculación directa: siembra directa de bacterias en el hueso, puede ocurrir como resultado de fracturas abiertas, inserción de implantes metálicos o prótesis articulares, mordeduras humanas o animales y heridas por punción

Clasificación	Descripción
Según anatomía y comorbilidades	Sistema clasificación Cierny–Mader:
	Tipo anatómico: Etapa I: Osteomielitis Medular (limitado a la cavidad medular) Etapa II: Osteomielitis superficial (involucra el hueso cortical) Etapa III: Osteomielitis localizada (involucra al hueso cortical y a la zona medular, pero no a la totalidad del hueso) Etapa IV: Osteomielitis difusa (involucra todo el espesor del hueso)
	Estado fisiológico: Anfitrión A: Anfitrión normal; Anfitrión B: Sistemáticamente comprometido, Localmente comprometido, Local y sistemáticamente comprometido; Anfitrión C: Tratamiento peor que la enfermedad
	Factores Sistémicos y Locales en los Hospedadores Clase B que Afectan la vigilancia inmunitaria, el metabolismo y la vascularización local
	Comorbilidad Sistémica: Deterioro Local
	Malnutrición: Linfedema crónico
	Falla renal o hepática: Estasis venoso
	Diabetes mellitus: Compromiso de grandes vasos, incluyendo arteritis
	Hipoxia crónica: Cicatrización extensa
	Enfermedad autoinmunitaria: Fibrosis por radiación
	Malignidad: Enfermedad de pequeños vasos
	Extremos de la vida: Neuropatía Inmunosupresión, Abuso de tabaco

**Fuente:** Llerena et.al (25)

## Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones clínicas son poco precisas e incluyen dolor crónico, fiebre, escalofríos y presencia de fistulas, al examen físico puede evidenciarse inestabilidad articular, eritema localizado y signos de flogosis (25). Cada una de estas manifestaciones se presentará en mayor o menor medida dependiendo de si la osteomielitis se encuentra en fase aguda o en fase crónica (tabla 4).



**Tabla 4.** Manifestaciones clínica de la osteomielitis

Episodio	Manifestación clínica
Osteomielitis aguda o hematógena de hueso largo	Dolor e impotencia funcional de días de evolución. Fiebre (>38 °C) de inicio brusco. Síntomas y signos locales: restricción del rango articular, edema, eritema y sensibilidad local. Fatiga, decaimiento, irritabilidad. Derrame en articulación adyacente si es que está comprometida. La supuración es un signo tardío (indica probable paso a cronicidad).
Osteomielitis aguda vertebral hematógena	Inicio insidioso. Historia de un episodio de bacteriemia aguda. Edema, eritema y sensibilidad local

**Fuente:** Hun (24)

## Diagnóstico

El diagnóstico de la osteomielitis es, en ocasiones, complejo, debido a que frecuentemente, tanto los signos clínicos como las pruebas analíticas y radiográficas son inespecíficas. Su diagnóstico requiere de una serie de evaluaciones clínicas, pruebas de laboratorio, pruebas de imagen y finalmente la identificación del microorganismo patógeno (26).

**Diagnostico analítico y microbiológico:** Se basa en el uso de hemograma, cultivos bacterianos, Proteína C Reactiva (PCR) e incluso la tasa de sedimentación eritrocítica (ESR), en todos los casos tienen que apoyarse de estudios de imágenes debido a la falta de especificidad de estos medios diagnósticos bioquímico (25).

## Estudios de imágenes

- Radiografía: la radiografía simple (RS) tiene baja sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de osteomielitis aguda. La RS puede evidenciar en la osteomielitis crónica un secuestro óseo como una lesión esclerótica focal con un borde lucido, también puede observarse una marcada destrucción cortical con un patrón trabecular desorganizado y áreas de lucidez ósea mal definidas. Estos hallazgos en la enfermedad crónica se evidencian con mayor facilidad en la tomografía computarizada.

- Resonancia magnética (RM): es un estudio de imagen el cual presenta alta sensibilidad para el diagnóstico de la osteomielitis, tiene la ventaja de facilitar la detección de procesos inflamatorios que afecten los tejidos blandos y el periostio.
- Tomografía por emisión de positrones (PET): se utiliza para detectar procesos infecciosos en los tejidos hipermetabólicos que tienen una alta captación por la glucosa, esta prueba tiene una mayor sensibilidad que otras técnicas radionucleares para detectar la osteomielitis crónica (25).

## **Tratamiento de la osteomielitis**

Constituye una urgencia ortopédica por lo que se debe actuar inmediatamente, antes de que exista destrucción o necrosis ósea irreversible (24). Se fundamenta en dos principios: antibioterapia y cirugía.

- Tratamiento farmacológico: El tratamiento adecuado de la osteomielitis dependerá en gran medida de la capacidad presentada por el antibiótico de elección de penetrar en el tejido óseo, lo ideal en todos los casos es obtener una muestra por cultivo bacteriano donde se pueda identificar el patógeno y la sensibilidad presentada por el mismo y así optar por un tratamiento farmacológico adecuado e individualizado.
- Desbridamiento quirúrgico: Sin duda el desbridamiento es la parte principal del tratamiento y la calidad del mismo continúa siendo el factor clave de su éxito. La eliminación del hueso necrótico y de los tejidos blandos isquémicos eliminará el biofilm bacteriano y permitirá a las defensas del huésped y a los antibióticos luchar eficazmente contra la infección. La amplitud del mismo dependerá del grado de afectación, pudiendo oscilar entre desbridar pequeñas áreas hasta la amputación de la extremidad (26).

## Patología del hombro

### Síndrome del hombro doloroso

La patología del hombro o el síndrome del hombro doloroso es un conjunto de síntomas y signos, que comprende un grupo heterogéneo de diagnósticos que incluyen alteraciones de músculos, tendones, nervios, articulaciones, entre otras y que puedan provocar dolor en el hombro. La región del hombro incluye las articulaciones glenohumeral, esternoclavicular, acromioclavicular, y la articulación escapulotorácica (figura 3). El manguito rotador, compuesto por los músculos supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular, provee estabilidad a la articulación glenohumeral, y contribuye a la movilidad y fuerza del hombro.



**Figura 3.** Anatomía general del hombro

Los músculos supraespinosos, infraespinoso y teres menor permiten abducción y rotación externa, mientras que el subescapular permite aducción, abducción y rotación interna.

### Causas de hombro doloroso

Desde un punto de vista etiológico, se puede dividir en causas traumáticas, sobre uso, infecciosas y degenerativas, siendo esta última una de las más frecuentes. También pueden ser clasificadas según su origen anatómico en patología intrínseca o extrínseca.

Las causas de hombro doloroso son múltiples y ante un paciente con

este problema, primeramente, se debe distinguir si se trata de una causa relacionada con la articulación del hombro (lo más frecuente), o se trata de un dolor referido a esta zona.

a. Causas más frecuentes relacionadas con la articulación del hombro:

- Periarticulares: tendinitis del manguito de los rotadores, rotura del tendón del manguito de los rotadores, tendinitis bicipital, bursitis subacromiodeltoídea. El patrón periarticular se caracteriza principalmente por el mayor compromiso de la movilidad activa y sobre todo la activa contrarresistencia en los que participan los músculos y/o tendones afectados.
- Articulares: artrosis, artritis inflamatorias, artritis séptica, artritis por cristales, capsulitis adhesiva, luxación-subluxación. El patrón articular o capsular se caracteriza por un mayor compromiso de la movilidad pasiva, especialmente en los grados máximos
- Óseas: Traumatismos, neoplasias, osteomielitis, necrosis ósea avascular.

b. Causas extrínsecas o patrón referido:

- Neurológicas: compresión de raíces cervicales, lesiones en el plexo braquial.
- Abdominales: enfermedad hígato – biliar, absceso subfrénico.
- Cardiovasculares: isquemia miocárdica, trombosis de vena axilar, disección aórtica.
- Torácicas: neumonía, tumores pulmonares, neumotórax, embolismo pulmonar.
- Otras: fibromialgia, distrofia simpáticorefleja, herpes zóster. Se sospechará de un patrón referido, en función de los antecedentes personales del paciente y al descartar la existencia de los patrones anteriores.

## **Evaluación del síndrome del hombro doloroso**

Tiene por objetivo orientar sobre la etiología del dolor de hombro:

a. Anamnesis: Se debe explorar:

- Existencia de traumatismos previos
- Síntomas generales asociados como fiebre o baja de peso.
- Forma de comienzo: brusco o insidioso.
- Desencadenante del dolor.
- Evolución de intensidad: progresiva, estable o en disminución.
- Tipo y localización del dolor.
- Irradiación.
- Agravantes y atenuantes: analgésicos u otros medicamentos recibidos, reposo, posturas, movimientos, calor local, etc.
- Alteración del sueño.
- Sobrecarga o maniobras repetitivas del brazo.
- Actividad laboral del paciente.
- Antecedentes de patologías sistémicas previas.

## b. Examen físico

- Observación del paciente, pesquizando signos de enfermedad sistémica.
- Inspección del hombro: posición antiálgica, aumento de volumen, equimosis, atrofia muscular.
- Presencia de puntos dolorosos a la palpación.
- Examen de movilidad activa y pasiva. Limitaciones a la movilidad articular y/o reproducción del dolor.
- Examen neurológico.
- Maniobras para explorar rango de movilidad y descartar pellizcamiento.

La combinación de antecedentes personales, edad y positividad de ciertas maniobras pueden orientar mejor el diagnóstico

## c. Estudio imagenológico:

### Radiografías:

- Radiografía AP verdadera de hombro: rotación interna de 20-30° para ver la articulación glenohumeral.
- Radiografía axial de escápula (outlet), para ver la posición de la

cabeza en relación a la glenohumeral.

- Ecotomografía de partes blandas: es uno de los exámenes más solicitados en el hombro. Está orientado a evaluar las características del manguito rotador, patología inflamatoria (tendinitis, bursitis, sinovitis). Al ser un estudio dinámico permite visualizar el funcionamiento articular relacionando partes blandas y óseas, sin embargo, siempre se debe considerar como un examen operador dependiente.
- TAC simple: se utiliza de preferencia para evaluar fracturas articulares, como parte de la planificación preoperatoria ya que permite visualizar en detalle, el grado de conminución, defectos óseos, desplazamiento y ubicación de los fragmentos, incluso con la ayuda de reconstrucciones 3D.
- RM: se solicita para evaluar principalmente el estado de partes blandas, ya sea manguito rotador, labrum, tumores, etc.

## **Disyunción acromioclavicular**

La articulación acromioclavicular (AC) es una diartrosis que se encuentra situada entre el margen medial de la apófisis acromial de la escápula y el extremo lateral de la clavícula y tiene varios tipos de estabilizadores: estáticos y dinámicos (27).

- **Estáticos:** se puede dividir en ligamentos estabilizadores capsulares y extracapsulares:
- Capsulares: La articulación está rodeada por una fina cápsula, que está reforzada por los ligamentos AC superior, inferior, anterior y posterior. Estamos ante unos estabilizadores en el plano horizontal (dirección anteroposterior), por lo que una resección de la clavícula distal provoca una inestabilidad de dicha articulación en este plano.
- Extracapsulares: dentro de este grupo están los ligamentos coracoclaviculares (CC), que controlan el movimiento en el plano vertical, y proporcionan estabilidad superoinferior de la articulación.
- Ligamento conoide (medial): es el estabilizador más importante,



y es el primero en fallar.

- Ligamento trapezoide (lateral)
- **Dinámicos**: es importante recordar que el músculo deltoides y el músculo trapecio atraviesan la articulación y le proporcionan una estabilidad dinámica.

## Clasificación

La clasificación más usada es la de Rockwood (28). Esta clasificación divide las lesiones en 6 tipos según el grado de desplazamiento, lesión de los ligamentos e integridad de la fascia trapeciodeltoidea

- Tipo I: rotura parcial de los ligamentos acromio-claviculares (AC), sin compromiso de los ligamentos coraco claviculares (CC).
- Tipo II: rotura completa de los ligamentos AC, con rotura parcial de los ligamentos CC con subluxación de la articulación AC. Puede haber un leve aumento de la distancia coracoclavicular, pero siempre <25%.
- Tipo III: rotura completa de ligamentos AC y CC con luxación de la articulación AC. Hay deformidad evidente (signo de la tecla). Hay sensibilidad importante en la zona de los ligamentos CC (ayuda a diferenciar lesión tipo II y III).
- Tipo IV: hay una luxación hacia posterior de la clavícula, pudiendo verse una distancia CC normal. •
- Tipo V: luxación superior del extremo distal de la clavícula. Con rotura completa de los ligamentos AC y CC, junto con la ruptura de la fascia deltotrapezoidal. Hay una distancia CC de 100-300% de la medida contralateral.
- Tipo VI: forma rara de luxación AC, en la que la clavícula se luxa hacia inferior, quedando en posición sub coracoidea. Hay rotura completa de ligamentos AC, CC y del soporte muscular.

## Diagnóstico

Existe dolor, impotencia funcional y deformidad a nivel de la articulación acromioclavicular (signo de la tecla positivo). Es frecuente que adquieran una postura antiálgica sujetando la extremidad próxima al cuerpo.

- Estudio radiológico: Se valora con una proyección AP con el paciente de pie o sentado con el brazo colgando y una proyección axilar lateral. También existen proyecciones especiales (Zanca ó Stryker) y radiografía con carga bilateral que acentúa el desplazamiento de la clavícula si existe luxación.

## Tratamiento

Según la clasificación Rockwood el tratamiento es:

- En las lesiones tipo I y II, el tratamiento es conservador (cabestrillo).
- En las luxaciones tipo III, en pacientes jóvenes o con trabajos de carga, se prefiere tratamiento quirúrgico.
- En las luxaciones tipo IV, V y VI el tratamiento es quirúrgico.

Existen muchas técnicas quirúrgicas descritas, tanto por cirugía abierta como artroscópica. Las más utilizadas, cuando la lesión es aguda, son: reducción abierta de la luxación, sutura de los ligamentos cuando es posible y fijación (con tornillo clavílocoracoideo, placa, agujas y/o cerclaje, cintas sintéticas o dispositivos de cuerda rígida). Si la lesión es crónica, se recomienda la resección de la porción externa de la clavícula, transferencias ligamentosas, como la técnica de Weaver-Dunn, o la reconstrucción anatómica de los ligamentos mediante ligamentoplastia (29).

## Fractura de húmero proximal

El húmero proximal forma parte de la articulación glenohumeral, diartrosis formada por la cabeza humeral y la cavidad glenoidea de la escápula, posee un alto grado de libertad para disponer la mano en todos los puntos posibles de una esfera cuyo radio es la longitud del brazo en extensión. Esto es así gracias a la forma de tercio de esfera de la cabeza. Los relieves óseos del húmero proximal más importantes son la cabeza humeral, las tuberosidades mayor y menor, como inserciones musculares, y la corredera bicipital que se dispone entre ellos. Las fracturas de húmero proximal son aquellas que afectan al tercio proximal del húmero.





**Figura 4.** Fractura húmero proximal

## Diagnóstico

- Manifestaciones clínicas: La anamnesis inicial deberá incidir en el mecanismo lesional por el que el paciente acude a Urgencias. Normalmente, éste se presenta con una impotencia funcional incapacitante del hombro afecto, que mantendrá en posición antiálgica de adducción, rotación interna y codo en flexión. A la exploración se observarán los clásicos signos de tumefacción y, en un plazo aproximado de 24-48 horas, equímosis, que evoluciona por gravedad hacia antebrazo, tórax y mama, tomando el nombre de hematoma de Hennequin; a la palpación encontraremos crepitación y dolor (30).
- Pruebas complementarias La radiografía simple es la prueba complementaria fundamental para el diagnóstico y la evaluación inicial de este tipo de lesiones. Las proyecciones principales para la evaluación de esta fractura son la proyección escapular anteroposterior verdadera, la proyección lateral de escápula en “Y” y la proyección lateral-axial de la articulación gleno-humeral ( que en algunos casos, dada la imposibilidad del paciente de abducir el miembro, se debe sustituir por la proyección axilar de Velpeau) (30).

## Tratamiento

- Tratamiento conservador: Sigue siendo el más usado, y está particularmente indicado en fracturas con desplazamiento < 5mm de troquíter, cuello quirúrgico con un desplazamiento < 50% del diámetro de la diáfisis y < 45% angulación, pacientes con baja demanda funcional y/o comorbilidades que imposibiliten la cirugía.
- Tratamiento quirúrgico: Está orientado a obtener una rehabilitación precoz de la articulación, para lo que es fundamental tanto la estabilidad del constructo como la reducción anatómica de los fragmentos con especial interés en la metáfisis medial.

## Patología del codo

El codo es una articulación intermedia del miembro superior, une el brazo y antebrazo. En ella intervienen el extremo distal del húmero y los proximales del radio y el cúbito, los cuales forman tres articulaciones:

- Húmero-radial (Condílea).
- Húmero-cubital (Bisagra)
- Radio-cubital proximal (Pivote)

Permite los movimientos de flexoextensión del antebrazo (articulaciones húmerocubital y húmeroradial) y la pronosupinación (articulaciones radiocubital y humeroradial).

## Patologías más frecuentes

- Traumáticas: se producen por mecanismos directos o indirectos: esguinces, fracturas, luxaciones y luxofracturas.
- Por sobreuso: asociadas a la práctica deportiva y enfermedades profesionales como consecuencia de microtrauma repetido. La lesión más típica es la epicondilitis (codo de tenista), mucho menos frecuente es la epitrocleitis (codo del golfista).
- Degenerativas: principalmente secundaria a secuelas postraumáticas (artrosis postraumática). Sus manifestaciones pueden



ser dolor, rigidez e inestabilidad.

- Inflammatorias La más frecuente es secundaria a artritis reumatoidea, pero también pueden observarse otras enfermedades autoinmunes o por depósito de cristales (gota o pseudogota).

## **Lesiones traumáticas del codo**

### **Luxación de codo**

La luxación de codo es la luxación más frecuente en extremidad superior tras la luxación glenohumeral. Pueden clasificarse según cinco criterios: antigüedad, articulaciones afectadas, dirección principal del desplazamiento, importancia del desplazamiento y presencia o ausencia de fracturas asociadas.

Diagnóstico: El diagnóstico de la luxación de codo es clínico, puesto que se presenta con claridad una deformidad aparente del codo, impotencia funcional y dolor. Antes de cualquier tipo de manipulación se ha de realizar una valoración neurovascular de la extremidad afectada. La arteria braquial, el nervio mediano y el nervio cubital son las estructuras en riesgo. También el edema y la inflamación son frecuentes, por lo que se debe considerar la posibilidad de un síndrome compartimental en la región del antebrazo (31). Ante la sospecha de luxación de codo se debe realizar siempre estudio radiológico que incluya la totalidad del antebrazo y la muñeca, puesto que en ocasiones se pueden observar otras fracturas asociadas.

Tratamiento: El objetivo principal del tratamiento de la luxación simple de codo es conseguir una reducción estable, que permita una recuperación funcional temprana. La reducción de la luxación debe realizarse siempre tras la administración de analgesia (preferiblemente intravenosa). En casos de reducción dificultosa se debe considerar la opción de reducción bajo sedación. La reducción se consigue flexionando el codo unos 25°, mientras se aplica la tracción longitudinal combinada con supinación del antebrazo y contratracción del brazo realizada por un ayudante. Es esencial la colaboración del paciente, que debe inten-

tar evitar movimientos de contracción o retirada, para lo cual suele ser conveniente la colocación del mismo en posición de decúbito prono o supino, o bien en sedestación (31).

## **Fracturas de cúbito proximal**

Las fracturas de cúbito proximal pueden dividirse en fractura de olécranon, fractura-luxación de Monteggia y la fractura de apófisis coronoides. El eje principal de la estabilidad ósea del codo es la articulación húmero-cubital, además es la responsable de la flexoextensión del mismo.

- Fractura de olecranon: Todas las fracturas de olécranon tienden a comprometer la estabilidad articular del codo. Estas fracturas pueden producirse por traumatismo directo al tratarse de un hueso superficial, o por arrancamiento del tríceps. El diagnóstico suele establecerse mediante radiografía simple. Una proyección AP puede resultar útil en la valoración de las fracturas del plano sagital, pero la proyección fundamental para la valoración de una fractura de olécranon es la lateral. El tratamiento tiene como función una restauración de la congruencia articular y de la estabilidad del codo, preservando la fuerza motora y una movilidad completa. Desde este punto de vista, se consideran quirúrgicas todas las fracturas desplazadas.
- Fracturas de radio proximal: constituyen un elevado porcentaje de la patología traumática del codo. La cabeza del radio actúa como estabilizador secundario del codo cuando se ha producido lesión del ligamento colateral medial, concepto que tendrá su importancia en el tratamiento de estas fracturas. El diagnóstico por imagen se realiza mediante las radiografías simples anteroposterior, lateral y oblicua. En ocasiones es necesaria otra proyección como la radiocondílea que permite ver el perfil de la cabeza del radio.

## **Patología del antebrazo**

La anatomía del antebrazo está adaptada al movimiento de pronosupi-

nación. Hay una serie de músculos que se insertan a lo largo del antebrazo, que dependiendo del lugar permiten los diferentes movimientos. Se debe tratar como una fractura intraarticular, buscando la reducción anatómica. Diferente a otras fracturas diafisarias. La posición y el desplazamiento de los fragmentos depende del nivel al cual se produce la fractura y de las inserciones musculares de los principales músculos supinadores (supinador y bíceps) y pronadores (pronador redondo y pronador cuadrado). El antebrazo tiene estructura similar a un anillo, con cuatro elementos (dos huesos y dos articulaciones). Deben lesionarse al menos dos de esos elementos para que se produzca un desplazamiento.

## **Fracturas antebrazo**

La fractura de la diáfisis del Radio y Cúbito es la pérdida de la continuidad ósea de la parte tubular en la diáfisis del radio, cúbito o ambos; las cuales pueden estar asociadas a incongruencia articular radio-cubital distal o proximal. El antebrazo es considerado una sola articulación funcional conectada a través de la membrana interósea.

Las fracturas del tercio medio (diáfisis) del antebrazo generalmente se producen por aumento de la fuerza en el punto de inflexión de las curvaturas normales de la diáfisis del cúbito, radio o ambos por traumatismo indirecto el cual puede ser por caída en la que se apoya la palma de la mano, que se produce con más frecuencia durante la realización de maniobras de defensa personal y accidentes vehiculares y por proyectil de arma de fuego.

Las fracturas de antebrazo se pueden complicar con: infecciones, trastornos vasculares como la isquemia de Volkman, síndrome compartimental, atrofia de Sudeck, sinostosis radio-cubital, retardo de consolidación, pseudoartrosis, pérdida de tejidos blandos, refracturas, consolidación viciosa, lesiones neurológicas y rigidez articular entre las más frecuentes.

## Diagnóstico

Se identifican por la clínica y las pruebas de imagen.

Estudio radiológico

- Radiología simple. Realizar dos proyecciones. Normalmente se realiza una proyección AP (anteroposterior) y una lateral. Deben incluir ambas articulaciones (muñeca y codo). Las fracturas de baja energía suelen ser de trazo transverso y oblicuo. Las fracturas de alta energía suelen ser conminutas y segmentarias.
- TC. Se puede realizar para estudio de las luxaciones a nivel del codo y muñeca y de cara a la planificación preoperatoria.
- RM. Es útil para valorar lesiones de partes blandas como el cartílago articular de la articulación radiocubital distal y lesiones asociadas con del complejo del fibrocartílago triangular (CFCT).
- Angiografía. En casos de lesión vascular.

## Tipos de fracturas y tratamiento

Según el tipo de fractura, las opciones de tratamiento son las siguientes:

a. Fracturas no desplazadas

Tratamiento con inmovilización. Férula braquial en posición neutra, bien almohadillada, incluyendo el primer dedo, bien moldeada a nivel de la membrana interósea y con colgante distal a la fractura para evitar desplazamientos secundarios (32).

- Fracturas aisladas de radio: En caso de fractura no desplazada se utiliza una férula braquial en:
  - Supinación completa. Cuando la fractura es proximal al pronador redondo.
  - Supinación media. Cuando es distal al pronador redondo.
- Fracturas aisladas de cúbito: En tercio medio o distal. Suelen ser por traumatismo directo. En fracturas no desplazadas y menos de 10° de angulación, se tratan con una férula braquial durante 2-3 semanas y posteriormente se sustituye por una órtesis que permita la flexoextensión del codo y la pronosupinación hasta completar 12 semanas. Consolidan en 8-12 semanas. Control

radiográfico semanal durante el primer mes y posteriormente cada 2-3 semanas hasta completar los 3 meses. Es recomendable cambiar el yeso cada 4-6 semanas.

## b. Fracturas desplazadas

Tratamiento con inmovilización inicial con férula braquial y tratamiento quirúrgico. En caso de fracturas abiertas, si es posible, iniciar lavado de la herida y tratamiento empírico con una cefalosporina + aminoglucósido y en caso de contaminación por tierra añadir penicilina o ampicilina.

## Patología de muñeca y mano

Dentro de las patologías de la muñeca y mano se encuentran:

- Fractura extremo distal del radio, es muy frecuente, se llama fractura de colles
- Fracturas de los huesos del carpo (escafoides y otros huesos del carpo) así como fracturas-luxaciones
- Fracturas de metacarpianos y falanges

## Fractura de la epífisis distal del radio

La muñeca es la articulación más compleja del cuerpo y constituye el lugar de traumatismo más común del sistema musculoesquelético. También se le llama articulación radiocarpiana, ya que el cúbito no forma parte directamente en su formación pues no desciende hasta el carpo, aunque es fundamental en otra articulación que también se ve alterada en las fracturas del extremo distal del radio (EDR). Por lo tanto, su buen funcionamiento depende de la integridad de varios huesos, articulaciones y tejidos blandos de soporte (33).

**Anatomía:** El extremo distal del radio, que corresponde a sus 4 cm más distales, presenta una superficie articular radio-carpiana con facetas para el hueso escafoides y semilunar, y una radio-ulnar distal (34). Está formado por hueso esponjoso, cubierto por una cortical volar gruesa resistente a fuerzas de compresión, mientras que la dorsal es

más débil y soporta fuerzas de tensión. Las cargas se reparten en un 80% al radio y 20% al ulna en una muñeca en posición neutra (34).

Este tipo de fracturas puede originar:

- Un desplazamiento hacia posterior del fragmento radial con forma de tenedor lo que se denomina fractura de Pouteau-Colles
- Un desplazamiento anterior del fragmento que es menos frecuente que el anterior.

## Diagnóstico

Manifestaciones clínica

- Impotencia funcional
- Crepitación
- Dolor
- Desviación en dorso de tenedor
- Es importante descartar lesión neurovascular (nervio mediano)

Por imagen

- Radiografía antero posterior, lateral y oblicua, esta última para fracturas dudosas
- TAC, para fracturas complejas

**Tratamiento:** siempre se debe intentar una reducción cerrada con el fin de lograr parámetros anatómicos aceptables, sin embargo, existen algunos casos donde el tratamiento será quirúrgico. Restaurar los parámetros anatómicos permitirá obtener una muñeca sin dolor, funcional (movilidad y fuerza) y minimizar el riesgo de una artrosis postraumática.

## Fractura de escafoides carpiano

El escafoides es un elemento vital en la estabilidad mecánica y funcional del carpo y un hueso exigente debido a sus particularidades anatómicas, mecánicas y a su especial vascularización. Lo más común en este tipo de fractura es una caída sobre la mano con la muñeca en hiperextensión (+ 95°) y desviación radial (+ 10°). En esta posición, se



fija el polo proximal en la fosita escafoidea, los ligamentos palmares actúan como fulcro y se favorece la fractura de tercio medio. Se han descrito también fracturas por fatiga, traumatismos de alta energía (asociados a otras lesiones del carpo) y por fuerzas de compresión pura (35).

## Diagnóstico:

- Sospecha clínica: el diagnóstico precoz de una fractura de escafoides es importante para minimizar complicaciones. Un paciente con una fractura aguda de escafoides suele presentar dolor, tumefacción e hipersensibilidad en tabaquera anatómica, sobre todo con la desviación cubital y pronación resistida, así como, dolor a la compresión axial del 1° y 2° radio (la prueba más fiable) (35).
- Diagnóstico por la imagen Una radiografía simple en urgencias puede confirmar el diagnóstico, pudiendo mostrarse trazo de fractura, signos indirectos como la presencia de una línea grasa en el borde lateral del escafoides (35), o no observarse fracturas. Ante la sospecha clínica, se inmovilizará la muñeca y se repetirá el estudio en 2 semanas. Generalmente se solicitan cuatro proyecciones.
- La TAC detecta, además, dirección, angulación y desplazamiento de los fragmentos, fracturas del carpo asociadas y estado de consolidación, utilizándose de modo habitual, en el proceso de toma de decisiones terapéuticas, planificación preoperatoria y seguimiento postoperatorio.

## Tratamiento

El tratamiento adecuado en las fracturas de escafoides es controvertido y depende de las características del paciente.

- Tratamiento conservador: indicado en fracturas no desplazadas, teniendo una tasa de consolidación del 90% (35). En las fracturas agudas, con importante edema, se puede colocar una férula de yeso con la muñeca en posición neutra. En un periodo

de entre 4 a 7 días (35) , cuando el edema haya disminuido, se cambiará por una muñequera de yeso.

Tratamiento quirúrgico:

- Fracturas desplazadas más de 1mm.
- Fracturas de polo proximal.
- Fracturas no desplazadas en pacientes jóvenes con alta demanda laboral o que precisan una reincorporación precoz al trabajo.

Actualmente, se defiende la intervención quirúrgica en este tipo de fracturas, debido a las complicaciones de una inmovilización prolongada y al desarrollo de las técnicas percutáneas.

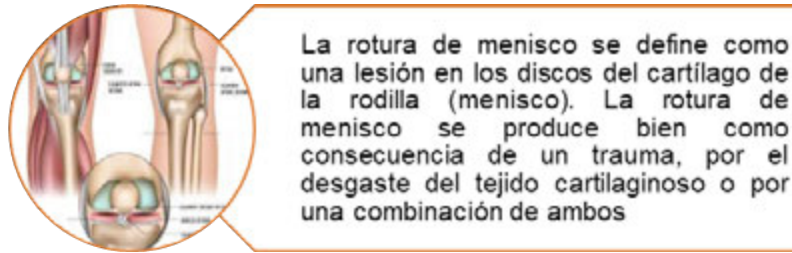
## **Patología de rodilla**

Las afecciones de la rodilla, de origen traumático o inflamatorio, constituyen una de las principales causas de consulta, así como una importante limitación funcional del paciente al trastornar la marcha. La rodilla es la mayor articulación del cuerpo, en ella se unen 3 huesos: el extremo inferior del fémur, el extremo superior de la tibia y la rótula (36). La rodilla es una articulación bicondílea, desde un punto de vista anatómico, y troclear desde un punto de vista mecánico. Su principal movimiento es la flexoextensión. En flexión permite, además, un pequeño grado de rotación axial. Posee dos componentes claramente diferenciados: la articulación femorotibial y la patelofemoral. Está diseñada, sobre todo, para aportar estabilidad al cargar peso, en la movilidad y la locomoción. Sin embargo, es muy inestable lateral y medialmente. La estabilidad de la rodilla viene dada por la morfología de la articulación, las estructuras cápsulo-ligamentosas y meniscales (que proporcionan la estabilidad pasiva) y la estructura muscular, fundamentalmente el cuádriceps, que proporciona la estabilidad activa.

## **Lesiones meniscales**

Los meniscos, medial y lateral de la rodilla, son láminas semilunares de fibrocartílago que se apoyan en la cara articular de la tibia y absor-

ben las cargas que pasan a través de esta articulación. Las lesiones de meniscos obedecen generalmente a un mecanismo rotacional de la rodilla cuando el miembro en apoyo se encuentra en semiflexión, lo que explicaría por qué el menisco medial se compromete 5 a 7 veces más que el lateral.



Las lesiones de meniscos en rodilla incluyen desgarros y rupturas en los meniscos que suceden generalmente a un mecanismo rotacional de la rodilla cuando el miembro en apoyo se encuentra en semiflexión. Las posiciones bruscas de la rodilla en varo o valgo suelen causar desgarros meniscales.

## Clasificación

Las lesiones meniscales habitualmente se clasifican de acuerdo a la forma de la rotura, es así como existen roturas horizontales, radiales, oblicuas, vertical-longitudinal (asa de balde) y degenerativas.

## Diagnóstico

El diagnóstico de las lesiones meniscales es fundamentalmente clínico. Los síntomas indicativos de lesión meniscal son dolor en la interlínea articular femorotibial, derrame articular y los bloqueos de rodilla; su intensidad dependerá del tamaño y estabilidad de dicha rotura.

El derrame articular: Es mucho más indicativo de lesión meniscal si se produce a las pocas horas de la lesión. También se pueden producir derrames repetidos en roturas crónicas cuando la porción meniscal rota queda atrapada entre el fémur y la tibia y se produce una fuerte tracción en la periferia del menisco (37).

Bloqueo articular: Ocurre en roturas meniscales amplias que presentan un fragmento móvil que ocasionalmente queda atrapado entre las superficies articulares. Cuando esto ocurre, es imposible para el paciente realizar la extensión completa o la flexión completa de la rodilla, tanto por el dolor como por la obstrucción mecánica que ocasiona la interposición del fragmento (37).

## Maniobras diagnósticas

Se ha descrito una serie de maniobras exploratorias encaminadas a evidenciar dolor o chasquidos cuando se realiza flexo-extensión combinada con rotación de la rodilla.

- Maniobra de McMurray: En decúbito supino se flexiona la rodilla del paciente y el explorador coloca su dedo índice en la interlínea articular, en el borde del menisco, y a continuación se extiende la rodilla con rotación medial y luego en rotación lateral. Si existe una lesión del menisco medial se notará un chasquido y dolor al extender en rotación lateral y varo, y si existe una lesión del menisco lateral el chasquido y el dolor se presentarán al extender en rotación medial y valgo (37).
- Maniobra de Steinman I: esta se utiliza para valorar la integridad de los mecanismos. El paciente se encuentra en decúbito supino con la cadera y la rodilla en flexión a más de 90°, el explorador realiza rotación medial y lateral de la pierna; si se presenta dolor es signo positivo para el menisco medial o lateral según sea el caso (37).
- Maniobra de Apley: El principio de esta prueba es demostrar que en una lesión meniscal, la movilidad articular, con la articulación bajo distracción, no es dolorosa, mientras que al comprimirla sí lo es. La maniobra se realiza con el paciente en decúbito prono y se compara el dolor que provoca la flexo-extensión con la rodilla bajo compresión y con la rodilla bajo distracción, al tiempo que se aplica un movimiento rotatorio a la pierna, medialmente para explorar el menisco lateral, y lateralmente para explorar el medial; el talón del paciente señala el menisco explorado (37).

## Tratamiento

El objetivo del tratamiento es: control del dolor, disminuir la inflamación, aumentar rangos de movilidad articular, fortalecer musculatura de rodilla, reeducar patrón de marcha.

- Tratamiento conservador: Está indicado en pacientes que refieren dolor con la actividad física, pero no presentan episodios de bloqueos ni derrame y que en la exploración física las maniobras meniscales son dudosas. La rehabilitación consiste en potenciar y flexibilizar la musculatura, generalmente usando ejercicios de tipo isométrico y de contracciones excéntricas, focalizando la propioceptividad de la articulación; de la misma manera se emplean medios físicos antiinflamatorios como la termoterapia, ultrasonido, magnetoterapia y electroanalgesia (37).
- Tratamiento quirúrgico: Está indicado en los casos en los que existe una rotura detectada por la exploración física y por los estudios de imagen o que bien no ha habido respuesta al tratamiento conservador.

## Lesión de ligamentos cruzados

Se llama ligamento cruzado a cada una de las dos cuerdas que unen el hueso del fémur con el hueso de la tibia, en la profundidad de la articulación de la rodilla. El cruzado anterior comienza en la parte trasera del fémur y acaba en la parte delantera de la tibia. El cruzado posterior tiene una dirección contraria, es decir, comienza en la parte delantera del hueso femoral, y acaba en la parte trasera del tibial. En cambio, los ligamentos colaterales se disponen por fuera de la articulación (38).

Las lesiones de los ligamentos se llaman esguinces, y constituyen un desgarro de éstos. Pueden ser de alguna de sus fibras (rotura parcial) o de todas (rotura completa). La gravedad del esguince la indica el grado de movilidad anormal de la rodilla al explorarla. El ligamento cruzado anterior (LCA) se origina en la región posteromedial del condilo femoral lateral, desde donde se dirige hacia anterior y medial para

insertarse justo medial al cuerno anterior del menisco medial entre las espinas tibiales (36).

El ligamento cruzado posterior (LCP) se origina en la cara lateral del cóndilo medial y se dirige hacia distal y posterior para insertarse en el borde posterior y central de la meseta tibial. Es el responsable de evitar la traslación posterior de la tibia. Su rotura es mucho menos frecuente que el LCA, y se produce por un mecanismo de hiper-extensión, hiper-flexión o un impacto tibial anterior asociado generalmente a lesiones de alta energía, por lo que su lesión aislada es muy poco frecuente, encontrándose en la mayoría de las veces combinaciones como LCP más esquina posteroexterna, ligamento colateral medial o LCA (36).

## **Diagnóstico de lesión del LCA**

Tras la lesión del LCA el paciente suele percibir un chasquido, tiene sensación de inestabilidad y normalmente debe detener su actividad física. Es característica la aparición de un hemartros temprano (en menos de 2 horas tras la lesión).

Para su diagnóstico se emplean las siguientes maniobras (39):

- Test de Lachman: con la rodilla flexionada a 20-30°, sujetando el fémur se fuerza el desplazamiento anterior de la tibia. Es el test más sensible y específico (S 85% y E94%).
- Cajón anterior: similar al anterior, pero a 90° de flexión.
- Pivot-shift: sólo suele ser positivo con el paciente anestesiado.

## **Tratamiento de las lesiones del LCA**

Se ha comprobado que la lesión crónica del LCA predispone a sufrir inestabilidad crónica de rodilla, mayor riesgo de lesión meniscal y del cartílago articular y probablemente aumente el riesgo de sufrir artrosis en el futuro (39).

El tratamiento quirúrgico es el tratamiento de elección. Sin embargo, con la aparición de nuevas técnicas existen muchas posibilidades de tratamiento:

- Tendón rotuliano vs Isquiotibiales: la plastia del tendón rotuliano se obtiene al cortar el tercio central del tendón con una pastilla ósea rotuliana y otra tibial. La plastia de isquiotibiales utiliza los tendones del semitendinoso y gracilis plegados para obtener 4 fascículos (39).
- Uso de aloinjertos: a pesar de presentar menor morbilidad, tiempo quirúrgico y un tamaño mayor se consideran como segunda opción debido al riesgo de transmisión de enfermedades y sobre todo sus menores propiedades mecánicas (39).
- Doble fascículo vs fascículo simple: la técnica más usada en la actualidad es la de un solo fascículo que realiza 1 túnel en el fémur y otro en la tibia. Reconstruye fundamentalmente el fascículo anteromedial de la rodilla, consiguiendo estabilidad antero-posterior pero escasa estabilidad rotacional (39).

## **Patología de tobillo y pie**

La patología del tobillo y pie es una de las más frecuentes del sistema musculoesquelético.

### **Esguince de tobillo**

Es el principal motivo de consulta traumatológica en urgencias. El esguince, es una torcedura articular traumática que origina una distensión o una rotura completa de los tejidos conectivos estabilizadores. Cuando una articulación es forzada más allá de sus límites anatómicos normales se originan cambios adversos en los tejidos microscópicos y macroscópicos, se puede distender y desgarrar el tejido, y en ocasiones los ligamentos pueden arrancarse de sus inserciones óseas. Los esguinces afectan fundamentalmente al tejido ligamentoso y capsular; sin embargo, los tendones también pueden verse afectados de forma secundaria.



El esguince de tobillo consiste en la ruptura parcial o total de uno o más de los ligamentos en la articulación del tobillo y se caracteriza por dolor, edema y limitación funcional.

El tobillo es una articulación tipo bisagra, reforzada por ligamentos a su alrededor encargados de ofrecer estabilidad y brindar propiocepción. El ligamento lateral tiene menor resistencia que el medial haciendo que éste sea más débil comparado con su contraparte medial. La estabilidad del tobillo está determinada por elementos anatómicos estáticos representados por la congruencia articular, cápsula y principalmente complejos ligamentarios; y dinámicos por músculos y tendones.

Es importante tener en cuenta que el ligamento funciona como estabilizador del tobillo mediante dos mecanismos, tanto mecánico como propioceptivo ya que posee fibras nerviosas que informan sobre la posición de la articulación (40).

## Clasificación

Dependiendo del alcance de la lesión se clasifican en:

- Grado I: ocurre cuando se compromete de manera leve el ligamento (microdesgarros), los pacientes refieren poco dolor, acompañado de discreto edema, y finalmente no hay pérdida de la funcionalidad, no hay dificultad en la marcha.
- Grado II: se encuentra daño en menos del 50% del ligamento, el paciente presenta dolor moderado, sensibilidad al tacto y puede presentar equimosis, acompañado de una marcha dolorosa con pérdida funcional.
- Grado III: se aprecia la lesión completa del ligamento, el paciente refiere intenso dolor.



## Diagnóstico

El examen físico del tobillo traumático se inicia en la pierna proximal, por lo que se debe exponer la extremidad afectada desde la rodilla hasta el hallux.

- Inspección: evaluar la marcha (si es posible), edema, equimosis y rangos de movilidad activa. Siempre comparar con el tobillo sano.
- Palpación: inicialmente palpar las prominencias óseas (cabeza y diáfisis de la fíbula, malolo tibial, calcáneo, base del 5to metatarsiano) de distal a proximal, ya que si existe dolor de alguna de ellas se debe pensar en la posibilidad de una fractura. Palpación de partes blandas, donde además de los complejos ligamentarios medial y lateral, siempre deberán evaluarse los tendones, especialmente los tendones fibulares y de Aquiles, ya que su patología podría confundirse con un esguince de tobillo.
- Estudios de imágenes: en el trauma de tobillo, además del compromiso de tejidos blandos es necesario descartar en la mayoría de los casos trazos de fractura, de esta manera se deben tomar radiografía.
- La ecografía, que permite valorar la integridad o la afectación ligamentosa.
- TAC es un complemento para visualizar el plano óseo y ayuda en el diagnóstico cuando se desprende algún fragmento óseo o cartilaginoso.
- RMN permite estudiar las estructuras capsulo-ligamentosas para detectar las soluciones de continuidad presentes

## Tratamiento

El tratamiento del esguince de tobillo es funcional. De acuerdo a su tipo, se tienen las siguientes recomendaciones (41):

- Grado I: vendaje elástico compresivo (tubigrip, tobillera elástica o estabilizadora) durante 7 a 14 días con apoyo a tolerancia habitualmente a partir del segundo día. Luego de la disminución del dolor, rehabilitación funcional (41).

- Grado II: vendaje elástico compresivo y reposo durante los primeros 4 a 5 días. Si existe dolor leve a moderado se continúa el manejo con una tobillera estabilizadora del tobillo (con barras laterales) y si el dolor es mayor se puede continuar con una bota inmovilizadora ortopédica hasta completar 14 días. Posteriormente vendaje elástico simple o tobillera, asociado a rehabilitación funcional. Este tratamiento varía en función de la clínica y sintomatología del enfermo debiendo adaptarse, tanto el período en descarga como el vendaje o el tipo de inmovilización según la evolución de cada paciente pudiendo llegar a ser necesario entre 3 a 4 semanas de inmovilización parcial (41).
- Grado III: debe ser manejado igual que una fractura estable de tobillo con inmovilización con una bota ortopédica con carga parcial de acuerdo al dolor por 4 a 6 semanas con su respectiva rehabilitación. Corresponde ser evaluadas por un traumatólogo al igual que en los casos que se sospecha una lesión sindesmal, dado que puede ser necesario un tratamiento quirúrgico en caso de existir franca inestabilidad (41).

## **Luxofractura de tobillo**

La fractura luxación del tobillo se presenta con frecuencia en la práctica médica. Se produce generalmente por traumatismos de alta energía, los mismos introducen serias lesiones en las estructuras de soporte del tobillo propiciando la aparición de fracturas en los maléolos y por ende la posible luxación del astrágalo contenido entre esto.

La articulación del tobillo puede lesionarse por mecanismos directos o, más frecuentemente, indirectos como fuerzas de rotación, traslación o axiales, originando luxación o subluxación del astrágalo en la mortaja asociada a lesiones de los distintos componentes óseos y/o ligamentosos implicados (42):

- Maleolo interno o ligamento deltoideo (LLI)
- Maleolo externo o ligamento lateral externo (LLE)

- Tubérculo tibial anterior o sindesmosis tibioperonea anterior
- Tubérculo tibial posterior o sindesmosis tibioperonea posterior

Se trata de lesiones articulares en las que pequeñas alteraciones de la congruencia entre el astrágalo y la mortaja tibioperonea modifican las superficies de contacto y en consecuencia originan una sobrecarga del cartílago articular, lo que conduce a una artrosis precoz. Conllevan importante afectación de partes blandas, dada su localización prácticamente subcutánea, sobretodo en caso de fracturas abiertas (42).

## **Clasificación**

Sólo se consideran, para efectos de este apartado, aquellas que son útiles desde el punto de vista práctico

## **Lauge- Hansen**

La clasificación de LaugeHansen procura asociar patrones específicos de la fractura al mecanismo de lesión (43). Esta clasificación divide los mecanismos lesionales de la articulación del tobillo en cuatro categorías principales: supinación-adducción, supinación-eversión (supinaciónrotación externa), pronación-eversión (pronación-rotación externa) y pronación-abducción.

## **Danis-Weber**

Es, de todas las clasificaciones, la más simple. Se basa fundamentalmente en las características de la fractura del maléolo peroneo: nivel, grado de desplazamiento, orientación de la superficie de la fractura. De estos aspectos se deduce la gravedad de la lesión articular, del compromiso de partes blandas, integridad de la articulación tibioperonea inferior, considerada como esencial en la función del tobillo (43).

## **Diagnóstico**

- Evaluación clínica: inspección detallada (deformidades, equimosis, heridas, presencia de flictenas...) y palpación de puntos dolorosos óseos y ligamentosos. Así mismo se deben compro-

bar: pulsos (pedio y tibial posterior), relleno capilar, sensibilidad y movilidad del pie para descartar lesiones neurovasculares. La equimosis y el dolor a la palpación en la cara medial son indicadores de lesión oculta del ligamento deltoideo. El dolor a la presión de la articulación tibio-peronea distal sugiere lesión de la sindesmosis (42).

- Evaluación radiológica: ante un traumatismo agudo del tobillo, no siempre se requiere su exploración radiológica. El uso de las Normas de Ottawa permite la selección de los casos que precisan estudio radiográfico de los que no con una sensibilidad cercana al 100%. De esta manera se evita la rutinaria e impropia solicitud de placas innecesario (42).
- TAC: indicada en caso de fracturas asociadas del pilón tibial
- RMN: permite valorar lesiones cartilaginosas, ligamentosas o tendinosas.

## Tratamiento

- Ortopédico: únicamente son susceptibles de tratamiento conservador las fracturas estables, es decir las no desplazadas infrasindesmales y transindesmales del peroné sin lesión media (42).
- Quirúrgico: La cirugía ofrece como ventajas sobre el tratamiento ortopédico la movilización y carga precoz. Se debe considerar los siguientes aspectos: cuándo está indicado, en qué momento, por dónde se deben abordar y cómo se estabilizan las diferentes lesiones.
- Estaría indicado en fracturas desplazadas e inestables, correspondiendo éstas al resto de tipos de la clasificación AO (42) no susceptibles de tratamiento ortopédico. También está indicado si fracasa el tratamiento conservador.
- Calendario: El momento de la intervención se supeditará al estado de las partes blandas. Lo ideal sería antes de la aparición de tumefacción o flictenas. La reducción abierta y fijación interna evacúan el hematoma y permiten un cierre primario de la herida

sin tensión.

- Abordajes

## **Lateral**

- Indicaciones: osteosíntesis del peroné, revisión de la sindesmosis tibioperonea.
- Referencias: incisión paralela o ligeramente anterior al eje mayor del peroné, para que una vez colocado el material, al suturar la herida éste no quede justo debajo de la cicatriz (42).
- Riesgos: nervio peroneo superficial, tendones peroneos.

## **Medial**

- Indicaciones: síntesis del maléolo interno, revisión del ligamento deltoideo.
- Referencias: la incisión es paralela al eje mayor de la tibia y puede incurvarse distalmente hacia anterior en forma de J.
- Riesgos: vena safena mayor, nervio safeno interno, tendón del tibial posterior (42).

## **Posterior**

- Indicación: reducción y osteosíntesis del maléolo posterior.
- Referencias: incisión entre el tendón de Aquiles y los tendones peroneos.
- Riesgos: nervio sural o safeno externo, vena safena menor.

# *Manejo de Emergencias*

en Traumatología y Ortopedia

## *Capítulo III*

COLUMNA LUMBAR



La columna lumbar es la tercera región principal de la columna vertebral. Comprende la parte de mayor movilidad de la columna, y está constituida por cinco vértebras con una estructura muy robusta, debido al gran peso que tienen que soportar.



**Figura 5.** Columna lumbar

Al igual que el resto de la columna vertebral, la columna lumbar tiene la difícil misión de ser una estructura de movilidad y soporte de carga, las vértebras lumbares son las más grandes y fuertes de la columna vertebral, debido a que el porcentaje del peso corporal soportado por las vértebras aumenta hacia la región inferior, además de un papel de protección de la médula espinal y de las estructuras alojadas en la abdominal al ser una estructura anatómica esencial en la configuración de la pared posterior del abdomen.

## **Anatomía de la columna lumbar**

A continuación, se describe las estructuras, formas y relaciones de las diferentes partes que componen la columna lumbar.

**Vértebras:** Las vértebras lumbares son los segmentos más macizos de la columna vertebral, tanto más voluminosas cuanto más abajo estén situadas en la columna lumbar. Consisten anteriormente en un cuerpo

vertebral y posteriormente en un arco, el cual soporta siete apófisis. Entre ellos se forma el agujero o foramen raquídeo, por donde discurre la médula espinal. Cada vértebra se caracteriza por tener

- **Cuerpo:** se caracterizan por presentar un cuerpo vertebral grueso en comparación con otras vértebras, más ancho de lado a lado que de adelante a atrás y más grueso en la sección anterior que la posterior. Las superficies superior e inferior son planas o ligeramente cóncavas, por detrás son cóncavas y constreñidas en el frente y los lados.
- **Foramen:** el agujero raquídeo tiene forma triangular, siendo más largo que las vértebras torácicas, pero más pequeñas que las cervicales. Los pedículos son muy fuertes, dirigidas hacia atrás, y cambian su morfología desde la primera vértebra hasta la última lumbar: -Una apófisis espinosa: de forma cuadrilátera.
- **Dos apófisis transversas:** se denominan Apéndices Costiformes (homólogos de las costillas Torácicas y/o Dorsales).
- **Cuatro Apófisis articulares:** 2 superiores y 2 inferiores. En la apófisis articular superior existe un mamelón óseo llamado apófisis mamilar. La disposición cóncava de las apófisis articulares permite mayores movimientos a ese nivel.
- **Dos láminas vertebrales:** son procesos óseos que conectan las apófisis espinosas de los pedículos y forman la porción posterior del agujero raquídeo. Son estructuras fuertes, cortas, amplias y con forma cuadrilátera. En la región lumbar superior son más altas que anchas, mientras que, en las vértebras lumbares inferiores, son más anchas que altas.
- **Dos Pedículos:** de notable grosor. Conecta las apófisis transversas y articulares con el cuerpo vertebral.

**Discos intervertebrales:** Cada una de las almohadillas que separan las vértebras de la columna vertebral. Constituyen un amortiguamiento cartilaginoso que organiza y permite ligeros movimientos de las vértebras y actúa como un ligamento que las mantiene juntas. El disco intervertebral es espeso, ocupando un tercio del cuerpo vertebral, lo



que confiere movilidad. Está compuesto por dos partes:

- Núcleo pulposo: es la parte central, de tipo gelatinosa. Absorbe fuerzas de compresión entre las vértebras
- Anillo fibroso: formado por un anillo externo de colágeno, que rodea a una zona más amplia de fibrocartilago, de forma que limita la rotación entre vértebras. El anillo fibroso es en realidad un ligamento especial que conecta dos vértebras juntas.

**Ligamentos:** La columna lumbar está soportada por complejos conjuntos de ligamentos dispuestos en capas que se propagan en múltiples direcciones donde conectan los huesos de la columna lumbar entre sí con el sacro y la pelvis. Se pueden diferenciar entre los ligamentos anexos al cuerpo vertebral y los ligamentos anexos al arco vertebral.

- Ligamentos anexos al cuerpo vertebral:
  - Ligamento longitudinal anterior (desde la base del cráneo hasta el sacro y por la cara anterior de los cuerpos vertebrales).
  - Ligamento longitudinal posterior (desde el occipital hasta el coxis y por la cara posterior de los cuerpos vertebrales)
- Ligamentos anexos al arco vertebral
  - Ligamento Amarillo
  - Ligamento Interespinoso
  - Ligamentos Supraespinoso
  - Ligamento Intertransverso
  - Ligamento capsular facetario.

Estos ligamentos garantizan la unión entre los arcos vertebrales adyacentes.

**Músculo:** Al igual que los ligamentos, los músculos de la espalda baja también están dispuestos en capas que se mezclan en la columna lumbar para formar un tendón grueso que une los huesos de la parte baja de la espalda con la pelvis y el sacro. Las capas más profundas de los músculos se extienden a lo largo de la superficie posterior de la columna vertebral. Los más cercanos a la superficie están cubiertos

por un grueso tejido que se conoce con el nombre de fascia. La capa media se extiende hacia arriba y hacia abajo sobre la parte posterior del pecho, las costillas inferiores y la espalda baja. Estos músculos conectan las vértebras lumbares con la pelvis y el sacro y coordinan el movimiento con los músculos del abdomen para ayudar a mantener la columna vertebral firme durante la actividad. Los músculos tienen gran relevancia porque favorecen la movilidad de la columna, así como su estabilidad y protección.

## Lumbalgia

La lumbalgia o dolor lumbar es el dolor localizado entre el borde inferior de las últimas costillas y el pliegue inferior glúteo, el cual puede irradiarse o no a una o ambas extremidades inferiores, sin que ésta deba ser considerada de origen radicular.



### Lumbalgia

Dolor, tensión muscular o entumecimiento que se localiza de manera dorsal desde el borde inferior de la última costilla hasta el pliegue de los glúteos, con o sin irradiación a miembro inferior

La lumbalgia también se define como el dolor localizado entre el borde inferior de las últimas costillas y el pliegue inferior glúteo, el cual puede irradiarse o no a una o ambas extremidades inferiores, sin la sospecha de que esta irradiación del dolor sea de origen radicular (44).

## Clasificación

Según el tiempo de duración del dolor:

- Aguda: duración menor de 6 semanas.
- Subaguda: duración de 6 a 12 semanas.
- Crónica: duración más de 12 semanas.
- Recurrente: lumbalgia aguda en paciente que ha tenido episodios previos de dolor lumbar en una localización similar, con periodos libres de síntomas de tres meses.

Según sus síntomas y signos:

- Lumbalgia inespecífica
- Mecánica/radicular y específica con signos de alarma

Según el origen

- Dolor somático: originado en los músculos y fascias, discos intervertebrales, articulaciones facetarias, periostio, complejo ligamentario, duramadre y vasos sanguíneos.
- Dolor radicular: que se origina en los nervios espinales.

Causas de la lumbalgia

Las principales causas son:

- Musculares: desgarro agudo, espasmo, dolor miofascial
- Degenerativas: osteoartrosis, espondilosis lumbar, síndrome facetario etc.
- Inflamatorias: artritis reumatoidea, espondilitis anquilosante, etc.
- Neurológicas: radiculopatías - Metabólicas: osteoporosis, osteomalacia, etc.
- Neoplasias: tumores benignos y malignos, metástasis.
- Infecciosas: abscesos, celulitis, mal de pott
- Traumáticas: fracturas, esguinces, luxaciones etc.
- Congénitas: escoliosis, espondilolistesis
- Dolor referido: originado en el riñón y uréter, en el útero y anexos, en el colón descendente, aneurisma de la aorta etc.
- Dolor psicógeno

## Diagnóstico

Examen físico

Debe incluir una valoración completa iniciando con:

- Inspección: buscar posturas aberrantes o antálgicas con las que el paciente alivie el dolor, evaluación de arcos de movimiento activos anotando aquellos que generen dolor y buscando pérdida de la lordosis lumbar que puede sugerir discopatía
- Palpación: debe hacerse sistemáticamente de lo superficial a lo profundo, desde la región dorsal baja hasta las sacroilíacas, de

la línea media palpando las apófisis espinosas hasta la línea axilar posterior; debe incluirse en el examen la medición de ambos miembros inferiores y la inspección de los grupos musculares lumbares, glúteos, abdominales y de las piernas; ha de registrarse un examen neurológico completo.

- Posición de pie: evaluar la marcha en puntas y talones, las fases de la marcha, identificar desviaciones de la columna y asimetrías, características de la piel y cicatriz quirúrgica, palpación de masa muscular paravertebral, palpar los puntos de la articulación sacroilíaca, el trocánter mayor, el cóccix y la tuberosidad isquiática, percusión sobre las apófisis espinosas, movilidad de la columna lumbar (flexión, extensión, rotaciones, inclinaciones), realizar maniobra de schober, cuando amerite: medir la expansión del tórax y realizar el signo de trendelemburg.

## **Dolor de espalda y cuello**

El dolor del cuello y de la espalda obedece a múltiples causas, entre ellas, traumatismo y lesiones biomecánicas, degeneración, inflamación (artritis), infecciones (p. ej., disquitis, meningitis, absceso epidural), infiltración (cáncer metastásico y tumores de la médula espinal) y compresión (p. ej., hematoma epidural y absceso).

## **Dolor del cuello**

El origen del dolor del cuello se clasifica en dos grupos con base en las diferencias de su tratamiento. El primer grupo consta de dolor que se origina sobre todo en las articulaciones y los ligamentos y músculos relacionados del cuello, y el segundo es el dolor del cuello con signos de radiculopatía (signos y síntomas atribuibles a una sola raíz nerviosa) o mielopatía (signos o síntomas debidos a lesiones de la médula espinal, estenosis o compresión).

## **Signos y síntoma del dolor de cuello**

Los signos y síntomas asociados al dolor de cuello se pueden observar en la tabla 5.

## Diagnóstico

Estudios de imagen en el dolor de cuello

La necesidad y la urgencia de los estudios de imagen dependen del estado clínico probable y de la duración del dolor del cuello. Para el dolor del cuello agudo (de días a semanas de duración) no complicado, no mielopático y atraumático no se necesitan estudios de imagen, ya que la causa probablemente sea benigna y de tratamiento conservador.

La resonancia magnética está indicada en el dolor del cuello con signos o síntomas neurológicos, sean cuales sean los hallazgos de las radiografías simples.

## Tratamiento

El tratamiento del dolor de cuello se divide en tres categorías

- Tratamiento del dolor de cuello simple
- Dolor de cuello con radiculopatía
- Dolor de cuello con mielopatía

La evidencia respalda muchas modalidades de tratamiento conservador tales como fisioterapia, acupuntura, manipulación, tracción, termoterapia para los trastornos del cuello o los relacionados con lesión de ligamento.

**Tabla 5 Signos y síntomas del dolor en el cuello**

Grupo 1: Problemas cervicales que se originan principalmente en articulaciones del cuello y ligamentos y músculos asociados	Grupo 2: Problemas cervicales que afectan a las raíces de nervios cervicales o a la médula espinal
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los pacientes se quejan de dolor y rigidez .</li> <li>• El dolor es una sensación de dolor profundo y sorda y, a menudo, episódica</li> <li>• Los pacientes tienen un antecedente de actividad excesiva o no acostumbrada o de sostener una posición difícil.</li> <li>• No hay ningún antecedente de lesión específica.</li> <li>• El dolor de ligamento y de músculo es circunscrito y asimétrico.</li> <li>• El dolor de segmentos cervicales superiores es referido hacia la cabeza; el dolor en segmentos inferiores, hacia el cinturón de la extremidad superior.</li> <li>• Los síntomas se agravan con el movimiento del cuello y se alivian con reposo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los pacientes se quejan de dolor radicular importante, por lo general agudo, intenso y que puede describirse como “urente”.</li> <li>• El dolor puede irradiar hacia las zonas del trapecio y periescapular o por el brazo.</li> <li>• Los pacientes se quejan de entumecimiento y debilidad motriz en una distribución miotómica.</li> <li>• La cefalea puede presentarse cuando están afectadas las raíces cervicales superiores.</li> <li>• Los síntomas a menudo se vuelven más intensos con la hiperextensión del cuello (sobre todo cuando la cabeza se gira hacia la extremidad afectada) Los pacientes pueden experimentar inicio gradual de sensaciones parecidas al choque, que se difunden por la columna a las extremidades.</li> <li>• La mielopatía es más frecuente al nivel de la quinta vértebra cervical y afecta a la abducción del hombro (deltoides) y la rotación externa (infraespinoso)</li> </ul>

**Fuente:** Frohna y Della (45)

En pacientes con dolor de cuello con radiculopatía o mielopatía sin una patología subyacente mejoran con una intervención mínima (45). Se debe recomendar al paciente actuar de la manera habitual y evitar actividades que produzcan dolor. Los fármacos iniciales pueden consistir en los fármacos antiinflamatorios no esteroideos, relajantes musculares y, para el dolor importante, un ciclo breve de opiáceos orales. En los

individuos con dolor agudo del cuello después de una lesión de aceleración-desaceleración (latigazo) puede ser útil un esquema farmacológico similar como el descrito antes.

El tratamiento del dolor de cuello en individuos con un trastorno reumatólogo o neoplásico predisponente dependerá de que haya o no haya una inestabilidad de la columna cervical (C1/C2) o signos de compresión medular

El tratamiento del dolor de cuello por síndrome de dolor miofascial debe dirigirse tanto a la tensión muscular como a los aspectos psicoconductuales (a través de un seguimiento). El tratamiento inicial consiste en fármacos antiinflamatorios no esteroideos, relajantes musculares y analgésicos opiáceos durante un breve periodo para los síntomas graves.

## **Dolor de espalda**

El dolor de espalda (DE) es una afección generalmente benigna y autolimitada, de compleja etiopatogenia. Se define como dolor de la parte posterior del tronco, del occipucio al sacro. También incluye los procesos dolorosos localizados en zonas cuya inervación corresponde a las raíces o nervios raquídeos (lumbociatalgia, cervicobraquialgia).

## **Origen del dolor de espalda**

Los procesos degenerativos óseos y ligamentosos por un lado y la sobrecarga y/o contractura muscular por abuso o mal uso de la musculatura, son las causas más frecuentes que originan el DE que se denomina mecánico. Pueden coincidir o actuar separadamente. La compresión de las raíces espinales y de la médula espinal son el origen del DE extendido fuera de la columna y con manifestaciones neurológicas. La causa más frecuente de la compresión de las raíces y médula son las hernias de disco y estenosis del canal medular. Con menos frecuencia las infecciones y tumores comprimen raíces y médula (46).

## Tipo de dolor

Fundamentalmente se suele diferenciar entre tres tipos de dolor, los cuales son característicos de diferentes situaciones fisiopatológicas:

- **Mecánico:** dolor no continuo, que se produce con la movilización de la estructura dolorida; mejora francamente con el reposo. Puede dificultar el inicio del sueño si el paciente se acuesta con el dolor, pero una vez que se duerme no le despierta. Está causado por procesos degenerativos óseos o ligamentosos, o por sobrecarga o contracturas de las partes blandas
- **Inflamatorio:** dolor continuo, que se exacerba con los movimientos; no mejora o lo hace escasamente con el reposo. Despierta al paciente impidiéndole dormir. Está causado por la presencia de un proceso inflamatorio articular (sinovitis) o por infecciones o neoplasias.
- **Radicular:** dolor continuo que puede aumentar con determinados movimientos, de carácter lacerante y que se acompaña de parestesias; se extiende por la metámera de una raíz o territorio de un nervio periférico.

## Causas del dolor en la espalda

Principales causas orgánicas:

- **Espondilitis y espondilolistesis:** Se caracteriza por el desplazamiento anterior de una vértebra sobre la inferior. Puede ser congénita y se produce por una estrechez o debilidad que origina el desplazamiento, o bien adquirida por traumatismos de repetición.
- **Cifosis de Scheuermann:** Se trata de una cifosis (curvatura de la columna) juvenil producida por un defecto de osificación vertebral. Se localiza a nivel torácico y en ocasiones toracolumbar o lumbar.
- **Espondilodiscitis:** Es la infección del disco intervertebral y de las vértebras adyacentes. Es típica de niños.
- **Discopatía:** Se describe como una degeneración del disco ante sollicitaciones mecánicas. Una rotura de su estructura anular



puede dar lugar a que su contenido migre hacia el interior del canal o hacia el agujero de conjunción. Puede ser asiento de patología degenerativa.

- Tumores óseos benignos: Los que más frecuentemente afectan la columna son el osteoma osteoide, osteoblastoma, quiste óseo aneurismático y granuloma eosinófilo.
- Tumores malignos: Destacan el sarcoma de Ewing y la leucemia. El principal síntoma es el dolor, que suele ser mantenido, progresivo, no relacionado con la actividad física y de predominio nocturno. Pueden producir compresión aguda o crónica de estructuras neurológicas y provocar dolor radicular, paraparesia o paraplejia. En ocasiones pueden producir una escoliosis rápidamente progresiva.
- Artrosis y síndromes facetarios: Pérdida de cartílago articular y alteraciones degenerativas que afectan a los tres grupos móviles del raquis, los discos, las articulaciones apofisarias y las articulaciones uncovertebrales.
- Escoliosis: Es una desviación en el plano sagital de la columna vertebral que produce dolor o fatiga muscular cuando alcanza unos determinados grados. Si se acompaña de dolor intenso o persistente, hay que descartar otra patología como un tumor vertebral.
- Estenosis de canal: La estrechez del conducto espinal supone un conflicto de espacio para los elementos medulares y neurales.
- Patología reumática La artritis reumatoide juvenil suele afectar básicamente la columna cervical, mientras que el grupo de las espondiloartropatías inician el proceso en la zona lumbosacra y articulaciones sacroilíacas.

## Diagnóstico del dolor de espalda

Según las características del dolor se pueden presentar varias situaciones (tabla 6).

**Tabla 6.** Clasificación del dolor de espalda

Según la duración del dolor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agudo</li> <li>• Subagudo</li> <li>• Crónico</li> </ul>
Según el ritmo del dolor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecánico</li> <li>• Inflamatorio</li> </ul>
Según la etiología	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dolor debido a un trastorno específico de la columna vertebral</li> <li>• Dolor radicular o producido por estenosis de canal</li> <li>• Dolor raquídeo inespecífico</li> </ul>
Efectos prácticos	<p>a. Posible enfermedad sistémica (cáncer, proceso séptico generalizado, espondiloartritis, osteoporosis...)</p> <p>b. Compresión neurológica (radicular o medular) que requiere valoración quirúrgica</p> <p>b.1. Derivación urgente si existe paresia, pérdida de control de esfínteres o anestesia en silla de montar</p> <p>b.2. Posible derivación si el dolor persiste durante seis o más semanas</p> <p>c. Raquialgia inespecífica</p>

**Fuente:** Casal (47)

## Exploración clínica

Se fundamenta primero en la valoración del estado general y una exploración general incluyendo auscultación cardíaca y palpación abdominal. Conceptualmente, se valora en segundo lugar el propio raquis (valoración de la marcha, actitud en bipedestación, palpación de las apófisis vertebrales y musculatura paravertebral, busca de puntos dolorosos y valoración de los arcos de movilidad) y las raíces L4, L5 y S1 del plexo lumbosacro, tanto en su función motora como sensitiva, incluyendo la maniobra de Lasegue.

## Imagen

Si no existen signos de alarma se debe evitar someter al paciente a pruebas de imagen o analíticas, ya que se podría potenciar la asociación de ideas dolor-lesión. Es aceptable realizar una radiografía simple

(proyecciones anteroposterior y lateral de raquis dorsal o lumbar) en un dolor de nueva aparición con duración superior a 6 semanas, o en una reagudización persistente, con características diferentes al dolor previo, con una duración mayor de 4-6 semanas. La resonancia magnética debe quedar reservada a aquellos casos con signos de alerta (indicación quirúrgica, sospecha de patología neoplásica, espondilodiscitis o espondiloartritis).

## Tratamiento

### Medidas terapéuticas farmacológicas

#### Patología Mecánica

- Analgésicos simples: Son la base del tratamiento. En los episodios agudos deben pautarse a dosis máximas y fijas y no a demanda. Puede ser necesario asociar dos fármacos. En los procesos crónicos se puede ser más flexible y probar si dosis menores y pautas a demanda consiguen aliviar suficientemente al paciente (46).

Los antiinflamatorios no esteroideos (AINES), dado que no existe proceso inflamatorio alguno, solo aportan su acción analgésica y sus efectos secundarios más severos, aunque si no conseguimos alivio con los analgésicos adecuadamente empleados es razonable utilizarlos.

- Relajantes musculares: Su uso es muy controvertido. Pueden ser útiles en períodos breves de tiempo asociados a analgésicos: si existen contracturas musculares o ansiedad que dificulta la solución del proceso es razonable utilizarlos con prudencia.

### Patología Inflamatoria

En función de la causa del dolor están indicados los AINES, antibióticos y terapia antineoplásica

### Radículo y mielopatías

Es posible que en estas patologías exista un componente inflamatorio que se beneficie de los AINES. Con dolor leve o moderado probar una

semana con analgésicos pautados a dosis máximas, y si ni hay alivio pasar a un AINE y mantener 3 semanas antes de decidir si ha sido eficaz o no. Puede ser necesario asociar al AINE un analgésico. Es útil recordar que la mayoría de las radiculopatías ceden espontáneamente tras 2-3 meses de evolución. En las radiculopatías severas se puede recurrir a los corticoides a dosis medias y ciclos cortos (46).

## **Patología de pelvis y cadera**

### **Fractura de pelvis**

Los traumatismos pélvicos pueden provocar desde lesiones banales a otras que pueden ocasionar repercusión hemodinámica que comprometa la vida del paciente.

La función principal de la pelvis es la de conectar y transferir cargas entre el esqueleto axial hacia los miembros inferiores (48). Cumple así un papel clave en la estabilidad y dinámica del cuerpo humano; además, sirve como soporte de varias estructuras vasculares, como, por ejemplo, la arteria iliaca común, que se divide en dos ramas a su paso por la pelvis:

- la arteria iliaca externa
- arteria ilíaca interna.

Ambas sirven como fuente de irrigación con sus ramas colaterales a varias vísceras y componentes musculoesqueléticos en el anillo pélvico, mientras que el retorno venoso se cumple a partir de una amplia red venosa paralela a las arterias tanto colaterales viscerales como musculares, que forman plexos venosos hipogástricos y que drenan en la vena iliaca interna

La pelvis se describe como un anillo óseo compuesto en su parte anterior por las ramas íleoPubianas e isqueoPubianas unidas a nivel de la sínfisis del pubis por un disco fibrocartilaginoso. A nivel posterior, el sacro se une a ambos ilíacos a través de las articulaciones sacroilíacas, las cuales carecen de estabilidad ósea intrínseca y consiguen la esta-

bilidad a través del complejo ligamentoso formado por los ligamentos sacroilíacos anteriores y posteriores, el ligamento sacroilíaco interóseo, los ligamentos sacrotuberosos y sacroespinosos y los ligamentos asociados ileolumbares (49). Cada uno de estos ligamentos va a contribuir a mantener la estabilidad pélvica en diferentes planos del espacio:

- Los ligamentos de la sínfisis, el sacroespinoso y sacroilíaco anterior limitan la rotación externa de una hemipelvis.
- El ligamento sacrotuberoso evita la rotación en el plano sagital.
- El conjunto ligamentoso descrito controla el desplazamiento vertical de la hemipelvis, pero puede ser controlado por el sacroilíaco interóseo, el iliolumbar y el sacroilíaco posterior, en ausencia de otros ligamentos.

## Clasificación

Son diversos los sistemas utilizados para clasificar las lesiones del anillo pélvico, basados principalmente en la dirección de la fuerza que actúa y en su magnitud. El sistema más comúnmente utilizado corresponde a la clasificación de Tile y Penal. El concepto fundamental introducido por Tile acerca de las lesiones de la pelvis establece que la estabilidad no depende de la continuidad del anillo, sino de la lesión del complejo de ligamentos posteriores a dicho anillo (anteriores y posteriores a las articulaciones sacro-iliacas) (50); en base a ello, Divide las lesiones basándose en los vectores de fuerza de compresión lateral, compresión anteroposterior y cizallamiento vertical con la adición de un componente de estabilidad de forma que establecerá tres grupos (tabla 7).

**Tabla 7.** Clasificación de lesiones traumáticas de la pelvis

Tipo A: Estable (complejo ligamentoso posterior intacto)	Tipo B: Parcialmente estable (inestabilidad rotacional, pero con estabilidad vertical): horizontalmente inestable, verticalmente estable (lesión posterior parcial)	Tipo C: Inestable: horizontal y verticalmente inestables (lesión posterior completa)
A.1. Fracturas de pelvis sin afectar al anillo pélvico	B.1. Fracturas por compresión anteroposterior. Libro abierto	C.1. Unilateral con inestabilidad vertical

A.2. Fracturas estables del anillo, con un desplazamiento mínimo	B.2. Compresión lateral ipsilateral	C.2. Bilateral con inestabilidad vertical
	B.3. Compresión lateral contralateral	C.3. Asociadas con fractura acetabular

**Fuente:** Camargo, Zambrano, Chiquillo, Vidal y Areiza (49)

## Diagnóstico

### Exploración física

El paciente con fractura pélvica puede ser un paciente con lesiones asociadas importantes y riesgo vital. La exploración inicial debe ir orientada al estado general del paciente, siguiendo las pautas ABC del soporte vital avanzado. Una vez evaluado el conjunto, con el paciente en situación estable, y aplicadas las primeras medidas se puede afrontar el examen físico de la pelvis (51):

- Examen de piel y partes blandas: pueden aparecer erosiones, equimosis, lesiones por arrollamiento o heridas en periné o genitales. En los flancos puede notarse el acúmulo de un hematoma retroperitoneal. Es importante descartar solución de continuidad en la piel/mucosas que nos orienten a pensar en una fractura abierta.
- Prueba de estabilidad: se palpan las espinas iliacas anterosuperiores, observando primero la posible discrepancia en altura; luego se realiza una compresión suave de ambas palas iliacas para evaluar inestabilidad en rotación interna; finalmente se empujan ambas espinas para evaluar la inestabilidad en rotación externa. Esta exploración debe realizarse con especial precaución y sólo una vez, ya que puede inestabilizar el hematoma y aumentar la pérdida sanguínea provocada por la fractura.
- Tacto rectal y vaginal: su realización es fundamental para identificar fracturas abiertas de pelvis e imperativa cuando existe sangrado franco rectal o vaginal. Si se palpan lesiones están indicadas la exploración mediante un espéculo vaginal y la sigmoidoscopia. En hombres se debe palpar la próstata y anotar posibles anomalías.

- Examen uretral y vesical: es posible la presencia de rotura uretral o vesical. Si existe sangrado uretral

## Imagenología

La imagenología empleada en la evaluación de las fracturas pélvicas incluye la radiografía simple tomada en diferentes proyecciones y la tomografía axial computarizada convencional y helicoidal. Además, también se utilizan otras técnicas, como la angiografía, la cistouretrografía, gammagrafía ósea con tecnecio y la resonancia magnética; sin embargo, estas últimas son mucho menos comunes y no se suelen utilizar para el diagnóstico inicial de estas lesiones (49).

La radiografía simple en proyección anteroposterior permite identificar la mayoría de fracturas del anillo pélvico, además de las proyecciones de Judet (oblicua alar y oblicua obturatriz), y se utiliza como primer recurso para su valoración inicial y para la puesta en marcha del protocolo de reanimación sin demora (49). La lesión de las fuertes estructuras ligamentarias de la pelvis, tanto anteriores como posteriores, así como su grado de afectación definen su estabilidad o inestabilidad, para lo cual se considera que una pelvis es mecánicamente inestable cuando presenta una diástasis de la sínfisis del pubis mayor a 2,5 cm, una diástasis sacroilíaca de más de 1 cm, un ascenso de hemipelvis mayor de 0,5 cm, una diástasis por fractura del hueso ilíaco de 0,5 cm o un desplazamiento anteroposterior de la hemipelvis de más de 1 cm. En cuanto al acetábulo, se consideran indicaciones quirúrgicas un desplazamiento de más de 2 mm o una afectación de la superficie articular de más del 50 %, así como la presencia de fragmentos encarcelados en la articulación y un ángulo de techo acetabular de menos de 45° (49). La tomografía axial computarizada es el estudio radiológico de elección para el estudio de pacientes con fractura pélvica, pues permite reconocer en detalle la complejidad anatómica de la pelvis y del acetábulo. Ella también permite entender por completo la morfología de la fractura, lo que permite clasificar el tipo de fractura y la gravedad de la lesión y lesiones vecinas asociadas. Todo ello resulta esencial

para aplicar el manejo y el abordaje quirúrgico definitivo, aunque su utilización está sujeta a su disponibilidad y a la estabilidad clínica del paciente. En cuanto a la utilización de la ecografía abdominal focalizada para trauma abdominal o ecografía fast (focused abdominal sonography for trauma) para evaluar el paciente con fractura de pelvis, este ha demostrado una reducida eficacia, lo que obliga a considerar las consecuencias de la toma de decisiones terapéuticas con base en sus resultados (49).

## Tratamiento

Es fundamental distinguir en el tratamiento dos fases bien diferenciadas y con objetivos distintos (52):

- Tratamiento de inicial o de urgencia: su objetivo es salvar la vida del paciente, usando para ello una serie de medidas generales y en ocasiones cirugía urgente.
- Practicar el ABCDE, estabilizar hemodinámicamente.
- Estabilizar la fractura de pelvis con una faja. Esto puede ser realizado mediante el uso de una sábana con el fin de comprimir la pelvis y reducir el sangrado.
- Estudio radiológico y determinación de la presencia de fractura expuesta u otras fracturas como fémur, cadera y columna, estas se asocian en más de un 10% de los casos, y muchas veces pasan desapercibidas en la primera atención.
- Descartar la existencia de daño genitourinario clínico y radiológico.
- Evaluar la presencia de abdomen agudo.
- Tratamiento definitivo: su objetivo es tratar la lesión pélvica (ya sea de forma quirúrgica o conservadora) para evitar las secuelas futuras.
- Conservador: Indicado en las fracturas por baja energía, no desplazadas y estables. Consiste en uso de analgésicos y reposo con una deambulacion precoz protegida con bastones en la medida que lo permita el dolor.
- Quirúrgico: Se realiza de preferencia en pacientes con lesiones



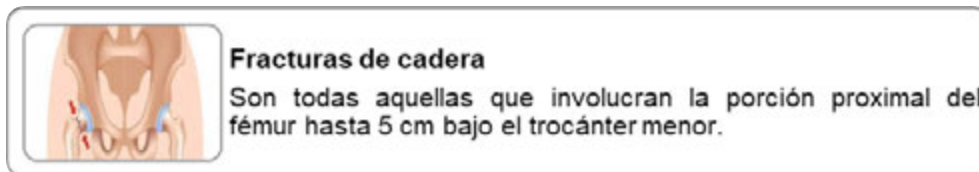


de alta energía en el contexto de un politraumatizado.

- La fijación inicial se realiza habitualmente utilizando un tutor externo el que permite en una forma rápida controlar la mayoría de las veces la inestabilidad del anillo pélvico reduciendo el riesgo de shock hemorrágico y controlando el dolor.
- Fijación interna con osteosíntesis (OTS): este constituye generalmente el tratamiento definitivo. Las alternativas más habituales son el uso de placas y tornillos con técnica abierta o el uso de tornillos con técnica percutánea.

## Fractura de cadera

Con el término genérico fractura de cadera, se describen las fracturas que ocurren en la extremidad proximal del fémur. Las fracturas de la extremidad proximal del fémur son aquellas que se producen en los 5 cm proximales del mismo, existiendo numerosas clasificaciones descritas.



La articulación de la cadera está formada por el acetábulo y la cabeza femoral. La interrupción del suministro de sangre a la cabeza y cuello femoral como consecuencia de una fractura puede impedir la curación de estas. La circulación está dada por un anillo vascular extracapsular formado por las arterias femorales circunflejas medial (más importante) y lateral que rodean la base del cuello femoral. De este anillo se originan los vasos nutricios intracapsulares llamados arterias ascendentes cervicales que suben paralelos al cuello femoral hasta la cabeza. La arteria foveal (rama de la arteria obturatriz) no es suficiente para irrigar por sí solo la cabeza femoral (52).

## Clasificación

En el sistema de clasificación de la AO se incluyen en las fracturas del grupo 31. Sin embargo, desde el punto de vista terapéutico y pronóstico, lo más importante es diferenciarlas en dos grupos: intracapsulares y extracapsulares, según su localización proximal o distal a la inserción femoral de la capsula articular.

- Fracturas intracapsulares o mediales: Afectan al cuello femoral anatómico. Representan un problema biológico debido a la interrupción del aporte vascular de la cabeza femoral por afectación del anillo arterial extracapsular y la vascularización intraósea. Afectan al cuello y cabeza del fémur. Tienen una mayor tasa de pseudoartrosis, consolidación viciosa y riesgo de presentar una necrosis avascular de la cabeza. Las fracturas intracapsulares se clasifican de acuerdo a su ubicación en subcapital, medio cervical o basicervical, y según su desplazamiento:
- Grado I: rasgo incompleto no desplazado: fractura no desplazada, incompleta o impactada en valgo.
- Grado II: fractura completa, no desplazada.
- Grado III: fractura completa con desplazamiento parcial en varo y generalmente en retroversión. Rasgo completo mínimamente desplazado >50%.
- Grado IV: fractura completa y desplazamiento total.
- Extracapsulares o laterales: se definen como aquellas fracturas que se extienden desde el cuello femoral extracapsular a la zona inmediatamente distal al trocánter menor. En este grupo se distinguen las fracturas inter o pertrocantéricas que recorren la región que une el trocánter mayor al trocánter menor, clasificadas frecuentemente según Tronzo en 4 tipos:
- Tipo I: no desplazada, estables y sin conminución (21% de las fracturas).
- Tipo II: estables, con mínima conminución (31%).
- Tipo III: gran área posteromedial conminuta (28%).
- Tipo IV: intertrocantérea y subtrocantérea (15%).

## Diagnóstico

A todo paciente que sufre una fractura de cadera se le debe valorar de manera integral, esto incluye indagar en la causa de la caída, evaluar la comorbilidad y la estabilidad clínica, las medicaciones previas, el dolor, el estado de nutrición e hidratación, la continencia y la situación cognitiva, funcional y social.

## Examen físico

En la exploración física suele destacar un acortamiento y una actitud en rotación externa del miembro afectado, aunque no siempre está presente. En los casos de fractura de cabeza femoral, asociadas a luxaciones de cadera, la posición del miembro más habitual es en flexión, aproximación y rotación interna, como resultado de una luxación posterior (actitud de bañista sorprendido).

## Imagenología

Las series radiográficas estándar consiste en proyecciones anteroposterior y axial de la cadera. En algunos casos, se realiza una TC para valorar la afectación acetabular o de la cabeza femoral. Esta prueba se realizará de forma sistemática tras una reducción de cadera con fractura de cabeza femoral.

## Tratamiento

El tratamiento de elección es quirúrgico mediante OTS o artroplastía de cadera total o parcial (52).

Se podría considerar un tratamiento médico (52) solamente en pacientes:

- Que no pueden caminar o con demencia invalidante y que presentan dolor leve.
- Fracturas antiguas no desplazadas o impactadas con mínimo dolor.
- Pacientes inestables con una comorbilidad no controlable fuera del alcance quirúrgico.
- Pacientes terminales.

El tratamiento ortopédico consiste en dejar la extremidad sin apoyo por 4-6 semanas, después de lo que se realiza un retorno progresivo a la actividad con carga parcial lográndose habitualmente una consolidación suficiente después de 2-3 meses. El tipo de cirugía depende de las características del paciente (edad, grado de actividad, expectativa de vida, comorbilidades) y por otro lado del tipo de fractura y la presencia o no de artrosis coxofemoral (52).

Las Fracturas de la cabeza femoral suelen ser fracturas asociadas a luxaciones de cadera en pacientes jóvenes, en traumatismos de alta energía. Lo más importante en estos casos y que se ha de realizar de forma urgente es la reducción de la luxación. En algunos casos esta reducción no es posible por la interposición de un fragmento de fractura por lo que debe procederse a la reducción abierta de la misma y posterior síntesis o exéresis según el tamaño del fragmento. Como regla general, la mayor parte de estas fracturas son tratadas de forma quirúrgica, realizando reducción abierta y síntesis con tornillos sin cabeza (53).

Fracturas intracapsulares en pacientes jóvenes el tratamiento va dirigido especialmente a conservar la integridad de la vascularización destinada a la cabeza femoral. Dado que los procedimientos de rescate como las osteotomías tienen altas tasas de fracaso y la artroplastia no es el método de tratamiento de elección en este grupo, los esfuerzos deben dirigirse a una reducción anatómica y una fijación estable se hacen imperativos (53). Posterior a la cirugía se recomienda un período variable de semanas, por regla general 6 a 8, en descarga, con apoyo progresivo posterior.

Fracturas intracapsulares en el paciente anciano, el tratamiento de elección es la artroplastia parcial de cadera. Se recomiendan los implantes cementados, con mejores resultados de satisfacción y movilidad. No existe consenso respecto al abordaje quirúrgico (53). Sólo en determinados casos, como en pacientes pluripatológicos o no deambulantes,

se podrá optar por un tratamiento menos agresivo, bien de forma ortopédica o mediante una síntesis con tornillos canulados (fracturas no desplazadas o impactadas).

## **Luxación de cadera**

La fractura luxación de cadera constituye una lesión grave y relativamente infrecuente. La fractura luxación de cadera se produce generalmente en traumatismos de alta energía, siendo en su mayoría pacientes politraumatizados con otras lesiones asociadas (54). La fractura puede producirse en la cabeza o cuello femoral, o en el acetábulo. Las luxaciones pueden ser posteriores (las más frecuentes, por traumatismo anteroposterior con cadera y rodilla en flexión como en traumatismo de salpicadero), anteriores (por hiperabducción o hiperextensión) o las mal llamadas luxaciones centrales (entre otros mecanismos se producen por traumatismo directo sobre el trocánter mayor).

En el momento de la luxación se produce un desgarramiento a nivel de la cápsula y del ligamento redondo, por lo que la vascularización de la cabeza puede verse gravemente comprometida debido a la lesión del pedículo vascular postero-superior. El mecanismo por el que la luxación de cadera se acompaña de fractura es doble: en primer lugar, ¿una energía remanente elevada tras producirse la luxación puede hacer que la diáfisis femoral actúe de brazo de palanca sobre el cuello provocando indirectamente la fractura de éste; por otro lado, maniobras de reducción forzadas pueden revelar fracturas no desplazadas que pasaron desapercibidas en la radiología inicial (54).

## **Clasificación**

Las luxaciones de cadera pueden ser anteriores o posteriores.

Luxaciones anteriores: extraordinariamente rara, producida por un mecanismo de rotación externa y abducción forzadas y máximas. La cabeza femoral queda ubicada por delante del cótilo, sea en un nivel inferior a él (posición pubiana) o al mismo nivel (posición obturatriz). se subdividen en inferiores, erectas, superiores, obturatrices y púbicas.

Las luxaciones posteriores: sin duda que en la inmensa mayoría de este tipo de luxaciones son posteriores con respecto al cótilo, pudiendo la cabeza quedar alojada por debajo del nivel del cótilo (posición isquiática), a nivel de él (posición retrocotiloídea), o por encima del cótilo (posición ilíaca), la más frecuente. Se clasifican según la gravedad de las fracturas acetabulares y las del cuello femoral.

## **Clínica**

Cualquier tipo de luxación o fractura luxación se trata de una emergencia traumatológica. La luxación posterior típicamente se presenta con flexión, rotación interna y aducción de la extremidad, mientras que la luxación anterior se caracteriza por flexión, rotación externa y abducción. Acortamiento de miembro puede manifestarse en ambos casos. Estas presentaciones se pueden ver alteradas por lesiones ipsilaterales a otro nivel como, por ejemplo, fracturas en diáfisis femoral, rodilla, tobillo o pie. La valoración inicial debe incluir la exploración del nervio ciático antes y después de la reducción. Hay que descartar lesiones asociadas a otro nivel como lesiones craneoencefálicas, torácicas e intra-abdominales, así como otras lesiones musculoesqueléticas como fracturas vertebrales, pélvicas y de los huesos largos, al tratarse generalmente de pacientes politraumatizados

## **Diagnóstico**

### **Imagenología**

Frente a la sospecha o evidencia clínica de una luxación de cadera, idealmente debiera tomarse una radiografía antes de la reducción, no tanto para hacer el diagnóstico, que casi siempre es evidente al examen clínico, como para verificar si hay o no, fractura del reborde cotiloídeo. En la mayoría de los casos, la radiografía anteroposterior simple de pelvis puede mostrar la luxación.

La radiografía simple se debe revisar meticulosamente para descartar lesiones asociadas importantes como fractura de cuello femoral que puede pasar desapercibida y desplazarse durante las manipulaciones

cerradas. Se deben realizar proyecciones radiográficas adicionales si hay sospecha de lesión acetabular (proyecciones alar y obturatriz), pélvica (proyecciones outlet e inlet) o de otros huesos. Se recomienda la realización de tomografía computarizada (TC) después de la reducción cerrada o antes de la reducción abierta, lo cual aumenta la exactitud en la detección de fragmentos osteocondrales y subluxaciones residuales de alrededor de 2 mm, así como para descartar la presencia de cuerpos libres intraarticulares (54). La RMN es útil para valorar ulteriormente cambios compatibles con osteonecrosis teniendo además valor pronóstico. Su utilidad, sin embargo, como elemento diagnóstico inicial es escasa (54).

## Tratamiento

Como en todas las luxaciones, la tentativa de reducción debe ser inmediata; en la medida que van transcurriendo las horas, las dificultades en la reducción se van haciendo mayores. La contractura muscular, que va siendo muy poderosa, se constituye en un obstáculo formidable para conseguir la reducción; transcurridos algunos días, la reducción ortopédica puede llegar a ser imposible.

La maniobra de Allis está indicada en luxaciones anteriores y posteriores. Se realiza mediante tracción constante en el eje del fémur, presión sobre la cara medial de muslo con rotación interna y externa alternas, y aducción (54). Lo más cómodo y práctico para realizar esta maniobra consiste en colocar al paciente en el suelo y cargar con la extremidad colocando el hueco poplíteo sobre el hombro del cirujano. La maniobra de Bigelow está indicada en luxaciones posteriores. Se realiza mediante tracción, abducción, rotación externa y extensión. La maniobra de Stimson se realiza con el paciente boca abajo, con tracción constante en el eje del fémur y rotación interna (técnica de la Gravedad) (55).

## **Urgencias en traumatología**

### **Síndrome compartimental**

El síndrome compartimental (SC) se describe como la presencia de signos y síntomas relacionados con el incremento de la presión de un compartimiento en una extremidad, lo cual lleva a la reducción o eliminación de la perfusión vascular y, por ende, a la isquemia del compartimento afectado.

Puede ser causado por dos mecanismos: incremento en el volumen en un espacio cerrado y por disminución en el tamaño del espacio (56). Desde el punto de vista fisiopatológico, al aumentar la presión compartimental se produce, a nivel capilar, una disminución del gradiente arteriovenoso, por aumento de la presión venular postcapilar. El resultado es una mayor presión hidrostática, extravasación de líquido, isquemia nerviosa y muscular y aumento del edema y la presión. De no tratarse, se crea un círculo vicioso en el que aparece éxtasis venoso y linfático con pulso arterial normal, lo que aumenta aún más la presión intracompartimental, pudiendo desembocar en una necrosis de las estructuras involucradas.

El daño en los tejidos se vuelve irreversible en pocas horas, con pérdidas musculares y nerviosas difíciles de corregir (40). El tono vascular, la presión sanguínea, la duración del aumento de presión y las demandas metabólicas tisulares son importantes para determinar la aparición de un síndrome compartimental.

### **Clasificación**

Se describen dos tipos de síndrome compartimental: el agudo y el crónico.

### **Síndrome compartimental agudo**

Se define como el conjunto de signos y síntomas secundarios al aumento de la presión en una celda fascial de un miembro, lo cual provoca una disminución de la presión de perfusión capilar comprometiendo



la viabilidad de los tejidos de dicha celda. El mecanismo fisiopatológico implicado es el aumento de la presión intersticial que conlleva un círculo vicioso que sólo puede romperse mediante la fasciotomía. El aumento de presión tisular produce una compresión microvascular, enlenteciendo o anulando la circulación y la reabsorción postcapilar, lo que desencadena la formación de edema intersticial que a su vez aumenta la presión (57).

## **Síndrome compartimentale crónico**

El síndrome compartimental crónico, a diferencia del agudo, aparece sin antecedente traumático, se reproduce mediante esfuerzos físicos repetidos remitiendo tras el cese de estos, y no constituye una situación urgente. Suele afectar a personas musculosas y deportistas, sobre todo en el compartimento anterior de la pierna (57).

Tanto la disminución del volumen del compartimento muscular como el incremento en la presión propiamente dicha del compartimento llevan a una disminución del retorno venoso, que se bloquea posteriormente. Al disminuir el flujo sanguíneo por incremento en la presión intracompartimental, la perfusión capilar se anula debido al shunt arteriovenoso de menor resistencia. Esto genera isquemia de los músculos y del resto de estructuras situadas en el compartimento afectado, principalmente nervios, lo que al paso de las horas produce cambios irreversibles en los tejidos blandos. En situaciones donde no hubo alta energía, el síndrome compartimental agudo (SCA) sucede a nivel celular durante el proceso de revascularización, debido al edema creado por la ruptura y la falta de integridad de las membranas celulares (58).

## **Presentación clínica**

Los síntomas y signos de esta enfermedad se pueden dividir en preisquémicos y postisquémicos.

- Preisquémicos: el cuadro clínico se presenta con dolor, en ocasiones desproporcionado en relación al trauma sufrido; así mismo, con tensión del compartimento afectado a la palpación. El

dolor es el síntoma principal y se incrementa con el estiramiento pasivo de los músculos afectados, y puede presentarse disminución de los pulsos en la extremidad afectada o parestesias en la misma. El dolor en el paciente con síndrome compartimental, es desproporcionado con el traumatismo, es decir, a pesar que el paciente está inmovilizado, tanto por un medio externo o interno, el dolor de la extremidad afectada es intenso. Además, el dolor tiene la característica de aumentar con los movimientos pasivos del compartimento afectado.

- Postisquémicos: incluyen parestesia que puede llegar a convertirse en anestesia, parálisis y ausencia de pulso.

Las manifestaciones clínicas se presentan entre las cuatro y seis horas después de la lesión y se describen como las seis P:

1. Parestesias, es el primer síntoma en aparecer, indicando isquemia nerviosa. Se encuentra fácilmente por estimulación directa, sensación de hormigueo quemadura o entumecimientos, pérdida de discriminación entre dos puntos.
2. Pain (Dolor), comúnmente fuera de proporción a la lesión, además se exacerba con la movilización pasiva o por compresión directa del compartimento afectado, descrito como punzante o profundo, localizado o difuso, se incrementa con la elevación de la extremidad y no cede con narcóticos.
3. Presión, a la palpación el compartimento se torna tenso y caliente, la piel tensa y brillante la presión del compartimento es mayor de 30 mmHg.
4. Palidez, es ya un signo tardío asociado a compromiso progresivo de la perfusión tisular, la piel aparece fría y acartonada.
5. Parálisis, es un signo tardío ya hay movimiento débil o ausente de las articulaciones distales, hay ausencia de respuesta a la estimulación neurológica directa se ha establecido un daño de la unión mioneural.
6. Pulselessness (Ausencia de pulsos), Signo tardío. No debería encontrarse en el momento del diagnóstico, significando que,



sin lesión arterial directa, ha habido tiempo para el compromiso del sistema venoso, posteriormente de los capilares, arteriolas y arterias mayores.

## Diagnóstico

El diagnóstico se basa en la clínica, los hallazgos a su vez en el examen físico y en la medición de la presión intracompartimental.

El diagnóstico del síndrome compartimental agudo es fundamentalmente clínico, siendo necesaria la realización de múltiples evaluaciones físicas del paciente para valorar la evolución del cuadro. La medición de la presión intracompartimental es la exploración complementaria más útil. Esta prueba estará indicada en pacientes en los que la exploración física no sea fiable o viable (pacientes inconscientes o en coma), o cuando existan dudas diagnósticas.

En caso de que el síndrome compartimental sea secundario a una fractura se recomienda realizar la medición a menos de 5 cm del foco de fractura. El valor crítico de la presión intracompartimental que determine la necesidad de realizar una fasciotomía urgente es variable (57).

El diagnóstico del síndrome compartimental crónico, puede ser más complicado, ya que solo se presenta síntomas con el aumento de la actividad física, y el diagnóstico va a depender de que tan rápido se mida la presión intramuscular. Es importante tener un índice alto de sospecha y realizar exámenes físicos seriados. Se debe documentar el mecanismo de trauma del paciente. La ausencia del dolor en el síndrome compartimental es ocasionada por el déficit neurológico central o periférico. Los pulsos periféricos, son palpables a menos que haya un compromiso arterial masivo, rara vez, la presión del compartimento se eleva tanto que ocluye la presión arterial (59)

El diagnóstico diferencial debe realizarse con tendinitis, periostitis y fracturas por fatiga. Las pruebas complementarias (radiología, gam-

magrafía) las descartarán. El diagnóstico de certeza se realiza mediante la medición de la presión intracompartimental justo antes y después del ejercicio. Se consideran diagnósticas una presión en reposo  $>15$  mm Hg, una presión  $>35$  mm Hg tras finalizar el ejercicio y una presión  $>25$  mm Hg a los 5 minutos de finalizado (57).

## **Tratamiento**

El síndrome compartimental agudo se debe considerar una verdadera urgencia ortopédica con la finalidad de evitar un desenlace fatal para la extremidad afectada o incluso para la vida. Por lo tanto, está indicado realizar una descompresión inmediata del compartimento afectado mediante fasciotomías extendidas, y éstas deben preceder a cualquier acto quirúrgico. Una vez realizadas las fasciotomías, se tendrá que proseguir con el resto de la intervención ortopédica, ya sea fijación externa, osteosíntesis o aseos quirúrgicos (58). La técnica quirúrgica para la realización de fasciotomías dependerá del segmento afectado, pero haciendo hincapié en realizar incisiones longitudinales profundas con el propósito de liberar la presión intracompartimental. Una vez realizada la fasciotomía se ha de confirmar que los músculos se encuentren totalmente liberados, así como, evitar desbridamiento o resección de tejido para evitar mayor trauma en la zona. Las heridas deberán cubrirse con apósitos estériles y húmedos con un vendaje no-compresivo; posteriormente, a las 48 horas se realizará una segunda revisión a las fasciotomías y se resecará entonces el tejido desvitalizado; los compartimentos liberados se vuelven a cubrir con apósitos estériles húmedos y se puede utilizar técnica de sutura para cierre continuo intermitente (58).

## **Fracturas abiertas**

Las fracturas son generalmente acompañadas por más o menos lesiones a las partes blandas circundantes, y éstas son consideradas como complicaciones de la fractura; pero en el sentido estricto de la palabra, usualmente se reserva el término de complicación para ciertas condiciones que son de suficiente gravedad como para demandar

tratamiento inmediato, urgente, y afectar seriamente el pronóstico de la lesión.

Una complicación muy frecuente de las fracturas es la herida, o solución de continuidad que convierte a la fractura en fractura abierta. Una luxación o fractura es llamada abierta, cuando se ha establecido una comunicación entre el foco de la luxación o la fractura con el medio ambiente. La herida puede ser tortuosa, cubierta u ocultada por coágulos y no parecer abierta.

Una fractura puede estar seriamente conminutada y su tratamiento ser muy complejo y dificultoso, pero si no es acompañada por una herida, está protegida del medio ambiente.

La piel representa la principal barrera mecánica contra la infección, y cuando se produce una fractura abierta la herida resulta contaminada de inmediato por flora de la piel o ambiental. Los tejidos blandos desvitalizados son un entorno ideal para la proliferación bacteriana, y si no se plantea un tratamiento precoz que incluya el desbridamiento, tratamiento con antibióticos y fijación, el riesgo de infección es muy alto. El tejido vivo es la mejor defensa contra la infección. Los tejidos con baja perfusión ofrecen el mejor medio a la proliferación bacteriana. Uno de los pilares del tratamiento de las fracturas abiertas es extirpar aquellos tejidos que no se encuentran en condiciones de defenderse de los gérmenes. La extirpación de los tejidos muertos, no elimina por completo los microorganismos, pero reduce su número de forma significativa y los microbios restantes tienen mucha más dificultad para proliferar en los tejidos vivos que quedan. Las fracturas abiertas se acompañan frecuentemente de pérdida de partes blandas que el desbridamiento puede ampliar, otro paso fundamental para conseguir una extremidad funcional es la cobertura de esta pérdida (60).

La herida que se comunica hacia la profundidad con la fractura, puede haber sido originada por causa externa, o sea de afuera hacia adentro,

.....

y se le denomina directa, o por la penetración de un fragmento de la fractura, o sea de adentro hacia afuera, la cual se denomina indirecta. Ambas tienen características, tratamiento y pronósticos diferentes (61).

## **Clasificación**

Fracturas abiertas por mecanismo directo:

- a. Causadas por agente externo
- b. Amplias
- c. Bordes irregulares
- d. Trayecto anfractuoso
- e. Sucias
- f. Sangrantes
- g. Impregnadas de material extraño

Por su amplitud y compromiso de partes blandas:

### **I grado:**

- a. Pequeñas
- b. Bordes regulares
- c. Limpias
- d. De apariencia superficial
- e. Debidas a un fragmento de hueso que perfora la piel desde adentro

### **II grado:**

- a. Mayores a dos cm de extensión
- b. Irregulares
- c. Tejidos contundidos
- d. Compromete el plano muscular
- e. Debidas a la acción externa del agente traumático

### **III grado:**

- a. Muy amplias o extensas
- b. Irregulares
- c. Impregnadas de sustancias o materiales extraños

- d. Tejidos desvitalizados
- e. Profundas hasta el plano óseo
- f. Pérdida de sustancia. Se subdividen en:
  - La exposición ósea se encuentra cubierta de periostio
  - La exposición ósea ha perdido su cubierta de periostio
  - Lesión arterial

## Tratamiento

Desde el punto de vista del tratamiento, la diferencia entre una fractura cerrada y una abierta, es que, en el caso de la abierta, ésta se encuentra contaminada por bacterias que en algún momento se hacen patógenas. Esta contaminación ocurre al mismo tiempo de la lesión y persiste hasta el momento en que este organismo comienza a crecer, y localmente invade los tejidos. Desde este momento, ya la herida es infectada.

Se considera que una fractura abierta se convierte en infectada entre las seis y doce horas después de producida la lesión. Consecuentemente, las lesiones vistas dentro de las primeras seis horas pueden ser consideradas como contaminadas y aquellas vistas después de las primeras doce horas, deberán ser consideradas como infectadas.

La piel normal alberga una serie de gérmenes, pero también constituye una barrera impenetrable que evita su invasión a los tejidos más profundos. Todas las fracturas que comunican con una herida en la piel, se encuentran contaminadas de gérmenes y albergan una infección ósea incipiente.

Las dimensiones de la herida no guardan relación directa con la contaminación de tejidos lesionados. Desde el momento en que se produce la lesión, la contaminación está representada por gérmenes localizados en los bordes y superficies de los tejidos blandos desgarrados, y fragmentos óseos desplazados, incluidos en el hematoma de fractura. Los tejidos muertos, desvitalizados y el mismo hematoma, constituyen

un medio ideal para proliferación y desarrollo de gérmenes. Si la herida es una perforación pequeña y de aspecto inocuo, el crecimiento anaerobio en los tejidos profundos puede progresar rápidamente. En el transcurso de las horas, el estado de contaminación cambia por el de la infección, con una rapidez que depende de la cantidad de tejido necrosado, y de la cantidad y virulencia de los gérmenes existentes en la herida. El tiempo en que se produce la infección depende de muchas variables y, en la fractura abierta, rigurosamente, se puede decir que la infección se instala entre las ocho y doce horas después de producida la lesión. Un lapso que se puede llamar período de oro, son las primeras seis horas, durante las cuales el estado de shock, de producirse, debe estabilizarse, la infección debe evitarse y la fractura reducirse e inmovilizarse.

El objetivo final del tratamiento de las fracturas expuestas es:

- Evitar la infección de la herida,
- Obtener la consolidación de la fractura, y
- Restablecer la óptima funcionalidad de la extremidad lesionada.

## **Tratamiento de la herida**

El objetivo principal del tratamiento de la herida es evitar que se produzca la infección y que ésta comprometa al plano óseo. La primera medida preventiva o de profilaxis que debe emplearse es la administración de toxoide y antitoxina tetánica (61). Un músculo que no sangra cuando se corta en forma transversal, o no se contrae cuando se presiona con una pinza, probablemente está desvitalizado y debe suprimirse; el músculo que sangra, pero no se contrae, está vivo, pero deben eliminarse todos los cabos desgarrados y las fibras separadas.

**Tratamiento antibiótico:** El tratamiento antibiótico de las fracturas abiertas ha permitido reducir la tasa de infección posquirúrgica y se considera el estándar de tratamiento en la actualidad, aunque no es el factor principal para prevenir la infección. El tratamiento con cemento de polimetilmetacrilato impregnado de antibiótico se ha empleado



como tratamiento coadyuvante de la antibioterapia sistémica de las fracturas abiertas y ha mostrado una reducción de la infección.

Otros sistemas de liberación lenta, como los clavos intramedulares recubiertos de antibiótico, o elementos reabsorbibles, como sulfato de calcio o ácido poliláctico impregnados con antibiótico, han sido empleados en la práctica clínica, pero la experiencia es corta y no existen pruebas de su eficacia real (60).

## **Estabilización de las fracturas abiertas**

La estabilización de las fracturas abiertas es básica y debe realizarse como tratamiento inicial con el desbridamiento. La estabilización de la fractura limita el movimiento en el foco, disminuye el riesgo de diseminación de las bacterias y restaura el alineamiento de la extremidad. También mejora el flujo vascular, el retorno venoso y reduce el edema, el dolor y las rigideces postraumáticas. Para estabilizar una fractura abierta se han empleado fijadores externos, placas y los clavos endomedulares fresados o no fresados (60).

Además, con la fijación externa, los callos son endósticos y poco voluminosos por lo que mantienen un riesgo de refractura al retirar el fijador. Esto obliga, en muchos casos, a mantener el fijador por tiempo prolongado. Por tanto, el uso de fijadores externos como tratamiento definitivo en las fracturas abiertas, es un método de estabilización que comporta múltiples reintervenciones y complicaciones, así como controles evolutivos seriados y tiempo prolongado de tratamiento (60).

## **Trauma raquimedular (TRM)**

El traumatismo raquimedular (TRM) incluye todas las lesiones traumáticas que afectan las diferentes estructuras de la columna vertebral a cualquiera de sus niveles: estructuras óseas, ligamentosas, cartilaginosas, musculares, vasculares, meníngeas, radicales y de la médula espinal.

El TRM es un proceso de dos pasos que implican mecanismos primarios y secundarios. En el proceso primario se incluye el trauma mecánico inicial causado por la energía directa debido al desplazamiento observado de las estructuras de la columna vertebral, esto ocasiona una disrupción axonal, daño vascular y apoptosis celular; en el proceso secundario se observan cambios progresivos vasculares causado por el trauma inicial que lleva a la presencia de edema e isquemia, acompañado de la liberación de radicales libres, una alteraciones iónicas, con una excitotoxicidad como consecuencia (62).

## **Lesión primaria**

El trauma raquímedular se inicia con lo que se ha denominado lesión primaria. Esta lesión es provocada por la energía del trauma, la cual desencadena una falla biomecánica de las estructuras que estabilizan la columna (hueso y ligamentos). Los fragmentos de hueso desplazados y/o la inestabilidad resultante, provocan a su vez fuerzas que pueden generar una disrupción inmediata del tejido neural o vascular. En esta etapa, la magnitud de la lesión de la médula espinal se relaciona con el nivel de energía involucrada (63).

## **Lesión secundaria**

Esta etapa es el resultado de fenómenos locales de isquemia, inflamación, hiperexcitabilidad neuronal y generación de radicales libres, lo que finalmente lleva a mayor muerte neuronal. La lesión vascular local provoca hemorragia e isquemia progresiva. La ruptura de neuronas asociada a la incapacidad de la glía de recaptar glutamato promueven la muerte celular. La pérdida de la barrera hemato-espinal permite el paso de citoquinas, péptidos vasoactivos y células inflamatorias que juntos contribuyen a generar edema y un estado pro-inflamatorio (63).

## **Shock Espinal (SE)**

Este fenómeno se define como la pérdida completa de la función motora y sensitiva por debajo del nivel de la lesión, acompañada de la pérdida de los reflejos tendíneos profundos y esfinterianos. Clásicamente

la ausencia del reflejo esfinteriano se utiliza como señal de la presencia de SE el que impide realizar pronósticos neurológicos. Por el contrario, la recuperación del reflejo es aviso de que el shock ha terminado. En ese momento, la persistencia de la pérdida de función motora y sensitiva significa que estamos frente a una lesión medular completa.

## Tipos de lesiones

1. Lesión medular completa: Afecta todo un segmento medular. En el paciente se encuentra parálisis y pérdida de la sensibilidad de las partes del cuerpo inferiores al segmento afectado (64).
2. Lesión medular incompleta: Hay daño de una porción de la médula espinal. Todos los signos se presentan en porciones espinales inferiores al segmento medular afectado (64).
  - Síndrome medular central: Afecta las porciones periacueductales de la médula espinal. Se encuentra debilidad de miembros (mayor en brazos).
  - Síndrome de hemisección medular: También llamado síndrome de Brown-Séquard. Hay lesión unilateral de la médula espinal con lo que se presenta parálisis ipsilateral, pérdida de la propiocepción ipsilateral y pérdida de la sensibilidad contralateral.
  - Síndrome medular anterior: Afecta los 2/3 anteriores de la médula espinal. Se afecta mayoritariamente la movilidad, hay pérdida de la sensibilidad (dolor y temperatura), hay preservación de la propiocepción.
  - Síndrome medular posterior: Hay daño de los cordones posteriores (fascículo grácil y cuneiforme) con lo cual hay pérdida de la propiocepción.
3. Síndrome de cauda equina y cono medular: Ocurre por fracturas lumbares bajas, puede haber compromiso de los esfínteres (retención o incontinencia), hay debilidad muscular uni o bilateral de miembros inferiores, pérdida de la sensibilidad de la porción medial de los muslos y región perineal (en silla de montar); además hay falta de reflejos aquilianos (64).

## **Manejo**

Respecto al tratamiento del TRM se abordarán inicialmente las terapias con mayor evidencia tanto del manejo prehospitario como del hospitalario. Y posteriormente, las terapias emergentes, relacionadas directamente con la fisiopatología para comprender los mecanismos moleculares y biomecánicos de trauma, incluyendo sus complicaciones.

## **Prehospitalario**

El manejo del TRM asociado o no a politraumatismo debe iniciarse en la escena del accidente, identificando las condiciones que pueden amenazar la vida del paciente. La prioridad principal es la correcta y precoz inmovilización cervical con un collar semirrígido, que por anterior mantenga una ventana libre, para permitir una vía aérea quirúrgica de emergencia en caso que sea necesario.

## **Manejo hospitalario**

Una vez ingresado un paciente con trauma raquímedular debe continuarse las medidas de inmovilización y de soporte vital y empezar la etapa de diagnóstico y los tratamientos específicos.

## **Diagnóstico**

Examen neurológico: la primera aproximación diagnóstica se hace evaluando el estado de conciencia con la escala de puntaje de Glasgow y el mecanismo de la lesión con los antecedentes del accidente. Se continúa con un examen neurológico básico. Si el paciente está consciente puede realizarse una evaluación motora y sensitiva más detallada.

## **Imagenología:**

- Radiografía simple: Se recomienda el estudio de columna cervical en tres proyecciones: anteroposterior (AP), lateral (L) (en esta proyección se debe visualizar totalmente la vértebra C7) y transoral.
- Tomografía Axial Computada (TAC) La TAC es el estudio recomendado en casos de trauma raquímedular. La TAC con cortes

axiales y reconstrucciones sagital y coronal permite ver el detalle de la lesión ósea, especialmente la ocupación del canal raquídeo por fragmentos óseos o por traslación/rotación vertebral.

- Resonancia Magnética (RM): En casos donde la TAC muestra una evidente alteración ósea y/o ligamentosa y el estado neurológico es concordante, el uso de la RM es debatible, así como también, lo es el someter a pacientes gravemente lesionados e inestables a un examen que implica largos periodos de tiempo como es la RM.

## Tratamiento

Las modalidades de tratamiento actuales se centran en minimizar la lesión secundaria y maximizar la función residual a través de la rehabilitación (65).

- Cirugía de control de daños: La cirugía de control de daños en ortopedia consiste en tratar las lesiones que producen sangrado importante y una respuesta inflamatoria patológica, al mismo tiempo que se evitan los efectos traumáticos relacionados con una cirugía mayor, en el contexto de un paciente inestable, que ya se encuentra traumatizado. El principal fundamento es el de hacer lo menor posible, pero suficiente para salvar la vida del paciente (63).
- Cirugía precoz: estabilización y descompresión: El objetivo principal de la cirugía es aliviar la presión mecánica sobre la médula y reducir la lesión hipóxico isquémica con el fin de optimizar el entorno local y favorecer la recuperación neurológica. La tendencia general es a la descompresión quirúrgica precoz, para disminuir el período de compresión de la médula espinal. Existe acuerdo en que se trata de una urgencia quirúrgica cuando la lesión medular es incompleta o se produce un agravamiento progresivo en las primeras horas. Sin embargo, en el caso de lesión medular completa, la indicación de la urgencia es discutible. Las alternativas quirúrgicas son varias: eliminación de compresiones directas (medulares o radicales), estabilización



y alineamiento del canal y la columna vertebral, reducción de fracturas y luxaciones, exploración del canal medular (65).

- Neuroprotección: En los últimos años ha surgido una serie de estrategias neuroprotectoras y regenerativas, que han sido objeto de una activa investigación en ensayos clínicos, o que están llegando a su fase final. Se ha estudiado diversos enfoques, y muchos otros están actualmente siendo investigados (65):
- Gangliósidos: son moléculas de glicolípidos presentes en la membrana neuronal.
- El nimodipino, es un bloqueador de los canales de calcio tipo L que prevendría la producción de enzimas apoptóticas dependientes del calcio y bloquea la liberación presináptica de glutamato. Su uso no ha demostrado diferentes resultados neurológicos comparados con el uso de placebo.
- El mesilato de tirilazad atenúa la peroxidación de la membrana neuronal. Fue ensayado en el tercer estudio NASCIS, sin diferencias entre los grupos. No hay estudios controlados con placebo (65).
- Riluzol: Es un bloqueador de canal de sodio que reduce la degeneración de las neuronas motoras, aprobado para el tratamiento de la esclerosis lateral amiotrófica, demostrando prolongación de la supervivencia de los pacientes. En el TRM, riluzol disminuye la lesión secundaria mediante el bloqueo de la activación patológica de los canales de sodio y reduciendo la liberación de glutamato neuronal. Actualmente hay ensayos en fase I y II, que evalúan la seguridad y la farmacocinética del riluzol (66)
- Minociclina: Una forma modificada químicamente de tetraciclina, si bien sus mecanismos de acción exactos aún no se entienden (66) ha demostrado ser neuroprotector. En un ensayo de fase II, la minociclina se asoció con mejor recuperación motora a un año de seguimiento (66)
- Litio: Las investigaciones indican que el litio ha mostrado beneficios en el TRM protegiendo las células nerviosas después de la lesión, mediante la reducción de la inflamación, aumentando



la producción y liberación de las neurotrofinas, estimulando la neurogénesis y la autofagia e inhibiendo la apoptosis (66).

## **Terapias emergentes:**

Hipotermia terapéutica: Algunos estudios han sugerido que la hipotermia reduce el proceso de daño secundario de la lesión de la médula espinal. La continua búsqueda de un posible efecto sinérgico entre la hipotermia inducida y la terapia farmacológica son prometedoras (66).

- **Neurorregeneración:** Existen diferentes alternativas terapéuticas que utilizan mecanismos de reparación endógenos y exógenos. El objetivo es superar las barreras de la recuperación, como la pérdida del marco estructural, la cavitación quística, la cicatrización astrogliosa y la señalización molecular inhibitoria (65). Este tipo de terapia podría beneficiar fundamentalmente a los pacientes con TRM que han superado la fase aguda, que son el mayor número. Entre algunas de las alternativas investigadas y aún en estudio están:
- **Cethrin:** es un antagonista recombinante de la proteína Rho (proteína que ocasiona inhibición del crecimiento axonal y el desarrollo del citoesqueleto neuronal). Aplicado a la duramadre de pacientes con TRM cervical ha demostrado una mejoría de la puntuación motora después de 1 año de seguimiento (65).
- **Anti-nogo:** es un anticuerpo monoclonal diseñado para bloquear el nogo-A en experimentación animal (proteína que bloquea el crecimiento axonal en el sistema nervioso central y, por lo tanto, promueve el crecimiento neuronal) (65).
- **Gangliósido GM-1 (Sygen)** es un glucolípidio formado por unidades de oligosacáridos cargados negativamente. Los gangliosidos se concentran especialmente en las terminaciones nerviosas del sistema nervioso central y promueven la regeneración axonal. Los estudios controlados aleatorizados, sin embargo, no han demostrado que con su uso se obtenga una mejoría neurológica significativa (65).

# *Manejo de Emergencias*

en Traumatología y Ortopedia

## *Capítulo IV*

### MANEJO INICIAL DEL PACIENTE POLITRAUMATIZADO





## Introducción

El paciente politraumatizado es aquel que presenta lesiones a consecuencia de un traumatismo que afectan a dos o más órganos o bien aquel que presenta al menos una lesión que pone en peligro su vida (67).

Las muertes por traumatismos constituyen una de las principales causas de mortalidad en el mundo, fundamentalmente en la población joven en edad laboral, y ante todo, en los países de bajos y medianos ingresos (68).

Las causas de traumatismos son múltiples; no obstante, aquellas que dan cuenta de mayor número de muertes a nivel mundial y nacional por trauma, son en orden decreciente: accidentes vehiculares, violencia y caídas (67) (68).

Todos los años, más de 1,2 millones de personas fallecen como consecuencia de accidentes en las vías de tránsito y otros 50 millones sufren traumatismos. Más del 90% de las defunciones se producen en los países de ingresos bajos y medianos. Los costos de estas patologías y las secuelas en el mundo desarrollado suponen entre el 2 y el 2,5 % del PIB (69).

Los hechos de violencia ocupan el segundo lugar en la mortalidad por trauma. Es poco frecuente en edades extremas y es muy frecuente en población adolescente y joven. Las caídas explican el tercer lugar de las causas más frecuentes de mortalidad por trauma. Tiene una distribución trimodal, con peak en las edades extremas de la vida y en la población económicamente activa, teniendo como causa de este último subgrupo los accidentes laborales (69).

El manejo inicial del paciente politraumatizado puede ocurrir en dos escenarios: en el medio pre-hospitalario, ya sea en la escena o lugar de ocurrencia del incidente, o en el sistema de atención primaria de salud y a nivel hospitalario, en un Servicio de Emergencia.

El dilema fundamental en el manejo inicial del trauma radica en la identificación de trauma mayor. Para esto es de vital importancia un enfrentamiento clínico adecuado, integrando conceptos anatómicos, cinemática del trauma, mecanismos de injuria y población involucrada, teniendo características especiales la población pediátrica, anciana y embarazada.

## **Mortalidad en trauma**

La mortalidad en el trauma tiene una distribución trimodal, lo cual determina tres periodos de mortalidad: inmediata, precoz y tardía, cada una con características especiales y medidas específicas (70).

La mortalidad inmediata define a aquellas muertes que ocurren en el momento del trauma hasta minutos posteriores. Se debe principalmente a lesiones incompatibles con la vida tales como decapitación, hemicorporectomía, aplastamiento, exanguinación, laceración de grandes vasos, desmembramiento, TEC grave, obstrucción de vía aérea, entre otros.

Las medidas destinadas a disminuir globalmente la mortalidad en este grupo solo corresponden a medidas preventivas, tales como, uso de cinturón de seguridad, uso de casco, airbags, conducción vehicular sin condición que altere la alerta (OH, drogas, hipoglicemia por fármacos, efectos de benzodiazepinas e inductores del sueño, uso de relajantes musculares), uso de arnés, control de armas, entre otros.

La mortalidad precoz define las muertes ocurridas desde 1 hora hasta 24 horas del momento del accidente. La mortalidad de este grupo se debe a lesiones potencialmente corregibles como TEC, obstrucción de vía aérea, neumotórax a tensión, hemorragias masivas, trauma de pelvis, taponamiento cardiaco, etc. Es en este grupo donde es crucial la atención sanitaria en el manejo inicial del politraumatizado, lo cual permite disminuir la mortalidad, al otorgar atención oportuna y de alta calidad (70).

La mortalidad tardía queda determinada por las muertes que ocurren posterior a 48 horas de ocurrido un traumatismo. Habitualmente están asociadas a complicaciones del trauma o a traumas graves. Las causas más frecuentes de muerte en este grupo son sepsis, coagulopatías, hipertensión intracraneana, fenómenos tromboembólicos y falla orgánica múltiple. La disminución de mortalidad en este grupo radica en un manejo adecuado en cuidados intensivos, centros de trauma, así como también en manejo crítico otorgado en servicios de urgencia (70).

## **Manejo inicial del trauma**

El análisis de los fallecidos por trauma revela que la mayoría de los fallecidos presenta lesiones encefálicas y torácicas. En menor porcentaje ocurren lesiones en extremidades y lesiones abdominales. La combinación de segmentos corporales es un hallazgo frecuente entre los fallecidos por trauma.

Lo anterior explica que existe cierta probabilidad de morir cuando hay ciertos segmentos corporales involucrados, ya que el compromiso de órganos vitales podría causar la muerte antes que el daño producido a otros sistemas traumatizados.

Existen algunos sistemas de manejo inicial del politraumatizado, los cuales enfatizan la prioridad terapéutica, con una evaluación clínica inmediata que permita identificar y tratar lesiones de riesgo vital en forma rápida y organizada. Algunos de estos sistemas de manejo de trauma son ATLS (Advanced Trauma Life Support, del Colegio Americano de Cirujanos), PTC (Primary Trauma Care, del Colegio Inglés de Anestesia), C4 (Combat Casualty Care Course, medicina de combate), entre otros.

El manejo inicial del politraumatizado define tres tiempos en la evaluación con objetivos distintos y en escenarios distintos. Estos son: evaluación primaria, evaluación secundaria y evaluación terciaria. La

.....

evaluación primaria comprende el primer acercamiento al paciente traumatizado y su objetivo es la identificación y manejo inmediato de lesiones inminentemente letales. Su enfoque es netamente clínico y en los últimos años ha tomado relevancia el uso de ultrasonografía en su apoyo diagnóstico.

La evaluación secundaria es posterior a la evaluación primaria y tiene como propósito la identificación de lesiones que potencialmente pueden ser mortales. En esta evaluación es fundamental el apoyo imagenológico con radiología y tomografía computada. Esto permite una mayor ventana de tiempo para el manejo apropiado y en algunos casos, el manejo conservador de ciertas lesiones (70) (71)

La evaluación terciaria, a su vez, corresponde a la reevaluación hecha con mayor cantidad de recursos diagnósticos y examen clínico detallado del paciente. Requiere además monitorización multimodal, pruebas seriadas de laboratorio, manejo de hallazgos intraoperatorios y de lesiones no pesquisadas en la evaluación primaria (70) (71).

El manejo inicial del trauma se traduce en una adecuada evaluación primaria que puede ser en el ámbito prehospitalario así como en el hospitalario. Define una secuencia de prioridad en la atención de condiciones que amenazan la vida en forma primaria.

Esta secuencia queda simplificada y sistematizada en las siglas:

- A. Establecer vía aérea (airway);
- B. Respiración efectiva (breathing);
- C. Control de hemorragia y circulación (bleeding control and circulation);
- D. Déficit neurológico (disability); y
- E. Exposición y control medioambiental (exposure and environmental).

En los últimos años se ha sumado a la nemotecnia la letra U (ultrasonography, ultrasonografía) quedando en ABCUDE. Cabe señalar que, si bien la E está al final de la secuencia, no necesariamente implica que sea lo último a realizar. En muchas situaciones será necesario exponer al paciente para acceder a la evaluación primaria. Si bien la sigla determina un orden de secuencia, muchas acciones son realizadas simultáneamente. La evaluación primaria habitualmente toma entre 3 a 5 minutos en ser realizada adecuadamente y requiere imperiosamente una reevaluación frecuente que se debe realizar en la misma secuencia establecida (71) (72).

Un aspecto importante y que ocasionalmente se posterga en la evaluación y manejo inicial, es un adecuado manejo analgésico. En muchas situaciones es fundamental y permite evaluar y reevaluar, contribuyendo a disminuir la omisión de lesiones (73).

## **Vía aérea permeable. Protección de columna cervical y administración de oxígeno (Airway)**

Es el primer paso en la secuencia de evaluación primaria. Considera como primera prioridad el ingreso de oxígeno al organismo. El propósito crucial es establecer una vía aérea segura y permeable, que a su vez permitiría al paciente ventilar espontáneamente.

Conjuntamente se debe inmovilizar la columna cervical hasta descartar lesión y administrar oxígeno a alta concentración (71) (74).

La evaluación de la A va desde aquel paciente con vía aérea evidentemente permeable, como es el caso de un paciente que habla o grita, hasta el paciente que tiene una obstrucción evidente de vía aérea. El paciente con compromiso de conciencia habitualmente no protege su vía aérea y ésta queda obstruida por la lengua y relajación de tejidos blandos del piso de la boca que se retraen. Este paciente se podría encontrar cianótico o ventilando con ronquidos. Otra situación de obstrucción de vía aérea en paciente inconsciente ocurre en una

inundación del orofaringe con vómito o sangre de epistaxis o sangrado orofaríngeo. En este caso se apreciará respiración con “gorgoteos”. Un caso especial en la evaluación de la A lo constituye el paciente inicialmente combativo, en que se debe sospechar obstrucción de vía aérea por cuerpo extraño o aquel que se torna combativo para evitar el decúbito supino (71).

Una situación especial la da el trauma facial en la que ocurre una pérdida de sostén y retracción de músculos del piso de la boca, lo que sumado al decúbito supino determinará una obstrucción de vía aérea. Este paciente aun consciente intentará adoptar una posición sentada, utilizando instintivamente la fuerza de gravedad para evitar la oclusión por retracción de tejidos blandos del piso de la boca o prevenir la inundación de la orofaringe por sangrado profuso (75).

La evaluación de la vía aérea requiere una inspección de la cavidad oral. En el caso de paciente con compromiso de conciencia, se debe retirar cualquier cuerpo extraño como dientes, prótesis dental o alimentos en la cavidad oral, ayudado por pinzas McGill, o bien, manualmente según la profundidad del compromiso de conciencia. Ante la necesidad de inmovilización de columna cervical, está contraindicada la hiperextensión cervical para permeabilizar la vía aérea. En este caso, la permeabilidad se logra con la tracción y subluxación mandibular y la mantención de la permeabilidad de la vía aérea, con la instalación de una cánula orofaríngea.

Estas últimas maniobras se deben realizar en un paciente inconsciente, por el dolor, incomodidad o efectos adversos que implican (74).

La vía aérea definitiva en un paciente que no logra proteger la vía aérea, se logra con la instalación de un tubo oro-traqueal o, en ciertos casos, mediante vía aérea quirúrgica. En el manejo prehospitalario de la vía aérea, puede ser de utilidad asegurar una vía aérea permeable con el uso de dispositivos supraglóticos (76).

La inmovilización de la columna cervical debe ser con dispositivos como collar Philadelphia o Miami. De no contar con estos dispositivos, se debe inmovilizar manualmente la columna hasta obtener un dispositivo de fijación (77).

Es importante señalar que el tiempo requerido para evaluar y manejar adecuadamente una A alterada toma desde 15 segundos. Estudios han mostrado que hasta un 16% de las muertes precoces son atribuibles a un mal manejo de la vía aérea (78). En este sentido, el entender y comprender el mecanismo de injuria de la vía aérea es mandatorio para planificar el mejor método y el momento adecuado para asegurar la vía aérea (77).

## **Respiración efectiva (Breathing Ventilación)**

El segundo componente en importancia vital es la mantención de una ventilación adecuada. El objetivo de este punto radica en favorecer el intercambio gaseoso del oxígeno incorporado a través de una vía aérea permeable y el transporte de sangre oxigenada. Debido a que el mecanismo de la ventilación radica en el tórax, es que las lesiones torácicas darán cuenta de alteraciones en la respiración y mantención de la ventilación. El manejo de la ventilación alterada (B) consiste en asistir la ventilación y corregir inmediatamente la causa que altera la ventilación y que provocará la muerte en minutos de no mediar intervención (79).

Es importante señalar que las alteraciones de la ventilación pueden provocar insuficiencia respiratoria precozmente. Además pueden generar inestabilidad hemodinámica mediante hipovolemia por hemotórax e hipertensión intratorácica que provoca una caída en el retorno venoso y colapso de cavidades derechas y venas cavas (79).

La manifestación inicial de un paciente con alteración de la ventilación es el aumento de la frecuencia respiratoria y disnea franca. Se puede encontrar uso de musculatura accesoria y eventualmente ingurgitación

.....

yugular (lo cual dependerá de la volemia del paciente). El paciente se puede presentar cianótico, con desaturación en oximetría de pulso e hipercapnia en capnografía. La identificación de las lesiones torácicas requieren fundamentalmente de una evaluación clínica adecuada con inspección, palpación, percusión y auscultación (79).

En los últimos años el uso de ultrasonografía se ha convertido en una herramienta valiosa para el diagnóstico de lesiones en la evaluación primaria.

El uso de E-FAST, un componente extendido del tradicional FAST (Focused Assesment Sonography for Trauma) permite identificar precozmente neumotórax con mayor sensibilidad que una radiografía de tórax (80) (81).

La inspección identificará inicialmente el patrón de mecánica ventilatoria, uso de músculos accesorios, asimetría ventilatoria con hiperinsuflación o “abombamiento” de un hemicampo, o bien, una expansión pulmonar limitada. Puede existir patrón de ventilación paradójal de un segmento de la pared torácica o una lesión aspirativa (82).

Las lesiones torácicas inminentemente letales que deben ser identificadas en la evaluación de la B son neumotórax a tensión, neumotórax aspirativo y tórax volante. El hemotórax masivo si bien es una lesión torácica que podría alterar la ventilación, es una lesión primordialmente hemorrágica por lo que será sospechada en la B y manejada en la C (82) (83).

El neumotórax a tensión determina una hipertensión intratorácica que colapsa venas cavas, desplaza mediastino y corazón, lo que determinara una caída aguda del retorno venoso y colapso circulatorio.

Es imperioso liberar el exceso de presión que obstaculiza el retorno venoso. Esto se realiza con la inserción de un catéter grueso (14-16G) en



la línea medio clavicular con 2° o 3° espacio intercostal del hemitórax comprometido. La instalación de una pleurostomía debe ser posterior a la evaluación primaria (82).

El neumotórax aspirativo ocurre en lesiones de la pared torácica que comunican la cavidad pleural y la atmósfera. Esta condición determina una diferencia de presión a favor de la presión atmosférica por lo que habrá flujo de aire hacia el espacio pleural.

En cada inspiración ingresa aire, generando un neumotórax progresivo, y en cada espiración el influjo de aire será menor o en caso de espiración forzada teóricamente deberá salir aire a través de la lesión hasta una nueva inspiración. EL defecto de la pared se debe corregir inmediatamente, previniendo mayor influjo de aire a la cavidad pleural (82) (83).

El tórax volante se produce en traumatismos de alta energía, capaces de comprimir el tórax y fracturar la parrilla costal. Comúnmente se genera el mecanismo de tórax volante (o flotante) en fracturas segmentarias adyacentes de 2 o más costillas que pierden la continuidad con la parrilla costal y determinan una pérdida de movimiento integral de la pared torácica. La gravedad de esta lesión radica en la contusión pulmonar subyacente que determinarán alteración VQ y en la existencia combinada de hemo-neumotórax que habitualmente acompaña a esta lesión. El manejo de esta condición se inicia con soporte ventilatorio adecuado (generalmente invasivo), analgesia precoz y frecuentemente requerirán analgesia peridural (82) (83).

## **Control de hemorragia y circulación**

El control de hemorragia y estado circulatorio efectivo es uno de los pasos cruciales en el manejo inicial del politraumatizado, ya que gran número de muertes en trauma ocurre por hemorragia (71) (84).

La evaluación comprende el control inmediato de hemorragias evidentes y establecer una situación de la perfusión y de la volemia del paciente. Cabe señalar que la omisión y falta de reevaluación explican la alta mortalidad precoz del trauma por shock hemorrágico. El objetivo de la evaluación de la C se basa en la identificación de paciente con riesgo de hemorragia exanguinante, el control de ella y la planificación del manejo hemostático definitivo (71) (84). Inicialmente el paciente se presentará pálido con piloerección y sudoroso. A medida que aumenta la hemorragia, su estado mental evolucionará desde ansiedad, agitación hasta coma.

Desafortunadamente la alteración de signos vitales que dan cuenta del estado hemodinámico del paciente tales como frecuencia cardiaca, presión arterial, saturimetría, frecuencia respiratoria y saturimetría de pulso, no son sensibles ni específicos para shock hemorrágico. La alteración de estos parámetros en ciertos pacientes podría verse alterada tardíamente, posterior a un sangrado de 30% de la volemia (85) (86).

La sospecha y evaluación de la cuantía de una hemorragia debe considerar la interpretación de sangrados evidentes en el sitio del hecho o en la ropa del paciente. La identificación de una hemorragia activa oculta que dé cuenta de un paciente en shock hemorrágico constituye un desafío para el médico que enfrenta un paciente politraumatizado. La sospecha será justificada en caso de deterioro hemodinámico brusco.

El hallazgo más frecuente de una hemorragia exanguinante es la hipotensión. Cuando existe hipotensión, debemos presumir que ha ocurrido un sangrado superior al 30% de la volemia. Sin embargo, la normotensión no descarta una hemorragia considerable, ya que puede estar falsamente normal por la descarga adrenérgica que puede acompañar al trauma (71) (85) (86).

La hipotensión en el trauma nos obliga a pensar inmediatamente en shock hemorrágico, no obstante, existen otras causas de hipotensión a ser identificadas en la evaluación de la C, tales como: hipertensión intratorácica, injuria cardiaca directa dada por un taponamiento cardiaco, lesión coronaria traumática o isquemia miocárdica (en paciente cardiopatía coronario sometido a estrés). Otro cuadro a considerar en todo paciente hipotenso en trauma, es el shock medular secundario a un trauma raquimedular (86).

En un paciente con alta sospecha de shock hemorrágico y sin sangrado evidente externo, se debe buscar dirigidamente una fuente de hemorragia oculta. Los lugares anatómicos que albergan grandes volúmenes sanguíneos son cuero cabelludo (en infantes), tórax, tubo digestivo, cavidad peritoneal, retroperitoneo, pelvis y huesos largos (86). La evaluación con ultrasonografía es hoy una herramienta fundamental en la pesquisa de hemorragia en el paciente hipotenso, en que no es posible realizar una tomografía que permita un diagnóstico certero. El FAST (Focused Assesment Sonography for Trauma) consiste en la visualización ultrasonográfica de 4 espacios anatómicos: hipocondrio derecho, buscando hemoperitoneo en los espacios perihepático y hepatorrenal; hipocondrio izquierdo, buscando hemoperitoneo en espacio periesplénico y esplenorrenal; visión suprapúbica, buscando sangrado perivesical y finalmente subxifoideo, buscando derrame pericárdico. La capacidad de la ultrasonografía de visualizar pleura y parénquima pulmonar permite mejorar considerablemente el diagnóstico del neumotórax y hemotórax en comparación al examen clínico. El examen FAST extendido se denomina E-FAST. La evaluación FAST requiere una segunda evaluación por la progresión natural de la hemorragia en casos en que inicialmente pudo resultar negativa pese a la alta sospecha de hemorragia (81).

El control de sangrado es el principal objetivo terapéutico en pacientes con hemorragia por trauma, en el sentido de reducir la mortalidad y prevenir futuras complicaciones. Algunas medidas simples y altamente

efectivas, tales como compresión de lesiones con sangrado activo, uso de torniquetes en amputación total o parcial, son técnicas efectivas y deben ser realizadas inmediatamente al reconocer la hemorragia. La inmovilización temprana de fracturas en huesos largos y compresión circunferencial en fracturas de pelvis, también reducen la hemorragia, mejorando el pronóstico. Las técnicas de control de hemorragia están divididas en aquellas que pueden ser realizadas en el manejo inicial del trauma prehospitalario y hospitalario, y en las implementadas en hemostasia quirúrgica o por radiología intervencional (84).

La reanimación con volumen es la principal herramienta para mejorar la perfusión. El objetivo terapéutico es la expansión de volumen intravascular, evitando la hemodilución (que implica riesgo de coagulopatía) y edema que empeorará la oxigenación.

Tradicionalmente, se ha priorizado el uso de cristaloides por sobre los coloides debido a los efectos adversos de estos últimos; sin embargo, se requiere mayor evidencia para establecer la superioridad de cristaloides por sobre coloides en hemorragia por trauma. Además, se ha visto que la infusión de altos volúmenes de ambos productos se asocian a efectos adversos por lo que su uso debe ser cauteloso (84) (85) (87).

La transfusión precoz de hemoderivados es un recurso necesario en el manejo del shock hemorrágico.

Las guías ATLS recomiendan el uso de glóbulos rojos, plasma fresco congelado y plaquetas en pacientes que persisten con hemodinamia inestable pese a administración de 1 a 2 litros de fluidos. La cantidad de hemoderivados a infundir es un tema controversial, no existiendo una proporción recomendada. Sin embargo, la proporción 1:1:1 parece ser lo más requerido en el manejo del shock hemorrágico y protocolos locales de transfusión masiva deben ser establecidos en los recintos que se familiarizan con politraumatismo (84) (85) (87).

La hipotensión permisiva es utilizada para limitar el aporte de fluidos o vasopresores hasta controlar un sangrado mediante cirugía o intervenciones radiológicas o farmacológicas. Se debe considerar que el shock hipovolémico no tratado conduce a hipoxia e hipoperfusión tisular; por el contrario, la reanimación agresiva con fluidos aumenta la presión arterial y mediante fuerza hidrostática e hidráulica desprende coágulos recién formados, perpetuando la hemorragia. Recientes guías europeas de trauma recomiendan una meta de presión sistólica entre 80 a 100 mmHg o PAM de 50 a 60 en pacientes con hemorragia por trauma, excluyendo a los que presentan trauma craneoencefálico, en quienes la meta será la normotensión.

Lo anterior tiene 2 objetivos: limitar el aporte de fluidos para minimizar la coagulopatía dilucional y evitar el desprendimiento de coágulos, manteniendo una presión sistólica baja hasta realizar un control de la fuente de hemorragia (84).

La inhibición de la fibrinólisis ha mostrado disminución de la mortalidad en el manejo precoz del trauma. De acuerdo a la evidencia reciente, el ácido tranexámico debería ser un componente integral de los protocolos de transfusión masiva (85) (87).

El estudio CRASH-2 reveló que los pacientes traumatizados que eran tratados con ácido tranexámico dentro de las 3 primeras horas de la injuria, mostraron mejoría en la sobrevivida. Basado en esta evidencia, el mejor escenario para el ácido tranexámico parece ser en el prehospitalario, y una estrategia razonable, sería la administración a los pacientes con sangrado incontrolable que requieren transfusión (84) (86) (87) (88).

## **Déficit neurológico (Disability)**

La identificación y evaluación del déficit neurológico es fundamental en la evaluación primaria.

Refleja el estado neurológico del paciente y su alteración en la evaluación primaria puede ser explicada por injuria primaria del sistema nervioso central, o bien, es secundaria a insuficiencia respiratoria o circulatoria que determinen una hipoperfusión cerebral (71) (89).

La determinación de estado de conciencia se realiza a través de la escala de conciencia de Glasgow, evaluando respuesta ocular, verbal y motora, siendo el más importante el componente motor. Otro componente de la evaluación neurológica lo constituye la evaluación del tamaño pupilar, la simetría pupilar y su reactividad a la luz. El estado neurológico requiere una reevaluación frecuente y su alteración obligará a revisar nuevamente la A, B y C para descartar alguna causa de hipoperfusión o hipoxia que se traduzcan en alteración neurológica. El estado de conciencia también puede estar alterado por OH, drogas, hipoglicemia o fármacos, lo cual debe ser considerado en la evaluación primaria (90).

El déficit neurológico se puede presentar como ansiedad, agitación, sopor o coma. La evaluación pupilar puede revelar anisocoria debido a midriasis, que en el 94% de los casos será ipsilateral a una lesión expansiva hemorrágica cerebral. Puede existir lateralización o focalización. En el caso de déficit motor, se ha visto que en un 75% de los casos éste es contralateral a la lesión rápidamente expansiva cerebral (91). Otra manifestación neurológica frecuente de encontrar inicialmente, es un síndrome convulsivo que traduce con alta certeza una lesión cerebral (71) (92) (90).

Los signos iniciales que traducen lesión craneoencefálica son otorragia, rinorragia, hemotímpano. Los clásicos signos de Battle (equimosis retromastoídea) o los ojos de mapache (equimosis periorbitaria) habitualmente no se manifiestan en la evaluación primaria (71) (92).

Uno de los objetivos de la evaluación neurológica en la evaluación primaria es descartar un síndrome de hipertensión intracraneana y una

posible herniaron cerebral, cuya identificación obligará a conducir la terapia de reanimación inicial hacia la neuroprotección (90) (91).

Cuando ocurre deterioro neurológico, el paciente debe ser evaluado dirigidamente hacia signología de síndrome de hipertensión intracraneana y/o síndrome de herniación, resultante de la compresión y desplazamiento de tejido cerebral. La tríada de Cushing de bradicardia, hipertensión y respiración irregular, es lo comúnmente descrito, pero está presente en solo un tercio de las veces en que existe hipertensión intracraneana. La hipertensión intracraneana es el resultado de hematomas intracraneales expansivos, edema cerebral progresivo, obstrucción al drenaje venoso o al flujo de líquido cefalorraquídeo por compresión externa del agujero de Monro o acueducto de Silvio, o bien, por sangre en el sistema ventricular (90) (91).

La ultrasonografía está surgiendo como una herramienta de gran ayuda en la evaluación del déficit neurológico. La evaluación ultrasonográfica del nervio óptico permitiría pesquisar hipertensión intracraneana, lo que podría determinar redireccionar la reanimación hacia la neuroprotección (93) (94).

El uso del Doppler transcraneal se ha propuesto de ayuda en la evaluación de traumatizado en establecer hipoperfusión cerebral, no obstante, se requiere mayor experiencia para establecer su uso (89).

## **Exposición y control medioambiental (Enviroment)**

La última etapa de la evaluación primaria es la exposición y control medioambiental. No obstante, en ciertos pacientes se realiza simultáneamente con los pasos iniciales en que es necesario exponer para poder evaluar. La exposición adecuada es particularmente importante cuando el mecanismo de trauma hace sospechar lesiones concomitantes que eventualmente pudieran ser omitidas. Además permite el control de hemorragia en la región dorsal del cuerpo o extremidades y permite establecer accesos vasculares o dispositivos de inmovilización (70) (71).

El control medioambiental involucra la prevención de hipotermia del paciente, que junto a la acidosis determinan coagulopatía, lo que se asocia a alta mortalidad.

## **A modo de síntesis**

La aplicación rigurosa de la evaluación primaria y secundaria disminuye, por lo tanto, la probabilidad de omisión de lesiones severas al revisar organizadamente al paciente.

En pacientes severamente dañados aumentan la probabilidad de omisión de lesiones en la evaluación primaria y secundaria. La detección de lesiones debe ser precoz y la corrección debe ser inmediata.

Es conveniente considerar inicialmente el «peor diagnóstico posible» y actuar consecuentemente hasta confirmarlo o descartarlo. Las consecuencias de una evaluación exagerada serán siempre más aceptables que la omisión de una lesión.

La reevaluación del paciente traumatizado es una conducta mandatoria en todo paciente severamente traumatizado o en situaciones en que exista discordancia entre el mecanismo de injuria y las lesiones observadas inicialmente. El dinamismo de las lesiones en el trauma y la alta mortalidad de causa hemorrágica o neurológica, hace necesaria la reevaluación clínica o con apoyo de ultrasonografía en busca de hemorragia y déficit neurológico con causa reversible o potencialmente tratable.

## **Manejo inicial de trauma craneoencefálico (TCE)**

### **Introducción**

El trauma craneoencefálico (TCE) es una de las causas más frecuentes de ingreso en los servicios de Emergencia Hospitalaria en el mundo. La incidencia y severidad del daño neurológico secundario a Traumatismo Craneoencefálico (TCE) difieren según las características de la población de pacientes analizada, los mecanismos lesivos implicados



en el trauma y la organización y calidad del sistema sanitario en el que son manejados los enfermos (95). Los pacientes con TCE deben atenderse de inmediato para hacer una diferencia, conservar la vida y, sobre todo, evitar hasta donde se puedan las discapacidades. Una valoración multidisciplinaria rápida y eficaz, así como la estabilización y diagnósticos correctos darán la pauta para el manejo integral y necesario. Dicho manejo tiene una gran variabilidad en los distintos centros hospitalarios que reciben y tratan este tipo de pacientes.

## Definiciones

El trauma craneoencefálico (TCE) es una lesión causada por un cambio brusco de energía cinética y que se clasifica tradicionalmente en conmoción (pérdida de la conciencia de corta duración sin alteraciones nosológicas ni anatómicas) y contusión (pérdida prolongada de la conciencia con signos neurológicos anormales y lesión anatómica del encéfalo) (96). En otras palabras, el TEC puede también definirse como una perturbación fisiológica de la función cerebral debido a una lesión traumática que se manifiesta por al menos una de las siguientes características (97):

- Cualquier período de pérdida de consciencia.
- Cualquier episodio de pérdida de la memoria con respecto a los episodios ocurridos inmediatamente antes o después del evento.
- Alteración del estado mental al momento del trauma.
- Déficit neurológico focal que puede o no ser transitorio, pero sin pérdida de consciencia mayor a 30 min; clasificación en la escala de Glasgow menor a 13 puntos y amnesia postraumática mayor de 24 horas.

Otras características distintivas de TEC son (96):

- Desorientación o confusión documentada inmediatamente después del evento.
- Deterioro del equilibrio el día después del evento.
- Disminución de la velocidad de respuesta 2 días posteriores al

trauma.

- Alteración de la memoria y aprendizaje en los dos días posteriores al trauma.
- Alteración de la consciencia y/o amnesia debido al trauma.
- Cambios neurológicos o neurofisiológicos, o diagnóstico de fractura de cráneo o lesiones intracraneanas atribuibles al trauma.
- Ocurrencia de muerte resultante del trauma que incluya los diagnósticos de lesión de la cabeza y/o injuria cerebral traumática entre las causas que produjeron la muerte,

Aunque los términos trauma craneoencefálico y contusión cerebral son usados con frecuencia como sinónimos, conviene distinguir sus diferencias ya que poseen connotaciones distintas para los pacientes y profesionales de la salud (98).

En este sentido, una contusión cerebral se define como un proceso fisiopatológico complejo inducido por fuerzas biomecánicas que suelen manifestarse como una disfunción neurológica transitoria que resuelve espontáneamente en el tiempo y puede no involucrar pérdida de consciencia. Sus indicadores son (97):

- Desorientación o confusión documentada inmediatamente después del evento.
- Deterioro del equilibrio el día después del evento.
- Disminución de la velocidad de respuesta 2 días posterior al trauma.
- Alteración de la memoria y aprendizaje en los dos días posteriores al trauma.

## **Clasificación del TCE**

Escala de coma de Glasgow

Actualmente la clasificación del trauma de craneoencefálico se realiza con el uso de la puntuación de la escala de coma de Glasgow (ECG) que es mundialmente aceptada y clasifica al TCE en leve, moderado y severo de acuerdo con el estado de consciencia del paciente (99) ( tabla 8).

**Tabla 8.** Escala de Glasgow

Respuesta verbal	Respuesta Motora	Apertura ocular			
Orientado	5	Obedece	6	Espontánea	4
Confuso	4	Localiza	5	Al llamado	3
Inapropiada	3	Retira	4	Al dolor	2
Incomprensible	2	Flexión	3	Ninguna	1
Ninguna	1	Extensión	2		
		Ninguno	1		

**Fuente:** Muñana y Ramírez, (99)

Los pacientes con una puntuación de 13 a 15 (30 minutos posterior al trauma) se clasifican como TCE leve. Los que tengan una puntuación de 9 a 12 moderado y menor o igual a 8 como grave. La puntuación definitiva se da a las seis horas del traumatismo.

### *Trauma craneoencefálico leve*

Se clasifica como trauma craneoencefálico leve a aquel sujeto lesionado de cráneo que ha sufrido una pérdida de conciencia de menos de 5 minutos y que presenta amnesia postraumática también de igual brevedad. Al llegar al cuerpo de guardia o poco después están conscientes y orientados con un resultado entre 13 y 15 puntos en la escala de coma de Glasgow. Pueden tener una herida del cuero cabelludo o un hematoma subgaleal pero no una fractura de la base o de la bóveda craneal. Pueden aquejar cefalea, náuseas y vómitos no persistentes. También clasifican en este grupo de bajo riesgo aquéllos que niegan haber perdido el conocimiento pero que no recuerdan lo ocurrido inmediatamente antes y poco después del impacto.

La mayoría de los pacientes que sufre un traumatismo craneal leve logra una buena recuperación y necesita poca atención médica. Sin embargo, un pequeño número de éstos sufre deterioro neurológico posterior, debido a hipertensión intracraneal (HIC) por edema, o por la presencia de una masa expansiva intracraneal.

En este contexto vale la observación siguiente: Clásicamente se ha prestado menos importancia al trauma craneal leve, pero éste representa un problema sanitario de enorme interés debido a que un número significativo de enfermos con trauma leve desarrollará complicaciones potencialmente mortales, que requerirán actuaciones médicas y neuroquirúrgicas urgentes (100). Además, la mayor parte de enfermos atendidos por trauma craneal han sufrido trauma leve, lo que conlleva un enorme esfuerzo humano y económico, y algunos pacientes tendrán síntomas persistentes, representando una morbilidad significativa.

### *Trauma craneoencefálico moderado*

Se incluyen en este grupo a los pacientes con TEC que presentan una puntuación en la escala de Glasgow entre 9 y 12 puntos, alteración de la conciencia o amnesia por más de 5 minutos, cefalea progresiva, intoxicación por alcohol o drogas, historia poco convincente o no realizable, convulsiones postraumáticas, traumatismo múltiple, traumatismo facial severo con ausencia de hallazgos de TCE grave. Este grupo de pacientes debe permanecer en observación hospitalaria al menos 24 horas, en las cuales se valorará la indicación de TAC, pudiendo reducirse las horas de estancia si todas las evaluaciones son normales, y no tuviese lesiones asociadas. En el caso de que exista sintomatología neurológica evidente y/o TAC patológico, la conducta dependerá del cuadro o las lesiones encontradas, pudiendo variar desde la observación y tratamiento médico hasta intervención quirúrgica.

### *Trauma craneoencefálico severo*

Se incluyen aquellos pacientes que presentan Glasgow menor o igual a 8 puntos, descenso en la puntuación de Glasgow de 2 o más puntos durante la estancia hospitalaria, disminución del nivel de conciencia no debido a alcohol, drogas, trastornos metabólicos o estado postictal, signos neurológicos de focalización, fractura deprimida o herida penetrante en cráneo. El manejo inicial comprende priorizar el ABCDE. Tan pronto como lo permitan las funciones vitales se realizará una TAC cerebral y estudio radiológico de columna cervical. La detección de

hematoma epidural, subdural o hemorragia intraparenquimatosa con importante efecto de masa ocupante de espacio, requieren de cirugía y descompresión urgente. Si no existen estas lesiones y el paciente permanece en coma se deben tomar medidas para disminuir la PIC, y la monitorización de ésta con sensores, por ello el manejo de estos pacientes debe hacerse siempre en la Unidad de Cuidados Intensivos.

## Otros criterios de clasificación de TEC

### Clasificación de becker

Esta clasificación propuesta por Becker, en 1977, divide en grados al TCE basado en los hallazgos clínicos y es útil para decidir el manejo inicial que se le debe dar al paciente (101).

- Grado I. Pérdida transitoria del estado de alerta, se encuentra orientado y no presenta déficit neurológico. Puede tener cefalea, náuseas y vómito.
- Grado II. Disminución del estado de alerta, pero es capaz de obedecer órdenes simples. Tiene déficit neurológico circunscrito.
- Grado III. El paciente es incapaz de seguir una orden sencilla por deterioro del estado de alerta, puede usar las palabras, pero lo hace de manera inapropiada. La respuesta motriz puede variar desde una reacción localizada al dolor hasta una postura de descerebración.

Grado IV. No hay evidencia de función cerebral (muerte cerebral).

Por último, otra forma de clasificar al TCE es:

1. TCE ABIERTO. Implica una comunicación entre el contenido intradural y el exterior con el subsecuente peligro de infección. Está causado por el impacto de objetos filosos o puntiagudos: piedras, coces o proyectiles, además de incluir a las fracturas de la base del cráneo con salida de LCR o entrada de aire. A pesar de lo aparatoso que puede ser a simple vista, los pacientes pueden tener una puntuación de conciencia alta.
2. TCE CERRADO. No hay comunicación entre el contenido intra-

dural y el exterior, puede o no haber fractura. El TCE severo casi siempre es cerrado.

## **Valoración inicial**

El intervalo de tiempo transcurrido entre el momento del accidente y la llegada al centro hospitalario receptor, es, sin lugar a dudas, uno de los periodos más decisivos en el futuro de cualquier paciente con un TEC grave. Los resultados del Traumatic Coma Data Bank (TCDB) americano, demostraron que la hipotensión y la hipoxia son factores independientes de mal pronóstico; que podría mejorarse si se recibe atención inicial encaminada a la valoración y manejo de estos factores. Desafortunadamente en casi todos los casos, los pacientes que llegan al servicio de urgencias con trauma craneoencefálico no recibieron la atención prehospitalaria adecuada.

El primer paso en la atención del paciente con TEC es objetivar y tratar la posible repercusión vital del mismo, recordando mantener siempre presente los principios de protección contra riesgos de contaminación biológica, usando guantes de goma, lentes para protección ocular y ropa adecuada a la situación en particular.

En la evaluación y manejo inicial los objetivos centrales son manejar la oxigenación, la ventilación, la perfusión, los eventos neurológicos y la exposición.

### *Valoración primaria*

Consiste en realizar una rápida (no más de dos minutos) evaluación de las víctimas y seleccionar a la más grave (Triage). Para ello debe seguir una secuencia de evaluación:

1. El ABC, es decir, vía aérea y protección cervical, respiración y circulación. Priorizaremos nuestra actuación hacia la consecución de una vía aérea permeable, asegurar la ventilación y la corrección de los trastornos circulatorios, por este orden.

El chequeo de la vía aérea debe ser rápido y si esta se encuentra comprometida o el paciente está inconsciente se despejará usando métodos manuales como son la elevación del mentón y tracción de la mandíbula. En segunda instancia, se puede utilizar cánula orofaríngea. Si hay tiempo, se está entrenado en el manejo de la vía aérea y se cuentan con los implementos necesarios pueden utilizarse medios mecánicos avanzados (intubación endotraqueal, mascarilla laríngea, métodos transtraqueales).

Debe realizarse movilización cervical hasta descartar lesión medular o de columna mediante estudio radiológico, teniendo como regla general que todo paciente con trauma presenta lesión medular hasta que no se demuestre lo contrario. La fijación de la columna cervical en primera instancia se realiza en forma manual, manteniendo el eje en posición neutra.

Luego, se realiza el pronto aseguramiento con un collar cervical de extricación (puentes duros y apoyo mentoniano), procedimiento que debe realizarse antes de trasladar al paciente (102).

Una vez permeabilizada la vía aérea, se procede a evaluar la ventilación de forma simple con la técnica VOS: Ver, Oír y Sentir.

- Ver: Si existen heridas o signos de asimetría en el tórax, desviación traqueal, cianosis, dificultad respiratoria que se traduce en utilización de los músculos accesorios, aleteo nasal, retracción costal.
- Oír: Si hay ruidos respiratorios anormales, gorgoteo, salida de aire por alguna herida en el tórax.
- Sentir: Acercarse al paciente y sentir la salida del aire.

La hipoxia empeora la lesión celular y empeora el edema cerebral por aumento del flujo sanguíneo cerebral. Si el paciente se encuentra en hipoxia, es necesario aportar oxígeno adicional, tratando de obtener una fracción inspirada de oxígeno de más de 0.85. El método más adecuado para el aporte de oxígeno, será elegido de acuerdo con las

condiciones del paciente, si respira espontáneamente y se encuentra consciente, utilizaremos una mascarilla de alto flujo. Si el paciente se encuentra en coma debemos aportar el oxígeno a través de una bolsa de ventilación manual con reservorio conectada a oxígeno al máximo flujo.

Posterior a la ventilación procederemos a valorar la circulación a través del chequeo del pulso y las características del mismo, no siendo necesario en esta etapa establecer su frecuencia. Si tenemos un medidor automático de pulso podemos instalarlo paralelamente a la evaluación, siempre que existan manos disponibles para hacerlo, ya que esto no debe demorar la evaluación inicial. El Llenado Capilar, que es un método de chequeo rápido de la circulación, al presionar el lecho ungueal y soltarlo, se debe obtener un retorno de la circulación menor a dos segundos. En caso que este tiempo esté incrementado, es signo de un deterioro en la perfusión periférica, lo cual es uno de los signos compensatorios del shock hipovolémico.

El Color de la piel, si la piel es rosada (en el individuo blanco) es signo de adecuada perfusión, al contrario de la piel pálida, que debe hacernos pensar en los mecanismos compensatorios del shock que afectan a los capilares de la piel produciendo vasoconstricción.

En caso de hemorragias externas, se debe aplicar compresión directa sobre el sitio de sangrado, luego puede aplicarse vendaje compresivo hasta que el paciente sea sometido a tratamiento definitivo (103).

Con respecto a los líquidos endovenosos, Chesnut demostró que la existencia de una hipotensión en paciente con TEC provoca un incremento de la mortalidad en un 150%. El mantenimiento de una normovolemia y la elección del soluto a reemplazar juegan un papel primordial en los pacientes con un TCE. Actualmente se recomienda que en el paciente neurotraumático se administren soluciones isotónicas, que no modifican el contenido de agua en el cerebro sano. Las soluciones hi-



potónicas deben ser evitadas, ya que favorecen la formación de edema cerebral y el aumento de la PIC. La solución de Cloruro de sodio al 0.9 % se considera el cristaloiide de elección. No se aconseja la administración de soluciones glucosadas en este tipo de pacientes, salvo que exista riesgo de hipoglucemia, ya que la hiperglicemia puede agravar las lesiones isquémicas. Además, la glucosa arrastra agua en su transporte, por lo que puede contribuir a aumentar el edema cerebral (102).

2. Una vez asegurado el ABC, se procederá a una exploración neurológica rápida del nivel de conciencia, pupilas y movilidad (D: déficit neurológico). La única urgencia desde el punto de vista neurológico a tratar de forma inmediata es la presencia de signos de herniación cerebral (disminución de la conciencia con alteraciones pupilares y/o movimientos de decorticación o descerebración).

Un método simple y rápido que se utiliza en la evaluación inicial del estado neurológico es el A- V - D - I.

- A: Alerta.
- V: Responde a la Voz
- D: Responde al Dolor
- I: Inconsciente

Cuando el paciente se encuentra exilado, combativo, desorientado, se debe considerar la hipoxia como causal de su estado. La escala de Glasgow es una herramienta más objetiva para establecer el nivel de conciencia del paciente, ésta debe ser aplicada en la valoración secundaria.

3. Se debe exponer las zonas que presentan daño evidente (E: exposición de zonas lesionadas y mantener temperatura corporal). En caso de paciente inestable hemodinacamente es necesario descubrir el tórax y abdomen; sin mantener totalmente desabrigado al paciente por riesgo de hipotermia. Se debe conservar la temperatura corporal mediante la utilización de cobijas y líquidos endovenosos calentados, debido a que por cada grado centígrado que aumenta la temperatura por encima de 38°C, aumenta también la presión intracraneana.

4. Si no existen o se han resuelto los problemas en el ABCDE, y no existen signos de herniación cerebral se procederá a una valoración del paciente más detallada y minuciosa (103).

### *Valoración secundaria*

Después de la valoración primaria se tratará de obtener la mayor información posible y de manera rápida de los hechos por parte del paciente o en la mayoría de los casos por testigos del accidente, que nos orienten acerca de la naturaleza y gravedad del trauma. Los hechos más importantes a investigar son:

- Mecanismo de producción del accidente (tráfico, caída, armas, golpe con objeto contundente, etc.) y anotar la hora del suceso.
- Valorar la posibilidad de otra patología desencadenante como accidente cerebrovascular, lipotimia, síncope, vértigo, hipoglucemia, etc.
- Valorar antecedentes de ingesta de alcohol, drogas o medicamentos. Debido a que estas sustancias alteran el estado neurológico y restan fiabilidad a la evaluación de la escala de Glasgow.
- Síntomas y signos asociados entre ellos, pérdida o no de la conciencia, amnesia de los hechos, intervalo lúcido, cefalea, vómitos, mareos, convulsiones y otros síntomas neurológicos.

### Exploración secundaria

#### 1. Exploración Física General.

- Signos vitales (Presión arterial/Pulso /Temperatura/Frecuencia y tipo de respiración). Continuar el registro cada hora por las primeras 6 horas, o con mayor frecuencia si fuese necesario.
- Exploración segmentaria corporal completa de manera cefalocaudal, evaluando al paciente a través de valoración visual, percusión, palpación y auscultación, haciendo énfasis en determinar y localizar sitios de contusión, hematomas, heridas o fracturas; para que no pase inadvertida una lesión extracraneal.

## 2. Exploración Neurológica Detallada.

- Repetir la exploración de las pupilas (o realizarla si no se ha hecho antes). La alteración de las mismas es una medición indirecta de herniación y lesión de tallo encefálico. La observación se realiza en ambas pupilas y se anota la diferencia encontradas entre ellas. Se considera anisocoria cuando existe una diferencia pupilar mayor de 1 mm. Se considera una pupila midriática cuando la misma es mayor de 4 mm al momento del examen. Se considera una pupila fija cuando hay menos de 1 mm de constricción al ser iluminada con linterna por el examinador. Cuando comienza a presentarse anisocoria es muy probable que estemos ante la presencia de un síndrome de herniación cerebral.
- Explorar pares craneales; respuesta motora comprobando la fuerza muscular en los 4 miembros, explorando la musculatura proximal y distal, explorando la marcha y estación de pie si es posible; sensibilidad; reflejos.
- Valorar escala de Glasgow, que nos permitirá realizar una clasificación del TEC, cuyo objetivo es descartar la existencia de un proceso intracraneal agudo, que condicione un aumento de la Presión Intracraneal (PIC) que pueda llevar a la muerte.
- Una vez comprobado que el paciente alcanza 15 puntos en la escala de Glasgow debe explorarse la capacidad de comprensión y de juicio pidiéndole, por ejemplo, que explique el significado de un refrán conocido; se le invita a restar sucesivamente 7 de 100 y de cada resultado, que deletree al revés la palabra mundo y que nombre objetos que estén a la vista, se le dice una oración de diez palabras para que la repita 5 min después.

## **Manejo del trauma de tórax**

### **Generalidades**

El traumatismo de tórax es una situación altamente desafiante en el manejo de urgencia. Requiere conocimientos de las complicaciones que pueden poner en riesgo vital al paciente en pocos minutos como

de un adecuado manejo primario de las complicaciones que se pueden presentar en el mediano y largo plazo.

El trauma torácico es una de las principales causas de muerte en todos los grupos de edad y representa el 25-50% de todas las lesiones traumáticas (104). Las lesiones torácicas se presentan posterior a mecanismos contusos o penetrantes y son la causa primaria o factor contribuyente en más del 75% de las muertes por trauma (105). La gran mayoría de los casos de trauma torácico se logra controlar con maniobras conservadoras como una pleurostomía; pero un 10 % a 15% de pacientes con trauma torácico requerirán resolución quirúrgica (83), que es altamente desafiante, por lo complejas que pueden llegar a ser las lesiones de estructuras vitales presentes en el tórax.

Es por esto que el manejo de estas lesiones torácicas es esencial en el trabajo de urgencia.

## **Evaluación inicial**

El enfrentamiento inicial de un paciente con trauma torácico no difiere del enfrentamiento inicial de un politraumatizado, guiándose por los algoritmos de ATLS (Advance Trauma life Support). Los antecedentes del trauma son de alta importancia para determinar sitio de posibles lesiones, evaluar el mecanismo del accidente, el tiempo transcurrido, los signos vitales y el status neurológico del paciente. Con este último se debe evaluar su evolución entre el lugar del accidente y los posibles cambios que haya tenido en el traslado. Con traumas contusos la especificación de los eventos es muy útil, por ejemplo, en accidentes automovilísticos, es necesario saber la dinámica del accidente, el nivel de deformación del habitáculo si se requirió extricación prolongada, otros lesionados y fallecimientos en el lugar. En el caso de traumatismos penetrantes lo esencial es saber qué tipo de elemento o arma que lo produjo y determinar el recorrido que esta tuvo, evaluando así, las posibles estructuras u órganos lesionados.

El enfrentamiento inicial se rige por el ABCDE del trauma. Es necesario evaluar las posibles lesiones concomitantes, neurológica, intrabdominales, vasculares. Evaluar la ingurgitación yugular, desviación traqueal, enfisema subcutáneo, inestabilidad de pared costal, ausencia de murmullo pulmonar otorgará información importante para el enfrentamiento inicial.

En el manejo inicial es requisito la monitorización constante de la función cardiopulmonar mediante, al menos, saturación, presión arterial y frecuencia cardiaca. El estudio de las imágenes comienza con la radiografía de tórax que nos aportara información sobre pared torácica, parénquima y el espacio pleural con su posible ocupación. La ecografía FAST (Focused Abdominal Sonography for Trauma) nos determinara la presencia de líquido libre intrabdominal, pericárdico y en recesos controfrenicos. Cualquier otra imagen que se requiera dependerá de la estabilidad del paciente y de los hallazgos del examen físico, laboratorio o imágenes.

Las lesiones en trauma de tórax las podemos dividir, de acuerdo a los compartimientos a evaluar, en: pared torácica, parénquima pulmonar, mediastino, grandes vasos y cardiacas.

## **Pared torácica**

Los traumatismos torácicos contusos, dependiendo de su severidad, pueden producir fracturas de los distintos elementos de la parrilla costal como son las costillas, esternón y vertebras.

## **Fractura Costal**

Es la lesión más común en traumatismo torácico con una incidencia que varía entre 7 y 40 % en las distintas series publicadas (106). La presencia de fracturas costales bajas (9 a 12), en ambos hemitórax, obliga a la exploración dirigida de eventuales lesiones hepáticas y esplénicas. Dependiendo de la magnitud del trauma las fracturas costales pueden estar asociadas a pneumotórax, hemotórax, contusión

pulmonar y tórax volante. La morbilidad y mortalidad está asociada al número de costillas fracturadas (106). La fractura costal es más frecuente en los pacientes añosos, quienes tienen un tórax más rígido y frágil, a diferencia de los jóvenes y niños que tienen las costillas más flexibles, por lo que se observan lesiones pulmonares severas en ausencia de fracturas costales (107) (108).

Es importante considerar que fracturas de primeros dos arcos costales, al igual que fracturas de escápula, son sinónimos de traumas de alta energía, por lo mismo es de regla la búsqueda de lesiones asociadas. En series publicadas de fracturas de primeros arcos costales la morbilidad se eleva hasta un 36%, con causa predominante de lesiones intracraneales (109).

El dolor en las fracturas costales afecta adversamente la función pulmonar con su consecuente aumento en la morbilidad y la mortalidad, es por esto que el manejo analgésico es crucial. El vendaje de tórax, con eventual beneficio para el dolor, aumenta atelectasias, dificulta movilización de secreciones y produce hipoventilación. El enfrentamiento agresivo del dolor aumenta la capacidad vital forzada y la eliminación de secreciones. Este manejo analgésico consiste en una escala ascendente de AINES, opiáceos, PCA y epidural con el fin de lograr así la optimización de los parámetros ventilatorios (110). Este enfrentamiento analgésico debe estar acompañado de buen manejo kinesiológico, que incluya trabajos respiratorios y movilización de paciente en los casos posibles.

## **Tórax Volante**

Más de una fractura en tres o más costillas adyacente puede producir inestabilidad en la parrilla costal. Se pensaba que la disfunción de movimiento en la parrilla costal producía ventilación insuficiente con consecuente intercambio gaseoso anormal. Se sabe actualmente que lo que produce la falla respiratoria es la contusión pulmonar subyacente (111). El dolor asociado a una fractura costal conduce a ventilación

y clearance insuficiente de secreciones, con aumento del shunt, hipoxemia y atelectasias. El tórax volante, en comparación con fracturas costales, tiene más morbimortalidad. Este diagnóstico debe alertar al equipo tratante sobre la mayor probabilidad de descompensación pulmonar. El manejo del tórax volante se fundamenta en lograr una adecuada movilización de secreciones mediante kinesiología y adecuada analgesia considerando incluso la vía epidural. Ventilación no invasiva a presión positiva ha demostrado ser una herramienta de alta utilidad en esta patología (112). La cirugía en tórax volante es un tema en constante debate. Consiste en la estabilización de la pared mediante distintos elementos absorbibles o no absorbibles, como placas, diversos tipos de alambres o suturas (113).

## **Otras fracturas**

La fractura esternal al igual que fractura de primeros arcos costales y escapula son lesiones que implican traumatismos de alta energía por lo que puede estar asociada a lesiones de otros órganos. En el caso de la fractura esternal puede estar asociada a contusiones miocárdicas. Estas pueden tener como manifestación inicial arritmias. Es por esto que la monitorización de ritmo cardíaco en este tipo de fracturas es primordial. Para su diagnóstico se requiere una radiografía de tórax. En casos de radiografía negativa y alta sospecha clínica, el TAC y la ecografía tienen alta especificidad.

## **Parénquima Pulmonar**

Contusión Pulmonar: La contusión pulmonar puede ser el resultado de un trauma cerrado o penetrante. El rango de contusión pulmonar irá desde aquellos casos silentes hasta aquellos con compromiso respiratorio que requieren ventilación pulmonar. La energía transmitida al parénquima pulmonar ocurre por rápida desaceleración, compresión, fuerzas de roce e inercia. La hemorragia y edema son el resultado de la destrucción del parénquima pulmonar (114).

En la contusión pulmonar la hemoptisis se explica por el paso de sangre entre la vía aérea y los alveolos, debido a la destrucción de estos últimos. Se puede visualizar también una fiebre moderada, taquipnea, bronco-rrea, baja fracción de eyección cardiaca y falla respiratoria. Más del 50% de los pacientes se presentan asintomáticos, teniendo progresivamente alteraciones de intercambio gaseoso. La disminución de la compliance, el aumento del trabajo respiratorio y del shunt intra-pulmonar puede conducir a hipoxemia y distres respiratorio. Múltiples variables se han medido para predecir la evolución a distres respiratorio siendo la más útil la hipoxemia al ingreso del paciente (114). El manejo de la contusión pulmonar consiste en analgesia para las eventuales fracturas costales concomitantes, movilización, en los casos posibles, kinesiólogía respiratoria y monitorización del balance hídrico y saturación. La necesidad de intubación y ventilación pulmonar es reservada para los casos más severos. La mortalidad está asociada en la mayoría de los casos a las lesiones asociadas (115).

## **Lesiones de Parénquima Pulmonar**

El espectro de lesiones pulmonares abarca desde mínimas y autolimitadas, hasta aquellas en que el riesgo vital es inminente. La indicación quirúrgica está determinada por el tipo de lesiones en el árbol traqueo-bronquial, esófago, los grandes vasos y cardíacas. La circulación pulmonar es un circuito de baja presión. Es por esto, que muchas de las lesiones y sangrados pulmonares, son autolimitadas. Cerca del 80% de los traumas penetrantes torácicos pueden ser manejados con una pleurostomía. Los signos de exploración quirúrgica inmediata son débito de 1500 ml. hemático al posicionar la pleurostomía o 200 ml./ hr por 3 a 4 hr. También se considera indicación quirúrgica la fuga aérea masiva (115) (116).

Es necesaria la prolija evaluación clínica, ya que el débito inicial por la pleurostomía, incluso menor a un litro, puede ser resultado de coágulos en cavidad pleural o un hemotorax retenido. Por lo tanto, la radiografía de tórax es una herramienta de altísima utilidad. El paciente con lesión



penetrante en shock es una indicación de exploración quirúrgica inmediata. En el intra-operatorio se requerirá en la gran mayoría de los casos neumorrafia o resecciones menores como sección en cuña o tractotomía, que consiste, en apertura del trayecto de lesión con sutura de sus bordes, sea con cierre manual o suturas mecánicas y posterior cierre de vasos o ramas bronquiales que pudieran quedar expuestas. Tanto la morbilidad como la mortalidad aumentan con resecciones mayores o con la necesidad de laparotomía concomitante (116). Las resecciones pulmonares formales en trauma torácico tienen mayor mortalidad en comparación con las resecciones no anatómicas, en algunas series esta diferencia en mortalidad llega a ser hasta diez veces superior. Esta mortalidad está dada por lo complejas que deben ser las resecciones formales en situaciones de lesiones traumáticas (117). Las complicaciones de las resecciones en general son neumonías, falla respiratoria, hemorragia postquirúrgica, empiema e infección de herida operatoria.

## **Neumotórax**

Puede ser el resultado tanto de un trauma penetrante como de un trauma contuso. La incidencia de un neumotórax, posterior a un trauma mayor se estima en un 20%. La principal causa de traumas torácicos mayores son los accidentes automovilísticos. El aire se puede instalar en la cavidad pleural desde el exterior a través de una herida penetrante o desde el mismopulmón con lesiones del árbol bronquial. El amplio espectro de síntomas va desde pacientes asintomáticos hasta sintomatología cardiovascular por el colapso de los grandes vasos debido a un neumotórax a tensión. El diagnóstico se realizará, dependiendo de la magnitud de los signos y síntomas, con la clínica y la radiografía de tórax. Es útil también la ecotomografía y el TAC de tórax aportando mayor especificidad en el diagnóstico de neumotórax. El neumotórax a tensión es una entidad de diagnóstico clínico y por su riesgo vital no se debe esperar confirmación radiológica. Su sospecha clínica (ingurgitación yugular, murmullo pulmonar ausente unilateral, desviación traqueal) obliga al posicionamiento de una aguja en el segundo espacio intercostal línea media clavicular del lado comprometido. Se

deben utilizar en estos casos catéteres de más de 5 cm de largo que aumentan la chance de descompresión (118). La pleurostomía es de regla en neumotórax por lesiones penetrantes y en neumotórax de más de un 30% en traumas contusos. Se posiciona el drenaje en el V o VI espacio intercostal del lado comprometido en la línea axilar anterior. El 20% de los neumotórax traumáticos están asociados a un hemotórax; por lo que el drenaje a utilizar será de al menos 28 Fr. Existen diversos estudios de manejo de neumotórax pequeños (< 20%) con aspiración por aguja, los autores francamente no utilizamos ese método en neumotórax traumáticos, independiente de su cuantía. Esto ya que un 10% de los neumotórax asintomáticos y menores de un 20%, requerirán de pleurostomía en algún momento de su evolución (119). Este porcentaje se incrementa significativamente si se requiere uso de ventilación mecánica. La pleurostomía no es un procedimiento exento de complicaciones, estas van desde 6% a 36% en algunas series. Números que se duplican o cuadriplican cuando la pleurostomía no es realizada por un cirujano. El uso de antibióticos profilácticos no está indicado en pacientes con pleurostomía.

## **Hemotórax**

Hemotórax ocurre por una lesión en el parénquima pulmonar, vasos hiliares, corazón, grandes vasos, arterias intercostales, arteria mamaria interna. Las lesiones de parénquima pulmonar generalmente ceden en forma espontánea, producto de la baja presión en los vasos pulmonares. Los sangramientos de grandes vasos, arterias o venas intercostales, mamarias internas van a requerir tratamiento quirúrgico. El manejo inicial será mediante una pleurostomía la que dependiendo de la cuantía del débito nos indicará la necesidad de cirugía, como comentamos previamente. En caso de no drenar un hemotórax, el contenido hemático coagulado comienza a tener proliferación de fibroblastos en su periferia a partir del séptimo día de retención de hemotorax. En las semanas sucesivas comienza a proliferar tejido fibroso que rodea el coagulo formando un peel adherido con poca firmeza a las pleuras parietales y viscerales. La evolución natural de este peel es continuar su

desarrollo, aumentando su grosor y firmeza a ambas pleuras. Este crecimiento y adherencia del peel puede llegar a producir una restricción en la expansión del pulmón comprometido, llevando a la formación de un fibrótórax. Una de las posibles complicaciones de un hemotórax retenido es la sobreinfección. Esta llevará a la formación de un empiema que, al igual que el peel del fibrotórax, requerirá debridación quirúrgica, pero con mayor mortalidad (120).

## **Resolución Quirúrgica**

El momento de la intervención quirúrgica, en un trauma torácico que lo requiera, es un tema de constante debate. Se puede dividir en tres periodos que dependen de la condición fisiológica del paciente a su ingreso al servicio de urgencia. Las podemos dividir arbitrariamente en: Toracotomía inmediata (toracotomía en box), Urgente (en pabellón dentro de 1 a 4 horas desde el ingreso) y toracotomía diferida la cual se realiza después de 24 horas del ingreso. Una vez que la decisión de realizar la toracotomía se ha tomado, existen distintos tipos de toracotomía a realizar.

Toracotomía inmediata, realizada generalmente en box de urgencia. Se realiza una incisión anterolateral a nivel del quinto espacio intercostal del hemitoráx comprometido. Esta otorga la posibilidad de extensión hacia tórax contralateral mediante sección esternal, otorgando adecuada visualización de hilios y corazón. Toracotomías más regladas como posterolateral o esternotomía serán evaluadas como eventuales vías de ingreso en toracotomías diferidas.

## **Toracotomía Inmediata**

Es un procedimiento drástico con utilidad muy limitada. Su objetivo terapéutico es control de la hemorragia, compresión cardiaca adecuada, clampeo de hilio pulmonar, clampeo de aorta descendente, en caso de hemorragia abdominal incoherente. La sobrevida de la toracotomía inmediata es de un 7% aproximadamente (121). Mejores resultados en sobrevida se obtienen con toracotomías inmediatas realizadas en tra-

matismos torácicos penetrantes (8 -10% de sobrevida) que en traumatismos contusos (1% de sobrevida). Dentro de las lesiones penetrantes se obtiene mayor sobrevida en lesiones por arma blanca (17-24%) que en lesiones por arma de fuego (4-5%). En general, el tipo de pacientes que presentan mayor beneficio de una toracotomía inmediata son aquellos que con trauma torácico penetrante con signos vitales presentes al ingreso que entran en paro dentro de los 10 minutos posteriores a su llegada. Pacientes con traumas torácicos cerrados sin signos vitales a su ingreso al servicio de urgencia tienen escasas posibilidades de sobrevida por lo que la toracotomía in-mediata debería no realizarse (122).

## **Toracotomía Urgente**

Entendemos como aquella toracotomía que se realiza dentro de las siguientes horas de ingreso de un paciente con traumatismo torácico. Se incluyen en este grupo lesiones cardíacas estabilizadas, lesiones no exsanguinantes de grandes vasos, lesiones traqueobronquiales, esofágicas, tamponamientos cardíacos. También pacientes con alto débito por pleurostomía de urgencia, tanto sanguínea como aérea. Se menciona en la bibliografía, que un débito inmediato sobre 1500 cc de sangre, implica cirugía inmediata, en nuestro servicio se utiliza 1000 cc como medida de indicación de toracotomía urgente (123). El sangramiento continuo por 3 a cuatro horas, con débitos por pleurostomía entre 200 y 300 mL/h es también indicación quirúrgica. Otro indicador de toracotomía urgente es la fuga aérea persistente, definida como la presencia de aire en la trampa de agua durante todas las fases de la respiración, asociado a la imposibilidad de la expansión pulmonar completa, son signos sugerentes de lesión traqueobronquial mayor con consecuente indicación quirúrgica.

## **Toracotomía Diferida**

Lesiones traqueobronquiales, hemotórax retenidos, empiemas, rupturas aórticas contenidas o lesiones intracardiacas son diagnósticos frecuentes que requieren toracotomías diferidas en el trauma torácico. La

inflamación que acompaña a estos cuadros hacen que su resolución quirúrgica sea, en muchas ocasiones, técnicamente más compleja. Con respecto a la ruptura traumática de aorta torácica, su cirugía diferida ha ido ganando popularidad. Esto se basa en que generalmente se presenta en concomitancia con lesiones que amenazan la vida en forma inmediata y que requieren solución quirúrgica inmediata. Difiriendo la ruptura aortica contenida se logra el manejo de las otras lesiones sin la heparinización sistémica en el posttrauma inmediato (124) (125).

## **Trauma del abdomen**

### **Generalidades**

Todo paciente con traumatismo abdominal puede presentar lesiones en múltiples órganos abdominales y, por tanto, debe ser considerado como un paciente politraumatizado (con traumatismo grave, o potencialmente grave), donde el conocimiento del mecanismo lesional, la intensidad y dirección de los vectores de fuerza, estigmas y lesiones asociadas son fundamentales para conocer posibles órganos afectados y planificar, desde el momento del ingreso en la unidad de urgencias, el estudio y manejo del paciente.

Un tercio de los pacientes que requieren una exploración abdominal urgente tienen un examen físico inicial anodino, por lo que hay que tener en cuenta que puede tener un comportamiento impredecible y desestabilizarse en el momento más inesperado. Asimismo, la segunda causa más común de muerte tras sufrir un traumatismo es la hemorragia oculta de origen abdominal. Por ello, el adecuado manejo desde la atención inicial tiene importantes implicaciones en la morbimortalidad, siendo fundamental una adecuada planificación diagnóstico-terapéutica para evitar las lesiones ocultas.

### **Definición de trauma abdominal**

Podemos definir el traumatismo abdominal como la lesión orgánica producida por la suma de la acción de un agente externo junto a las reacciones locales y generales que provoca el organismo ante dicha agresión (126).

También, se entiende por traumatismo abdominal toda acción traumática sobre las paredes de la cavidad abdominal, entendiendo esta región desde las mamilas hasta la sínfisis del pubis, ambos flancos y la espalda (127).

## **Anatomía**

Aunque desde el punto de vista anatómico el abdomen tiene otra topografía, desde el punto de vista clínico cualquier herida que incida entre mamilas y pubis puede originar lesiones en órganos intra-abdominales.

### **Anatomía externa del abdomen**

#### **Abdomen anterior**

Teniendo en cuenta que el abdomen está parcialmente cubierto por la parrilla costal, el abdomen anterior se define como el área localizada entre una línea superior que cruza por las mamilas, los ligamentos inguinales y la sínfisis del pubis como la línea inferior, y las líneas axilares anteriores lateralmente.

#### **Flanco**

Ésta es el área entre las líneas axilares anteriores y posteriores y desde el cuarto espacio intercostal hasta la cresta ilíaca. La gruesa musculatura de la pared abdominal de esta zona, en comparación con la de la pared anterior, mucho más delgada, actúa como una barrera parcial a las lesiones penetrantes, en particular las heridas por arma blanca.

#### **Espalda**

Esta área está localizada detrás de las líneas axilares posteriores, desde la punta de la escápula hasta las crestas ilíacas. Al igual que en los flancos, la gruesa musculatura del dorso y los músculos paravertebrales actúan como una barrera parcial a las heridas penetrantes.

### **Anatomía interna del abdomen**

Cavidad peritoneal: Es conveniente dividir la cavidad peritoneal en una parte superior y otra inferior. Cubierta por la parte baja de la parrilla

costal, el abdomen superior incluye el diafragma, hígado, bazo, estómago y colon transversal. Debido a que el diafragma en una espiración total se eleva hasta el 4º espacio intercostal, las fracturas de costillas inferiores o heridas penetrantes en la misma área pueden involucrar estas vísceras abdominales. El abdomen inferior contiene el intestino delgado, colon ascendente, descendente y sigma.

Cavidad pélvica: rodeada por los huesos pélvicos, la cavidad pélvica corresponde a la parte baja del espacio retroperitoneal y contiene el recto, la vejiga, los vasos ilíacos, y en la mujer los genitales internos. El examen para detectar las estructuras pélvicas es dificultado por los huesos adyacentes.

Espacio retroperitoneal: esta área contiene la aorta abdominal, la vena cava inferior, la mayor parte del duodeno, el páncreas, los riñones, los uréteres, así como segmentos del colon ascendente y descendente. Las lesiones en las vísceras retroperitoneales son muy difíciles de reconocer porque el área es de difícil acceso al examen físico y sus lesiones no son detectadas por medio del lavado peritoneal diagnóstico, y difícilmente valoradas por la ecografía, además de ser de difícil exploración física.

## **Biomecánica de la lesión abdominal**

La comprensión del mecanismo de lesión, la intensidad y dirección de los vectores de fuerza, estigmas y lesiones asociadas son fundamentales para conocer posibles órganos afectados y planificar adecuadamente el estudio y manejo del paciente.

## **Traumatismo abdominal cerrado**

Los accidentes de tráfico y atropellos representan el 75% de los casos, siendo el bazo el órgano más frecuentemente afectado (60% de los casos), seguido del hígado e intestino delgado (127).

.....

Pueden producirse lesiones por fuerzas de compresión, como la compresión del cinturón de seguridad contra la columna; lesiones por aumento de la presión intra-abdominal, superando las fuerzas de tensión de la pared intestinal y por fuerzas de cizallamiento, con lesiones en la unión de puntos de anclaje con puntos móviles.

El despliegue del airbag no excluye la presencia de lesiones abdominales.

Un impacto directo, como un golpe contra el borde inferior del volante o una puerta que se deforma por el impacto y golpea fuertemente a los pasajeros en una colisión vehicular lateral, puede causar compresión y lesión por aplastamiento de las vísceras abdominales y la pelvis. Tales fuerzas deforman órganos sólidos y vísceras huecas y pueden causar ruptura, con hemorragia secundaria, contaminación por contenido visceral y peritonitis.

Las lesiones por cizallamiento son una forma de lesión por aplastamiento que puede ocurrir cuando un dispositivo de sujeción es mal utilizado. Los pacientes involucrados en colisiones vehiculares también pueden sufrir lesiones por desaceleración, en las que ocurre un movimiento diferencial entre las partes fijas y móviles del cuerpo. Un ejemplo de ello son las laceraciones del hígado y del bazo, ambos órganos móviles, a nivel de sus ligamentos de fijación. Las lesiones del intestino delgado en asa de balde son otro ejemplo de lesiones por desaceleración.

## **Traumatismo abdominal penetrante**

Los traumatismos penetrantes pueden dividirse en lesiones de alta y baja energía (127).

## **Heridas por arma de fuego**

Se consideran de alta energía y la cantidad de tejido dañado es mayor con las armas que disparan proyectiles a mayor velocidad. Las heridas



por proyectiles de alta velocidad transfieren más energía cinética a las vísceras abdominales.

Las heridas por arma de fuego pueden causar lesiones intra-abdominales adicionales debidas a la trayectoria, el efecto de cavitación y la posibilidad de fragmentación del proyectil.

La trayectoria de un proyectil no siempre es lineal, pudiendo provocar lesiones devastadoras de tejidos internos a pesar del aspecto insignificante de la herida externa. Por este motivo, es conveniente explorar todas las heridas penetrantes del abdomen por arma de fuego.

Los órganos lesionados con mayor frecuencia en las heridas por arma de fuego son: el intestino delgado (50%), el colon (40%), el hígado (30%) y las estructuras vasculares abdominales (25%).

## **Heridas por arma blanca**

Se consideran heridas penetrantes de baja energía y sólo lesionan a lo largo de su trayectoria. El grado de lesión está directamente relacionado con la profundidad de la penetración del órgano por el arma blanca. Las hemorragias que amenazan la vida, la contaminación peritoneal por salida del contenido intestinal y el compromiso respiratorio secundario a grandes desgarros diafragmáticos son algunos de los acontecimientos potencialmente mortales asociados a las lesiones penetrantes de baja energía.

Los órganos lesionados con mayor frecuencia en las heridas por arma blanca son el hígado (40%), el intestino delgado (30%), el diafragma (20%) y el colon (15%).

## **Explosiones**

Pueden causar lesiones a través de varios mecanismos, incluyendo heridas penetrantes por fragmentos y lesiones contusas que ocurren cuando el paciente es lanzado o golpeado. Se debe considerar la po-

sibilidad de mecanismos tanto penetrantes como cerrados en estos casos. Los pacientes cercanos a la fuente de la explosión pueden tener lesiones adicionales pulmonares o de vísceras huecas, debidas al aumento de presión que causa la onda expansiva de la explosión, que puede manifestarse en forma tardía.

## **Valoración inicial del paciente con trauma abdominal**

Aunque inexcusable en la valoración del paciente, la sensibilidad de la exploración física para el diagnóstico de lesiones abdominales es tan solo del 55-65%.

La evaluación clínica del paciente con un traumatismo abdominal es difícil, y puede comportar un retraso en la detección y tratamiento. La evaluación de la circulación durante la revisión primaria incluye la detección precoz de una posible hemorragia oculta en el abdomen y la pelvis de cualquier paciente que haya sufrido un trauma cerrado. El mecanismo de lesión, la intensidad de la energía recibida, la localización de la herida y el estado hemodinámico del paciente determinan la prioridad y el mejor método de evaluación del abdomen y la pelvis. Las lesiones abdominales y pélvicas no reconocidas siguen siendo una causa de muerte prevenible después de un trauma del tronco. En muchas ocasiones, el traumatismo abdominal es un componente más en el gran politraumatizado, con inestabilidad hemodinámica, afectación del nivel de conciencia o de sensibilidad (traumatismo craneal o medular asociado) que interfiere en la exploración clínica o desvía la atención hacia otras lesiones (128).

Puede haber cantidades importantes de sangre en la cavidad abdominal sin que se adviertan cambios evidentes en el aspecto o las dimensiones del abdomen y sin signos obvios de irritación peritoneal.

Las contusiones, abrasiones, marcas de cinturón de seguridad, dolor y defensa abdominal, ausencia de peristaltismo o inestabilidad hemodinámica orientan en el diagnóstico, aunque los signos peritoneales pue-

den estar inicialmente ausentes hasta en el 40% de los traumatismos abdominales.

Un traumatismo torácico con fracturas costales bajas puede ir acompañado de lesiones esplénicas o hepáticas.

También deben valorarse posibles fracturas pélvicas, que pueden asociarse con traumatismos urogenitales.

En todo paciente que haya sufrido un trauma cerrado importante en el torso por golpe directo, por desaceleración o que tenga una herida penetrante en el torso, debe sospecharse una lesión visceral o vascular, abdominal o pelviana hasta que se demuestre lo contrario.

Dada la escasa sensibilidad de la exploración física y la necesidad de determinar precozmente si el paciente necesita cirugía urgente, con frecuencia es necesario recurrir a exploraciones diagnósticas complementarias que dependerán de la situación del paciente, del mecanismo lesional, de las disponibilidades y de la experiencia del equipo de atención.

## **Evaluación primaria**

El objetivo principal es evidenciar o descartar lesiones de riesgo vital e instaurar las medidas necesarias de soporte vital para preservar la vida del paciente.

El paciente con traumatismo abdominal debe ser considerado como traumatismo grave o potencialmente grave y por lo tanto, el manejo de estos pacientes debe seguir las recomendaciones del Colegio Americano de Cirujanos, siguiendo el método del ABC (128).

- A. Asegurar la permeabilidad de la vía aérea, con control cervical.
- B. Asegurar una correcta ventilación/oxigenación.
  - Descartar neumotórax a tensión, neumotórax abierto, hemo-tórax masivo.



- Valorar la necesidad de soporte ventilatorio. Si no es necesario administrar oxígeno a alto flujo con mascarilla (10–15 l/min).
- C. Control de la circulación:
- Detener la hemorragia externa.
  - Identificación y tratamiento del shock.
  - Identificación de hemorragia interna.
  - Monitorización ECG.
- D. Breve valoración neurológica.
- E. Desnudar completamente al paciente, controlando el ambiente y previniendo la hipotermia.

En el manejo del traumatismo abdominal cobra especial importancia la valoración clínica del estado de shock, reconocido por signos clínicos: aumento de la frecuencia del pulso, pulso débil y filiforme, piel pálida, fría y sudorosa, disminución de la presión del pulso, retardo en el relleno capilar, alteración de la conciencia, taquipnea, hipotensión y oligoanuria., dado que la hemorragia intra-abdominal es la causa más frecuente de shock hipovolémico en estos pacientes.

Inicialmente, se asume que el estado de shock es el resultado de la pérdida aguda de sangre y se la trata con una infusión rápida de volumen: un bolo inicial de 1 – 2 litros para un adulto y 20 ml/kg en niños de suero salino al 0'9 % o de solución de ringer lactato.

La restitución del volumen intravascular se inicia preferiblemente por medio de catéteres intravenosos periféricos de calibre grueso (14 G-16 G), dada su mayor rapidez de canalización. El shock refractario a la infusión rápida de cristaloides sugiere sangrado activo y requiere de una laparotomía urgente.

Otras medidas serían la colocación de sonda gástrica y catéter urinario; El objetivo de colocar una sonda gástrica es aliviar la dilatación gástrica aguda, descomprimir el estómago antes de realizar un lavado peritoneal diagnóstico, remover el contenido gástrico y por lo tanto reducir el riesgo de broncoaspiración. Si existen graves fracturas faciales o la sospecha de una fractura de la base del cráneo, la sonda debe introducirse por la boca para evitar el riesgo del paso del tubo hacia el cerebro a través de la lámina cribiforme. Mediante el catéter urinario, se comprobará la presencia de diuresis y flujo. La detección de una lesión uretral durante la revisión primaria o secundaria requiere la inserción de un catéter vesical por vía suprapúbica por un médico experimentado.

## **Evaluación secundaria**

### **Resumen histórico**

En la evaluación de un paciente lesionado en una colisión vehicular, la información a obtener incluye: la velocidad del vehículo, el tipo de colisión (impacto frontal, impacto lateral, roce lateral, impacto trasero o vuelco), la deformación de partes del vehículo dentro de la cabina de pasajeros, los dispositivos de seguridad utilizados, el despliegue de los airbags, la posición del paciente en el vehículo y el estado de los otros pasajeros si hubiese habido más víctimas involucradas.

Para pacientes con lesiones por caída es importante saber la altura de la caída para determinar el potencial de lesión por desaceleración.

Estos datos del evento traumático pueden ser proporcionados por el paciente, por otros pasajeros, por la policía o personal médico. La información sobre signos vitales, lesiones evidentes y respuesta al tratamiento en la escena puede ser obtenida también del personal que proporcionó asistencia prehospitalaria (129).

Cuando se evalúa a un paciente que ha sufrido un traumatismo penetrante, la información a recabar incluye: el tiempo transcurrido desde

la lesión, el tipo de arma, la distancia del atacante (en particular en las heridas causadas por escopeta, ya que la probabilidad de lesiones viscerales mayores disminuye cuando la distancia es mayor a los 3 metros), el número de heridas de arma blanca o de proyectiles de arma de fuego recibidos y la cantidad de sangre en el lugar del incidente. Si es posible, es importante conseguir información sobre la magnitud y la localización del dolor abdominal (129).

Cuando el mecanismo es por una explosión, la probabilidad de lesiones viscerales por la onda expansiva aumenta si el estallido ocurre en un espacio cerrado y con la cercanía del paciente a la explosión.

## **Examen físico**

El examen abdominal debe ser realizado de forma sistemática y metódica, con la secuencia habitual: inspección, auscultación, percusión y palpación. Esto es seguido por la evaluación de la estabilidad pélvica, y por el examen uretral, perineal, rectal, vaginal y de los glúteos. Los hallazgos, ya sean positivos o negativos, deberán documentarse cuidadosamente en la historia clínica del paciente.

## **Inspección**

En la mayoría de las circunstancias, el paciente debe ser totalmente desvestido para permitir un examen detallado. El abdomen anterior y posterior, al igual que el tórax bajo y periné, deben ser inspeccionados en busca de abrasiones, contusiones producidas por los sistemas de seguridad, laceraciones, heridas penetrantes, empalamiento por cuerpos extraños, evisceración de epiplón o intestino delgado y signos de embarazo.

Hay que inspeccionar los flancos, el escroto y la región perineal, y buscar sangre en el meato uretral, laceraciones, contusiones o hematomas en periné, vagina, recto o región glútea que sugiera fractura pélvica abierta.

Al finalizar el examen físico rápido, el paciente debe ser cubierto con mantas térmicas para ayudar a prevenir la hipotermia, ya que contribuye a la coagulopatía y a la persistencia del sangrado.

## **Auscultación**

La auscultación del abdomen puede ser difícil en un servicio de urgencias ruidoso, pero sirve para confirmar la presencia o ausencia de ruidos intestinales. La sangre o el contenido gastrointestinal intraperitoneal libre pueden producir íleo, resultando en la pérdida de ruidos intestinales; sin embargo, este hallazgo no es específico, ya que el íleo también puede ser causado por lesiones extra-abdominales.

Estos hallazgos resultan más útiles cuando son normales al principio y luego cambian durante la evolución del cuadro.

## **Percusión y palpación**

La percusión causa movimientos leves del peritoneo y puede poner de manifiesto signos de irritación peritoneal. Estando presente, no se requiere la evidencia del “signo del rebote”, ya que puede causar más dolor innecesario.

La contracción muscular voluntaria que ejerce el paciente puede hacer que el examen abdominal no sea confiable. En contrapartida, la defensa muscular involuntaria es un signo confiable de irritación peritoneal. La palpación también puede diferenciar el dolor superficial (de la pared abdominal) del profundo. También puede determinarse a través de la palpación la presencia de un útero grávido, así como la estimación de la edad fetal.

## **Evaluación de la estabilidad pélvica**

Las hemorragias pelvianas graves ocurren velozmente; por ello el diagnóstico debe hacerse cuanto antes para iniciar una reanimación. Una hipotensión inexplicada puede ser la única manifestación inicial de una fractura pelviana importante con inestabilidad del complejo ligamenta-

rio posterior. Hay que sospechar la inestabilidad del anillo pelviano en los pacientes con fractura de pelvis que presentan hipotensión y que no tienen otra fuente de sangrado (129).

Los hallazgos del examen físico sugestivos de fractura de pelvis incluyen: evidencia de ruptura de uretra (hematoma escrotal, sangre en meato uretral), diferencia de longitud de los miembros inferiores o rotación del miembro en ausencia de fracturas. En estos pacientes, la manipulación de la pelvis puede ser perjudicial, ya que puede desplazar los coágulos que se hayan formado provocando mayor hemorragia.

La maniobra para comprobar la inestabilidad de la pelvis, debe hacerse una sola vez durante el examen físico, ya que puede provocar un aumento del sangrado. No debe hacerse en los pacientes que presentan shock y una fractura de pelvis evidente.

La hemipelvis inestable se desplaza en sentido cefálico debido a las fuerzas musculares, y se rota hacia fuera por acción de la gravedad. Debido a esta rotación externa, es posible cerrar el anillo pelviano empujando las crestas ilíacas hacia dentro a nivel de las espinas ilíacas antero-superiores. Se puede sentir movimiento si se toman las crestas ilíacas y se las empuja y rota hacia dentro y luego hacia fuera, lo que se conoce como maniobra de compresión/elongación.

Con la ruptura de los ligamentos posteriores, la hemipelvis afectada puede ser empujada en sentido cefálico, así como traccionada en sentido caudal. Este movimiento puede sentirse palpando la espina ilíaca posterior y la tuberosidad isquiática mientras se tracciona y empuja de la hemipelvis inestable.

### **Examen uretral, perineal y rectal**

La presencia de sangre en el meato uretral es un fuerte indicio de lesión uretral. Debe inspeccionarse el escroto y el periné en busca de equimosis o hematomas.



# Manejo de Emergencias

en Traumatología y Ortopedia

En los pacientes que han sufrido trauma cerrado, los objetivos del examen rectal son evaluar el tono del esfínter anal y la integridad de la mucosa rectal, determinar la posición de la próstata (una próstata alta hace sospechar lesión uretral) e identificar fragmentos óseos.

En los pacientes con heridas penetrantes, el examen rectal se hace para evaluar el tono del esfínter y buscar la presencia de sangre, que sugiera una perforación intestinal.

No se debe colocar una sonda vesical en los pacientes con hematoma perineal o próstata alta.

## **Examen vaginal**

Las heridas de la vagina pueden ser producidas por fragmentos óseos de una fractura de pelvis o por heridas penetrantes. Se debe efectuar examen vaginal cuando se sospechen estas lesiones; por ejemplo, si existen laceraciones importantes del periné, fracturas de pelvis o heridas que atraviesan la pelvis.

## **Examen glúteo**

La región glútea se extiende desde las crestas ilíacas hasta los pliegues cutáneos. Las heridas penetrantes en esta zona se asocian con una incidencia alta, hasta un 50%, de lesiones intra-abdominales, incluyendo compromiso del recto por debajo de la reflexión peritoneal.

# Manejo de Emergencias

en Traumatología y Ortopedia

## Capítulo V

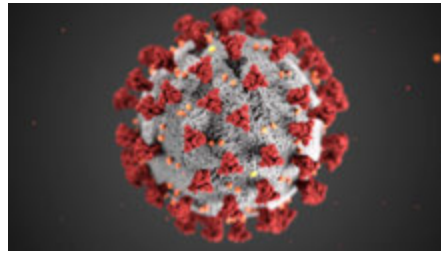
### ASPECTOS GENERALES SOBRE EL CORONAVIRUS



Aunque los coronavirus se identificaron por primera vez hace aproximadamente 60 años, solo cobraron notoriedad epidemiológica en 2002-2003 cuando uno de sus miembros fue identificado como el agente etiológico del síndrome respiratorio agudo severo (SARS). Anteriormente se sabía que estos virus eran agentes transmisores de infecciones respiratorias y entéricas de animales domésticos y causaban aproximadamente el 15% de todos los casos de resfriado común (130). Los coronavirus comprenden una gran familia de virus que son comunes en humanos y en animales (camellos, vacas, gatos y murciélagos). En ocasiones, los coronavirus de animales infectan a los humanos y posteriormente se transmiten de humano a humano, como ha sucedido con el MERS-CoV, el SARS-CoV y, en particular, el SARS-CoV-2, que es causante de la enfermedad conocida como enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) (131). En diciembre de 2019, el SARS-CoV-2 se identificó en Wuhan, China, como causante de infecciones del tracto respiratorio inferior. Debido a la rápida propagación de la COVID-19 en diversas regiones y países del mundo, en marzo de 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró el estado pandémico de la enfermedad (132).

## **Virología**

El coronavirus del síndrome respiratorio agudo grave (SARS-CoV-2) es un betacoronavirus previamente desconocido que se descubrió en muestras de lavado broncoalveolar tomadas de grupos de pacientes que presentaron neumonía de causa desconocida en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei (China), en diciembre de 2019. El coronavirus (SARS-CoV-2) es un virus-ARN con apariencia típica en forma de corona (figura 6), debido a la presencia de glucoproteínas puntiagudas sobre su envoltura (130).



**Figura 6.** Morfología del coronavirus

*Ilustración que revela la morfología ultraestructural que muestra el coronavirus del síndrome respiratorio agudo grave (SARS-CoV-2) cuando se observa bajo el microscopio electrónico.* Fuente: Centers for Disease Control and Prevention (133)

Se han descrito varias variantes del SARS-CoV-2 durante el curso de esta pandemia, entre las cuales solo unas pocas son consideradas variantes de preocupación (COV) por la OMS, dado su impacto en la salud pública mundial. Según la reciente actualización epidemiológica de la OMS, se han identificado cinco variantes del coronavirus (COV) del SARS-CoV-2 desde el comienzo de la pandemia (134):

- Alpha (B.1.1.7): primera variante preocupante descrita en el Reino Unido a fines de diciembre de 2020;
- Beta (B.1.351): reportado por primera vez en Sudáfrica en diciembre de 2020;
- Gamma (P.1): reportado por primera vez en Brasil a principios de enero de 2021;
- Delta (B.1.617.2): reportado por primera vez en India en diciembre de 2020;
- Ómicron (B.1.1.529): reportado por primera vez en Sudáfrica en noviembre de 2021.

Los coronavirus que afectan a los humanos se han dividido en aquéllos con baja o alta patogenicidad. Los primeros infectan las vías respiratorias superiores y causan un cuadro respiratorio leve o moderado; los segundos (de alta patogenicidad) afectan también las vías respiratorias inferiores, tales como el Middle East respiratory syndrome corona-

virus (MERS-CoV), el severe acute respiratory syndrome coronavirus (SARS-CoV), y el más reciente, el SARS-CoV-2, el cual es causante de la pandemia que actualmente aflige a la humanidad. La neumonía severa, causada por el virus, se ha asociado con una rápida replicación viral, infiltración celular inflamatoria masiva y elevación de citocinas y quimiocinas proinflamatorias, las cuales producen daño pulmonar agudo y síndrome de distrés respiratorio agudo (ARDS) (135).

## *Variante ómicron*

La variante ómicron (linaje Pango B.1.1.529) está clasificada como variante preocupante por la OMS, la Agencia de Seguridad Sanitaria del Reino Unido y los Centers for Disease Control and Prevention de Estados Unidos. Ómicron es una variante muy divergente con un elevado número de mutaciones. No existe ninguna vía de transmisión que vincule a ómicron con sus predecesores (alfa, delta), y se ha estimado que su ancestro genético más cercano conocido se remonta probablemente a algún momento posterior a mediados de 2020. Los casos se informaron por primera vez en Sudáfrica en noviembre de 2021. Los casos están aumentando rápidamente en muchos países del mundo y se ha convertido en la variante dominante en muchos países. La variante ómicron incluye cinco linajes, incluido el linaje parental B.1.1.529, y los linajes descendientes BA.1, BA.1.1, BA.2 y BA.3 (133).

De acuerdo a la Organización Panamericana de la Salud (OPS), a nivel global, actualmente la variante de preocupación Ómicron es la predominante y ha desplazado a la Delta (136).

## **Epidemiología: propagación global de la pandemia**

Desde el inicio del brote epidémico de la enfermedad por coronavirus (COVID-19) en la ciudad de Wuhan capital de la provincia de Hubei en la República Popular China a finales de diciembre de 2019, hasta la presente fecha marzo 2022, el virus identificado oficialmente como SARS-CoV-2 se ha expandido por todos los países y territorios poblados del mundo –225 países y 5 continentes–. afectando los sistemas

de salud, las economías y la calidad de vida de millones de personas (137). En la tabla 9 se muestra la distribución geográfica global de la pandemia de la enfermedad por coronavirus (COVID-19). En la misma se pueden observar un listado de 20 países con mayor cifra de casos confirmados de la infección y mayor registro de fallecidos, así como sus valores expresados en términos porcentuales.

**Tabla 9 Distribución geográfica global de la pandemia**

País	Total Casos Confirmados: 484.260.552		Total Casos Fallecidos: 6.153.839	
	Confirmados	%	Fallecidos	%
USA	81.658.973	16,86	1.004.244	16,32
India	43.021.982	8,88	521.098	8,47
Brazil	29.852.341	6,16	659.012	10,71
France	25.059.028	5,17	141.821	2,3
United Kingdom	20.986.170	4,33	164.974	2,68
Germany	20.634.572	4,26	12.936	0,21
Russia	17.803.503	3,68	368.025	5,98
Turkey	14.815.041	3,06	97.861	1,59
Italy	14.396.283	2,97	158.877	2,58
S. Korea	12.350.428	2,55	15.423	0,25
Spain	11.451.676	2,36	102.392	1,66
Vietnam	9.274.849	1,92	42.358	0,69
Argentina	9.028.730	1,86	127.943	2,08
Netherlands	7.806.076	1,61	21.924	0,36
Iran	7.156.746	1,48	140.109	2,28
Japan	6.410.635	1,32	27.831	0,45
Colombia	6.083.939	1,26	139.585	2,27
Indonesia	6.005.646	1,24	154.882	2,52
Poland	5.952.200	1,23	114.939	1,87
México	5.651.553	1,17	322.761	5,24

**Fuente:** Elaboración propia con datos suministrados por Worldometer (137)

Como se puede observar, a la fecha, marzo de 2022, se han confirmado 484.260.552 casos de contagios de la enfermedad por coronavirus

registrándose 6.153.839 de fallecidos por causa de la pandemia en todo el mundo. Los Estados Unidos de Norte América (EEUU) encabeza la lista de los países que registran mayor número de casos confirmados de la enfermedad, con más de 81.658.973 casos de contagios por el coronavirus, lo que representa el 16,86 % de la totalidad de los casos confirmados en el mundo, y más de 1.004.244 personas fallecidas, 16,32% de la totalidad de muertes causadas por la enfermedad del coronavirus (COVID-19) en el mundo.

El coronavirus (COVID-19) se ha propagado por toda América de Sur y el Caribe. Entre los países del territorio Latino Americano que han sido afectados con mayor severidad por la pandemia están Brasil (que ocupa el tercer lugar del mundo en la lista de los países con mayor número de casos confirmados de la enfermedad), Argentina, Colombia y México.

## **Modo de transmisión de la COVID-19**

La enfermedad por coronavirus (COVID-19) causada por el virus SARS-CoV-2 es una enfermedad que se contagia rápidamente. La transmisión de persona a persona y los fómites han mostrado ser la principal forma de contagio. La transmisión por fómites a partir de la contaminación de superficies inanimadas con SARS-CoV-2 se ha caracterizado bien en función de muchos estudios que informan la viabilidad del SARS-CoV-2 en varias superficies porosas y no porosas. Las secreciones del tracto respiratorio que se expulsan durante los estornudos, la tos o el habla pueden favorecer el contagio entre individuos, debido a que las gotículas esparcidas por un paciente positivo de SARS-CoV-2 entran en contacto con las mucosas de un sujeto sano. El contacto con una superficie contaminada también puede favorecer el contagio cuando se tocan ojos, nariz o boca, luego de haber tocado dichas superficies. Aunque los pacientes son más contagiosos cuando están sintomáticos, algunos pueden transmitir la enfermedad aun antes de presentar los síntomas y también a través de contactos de persona a persona por parte de portadores asintomáticos. Además, parece que la conta-

minación fue mayor en las unidades de cuidados intensivos (UCI) que en las salas generales, y el SARS-CoV-2 se puede encontrar en pisos, ratones de computadora, botes de basura y pasamanos de camas de enfermos, así como en el aire hasta 4 metros de pacientes que implican transmisión nosocomial además de transmisión por fómites (138). Un metanálisis que incluyó a 936 recién nacidos de madres con COVID-19 mostró que la transmisión vertical es posible, pero ocurre en una minoría de casos (139).

## **Manifestaciones clínicas**

El período medio de incubación viral es de cinco días (rango medio: 3-7, con un máximo de 14 días). Durante la fase de replicación viral, que dura varios días, los sujetos pueden presentar síntomas leves consecuencia del efecto del virus y de la respuesta inmune innata. La afectación de las vías respiratorias bajas sucede cuando el sistema inmune no consigue frenar la propagación y replicación del virus y los síntomas respiratorios surgen a consecuencia del efecto citopático sobre las células del pulmón (140).

Las principales manifestaciones clínicas de la COVID-19 son fiebre, tos seca, disnea y estrés respiratorio agudo. Sin embargo, muchos sujetos infectados pueden ser asintomáticos o presentar síntomas leves, como cefalea, tos no productiva, fatiga, mialgias y anosmia.

## **Espectro clínico de la enfermedad**

En la mayoría de los casos la infección causada por SARS-CoV-2 es autolimitada, lo que quiere decir, que la enfermedad es resuelta por el organismo del individuo infectado mediante el desarrollo de defensas específicas, iniciándose la recuperación algunos días después del contagio. No requieren atención médica especializada.

Sin embargo, el espectro clínico de la COVID-19 varía desde formas leves, asintomáticas o paucisintomáticas, incluidas condiciones clínicas caracterizadas por insuficiencia respiratoria severa que requiere



ventilación mecánica y soporte en una unidad de cuidados intensivos (UCI), hasta manifestaciones multiorgánicas y sistémicas en términos de sepsis, shock séptico y síndromes de disfunción orgánica múltiple (MODS).

En general, las principales manifestaciones clínicas de la COVID-19 descritas en la literatura médica son: fiebre (43,8% al ingreso al centro de salud, y 88,7% durante la hospitalización), tos (67,8%), fatiga 38%, producción de esputo 34%, disnea 19%, Mialgias/artralgias 15%, escalofríos 12%, Náusea-vómitos 5%, Cefalea 14%, dolor de garganta 14%, Congestión nasal 5%, diarrea (3,8%), Inyección conjuntival 1%. La linfocitopenia estuvo presente en el 83,2% de los pacientes al ingreso (141).

La neumonía parece ser la manifestación grave más frecuente de la infección, caracterizada principalmente por fiebre, tos, disnea e infiltrados bilaterales en las imágenes de tórax. No hay características clínicas específicas que aún puedan distinguir de manera confiable el COVID-19 de otras infecciones respiratorias virales. Otros síntomas menos comunes han incluido dolores de cabeza, dolor de garganta y rinorrea. Además de los síntomas respiratorios, también se han informado síntomas gastrointestinales (p. ej., náuseas y diarrea), y en algunos pacientes pueden ser el síntoma de presentación (131).

De acuerdo con lo reportado por los CDC (Centers for Disease Control and Prevention) de China –los cuales incluyen 44,500 infecciones confirmadas– la COVID-19 se presenta de la siguiente manera (142):

- En forma leve en 81% de los casos.
- En forma severa en 14% de los casos (hipoxemia > 50% de la superficie pulmonar afectada en 24 a 48 horas).
- En forma crítica o severa en 5% de los casos (falla respiratoria, choque y disfunción multiorgánica). Su tasa de mortalidad se cifra en 6.8%.

La enfermedad COVID-19 causa manifestaciones más severas en personas de edad avanzada, y en aquéllas que presentan numerosos problemas médicos de fondo (comorbilidades).

## **Mecanismos patogénicos del SARS-CoV-2**

El mecanismo patogénico que produce la neumonía parece ser particularmente complejo (143). Los datos disponibles hasta el momento parecen indicar que la infección viral es capaz de producir un exceso de reacción inmunitaria en el huésped. En algunos casos, tiene lugar una reacción, que en su conjunto se etiqueta como “tormenta de citoquinas”. El efecto es un daño tisular extenso. La protagonista de esta tormenta es la interleucina 6 (IL-6) (134).

En etapas tempranas de la infección, el SARS-CoV-2 se dirige, principalmente, a las células epiteliales nasales y bronquiales y los neumocitos, a través de la proteína de espiga estructural viral (S) que se une al receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2) (144). La serina proteasa transmembrana tipo 2 (TMPRSS2), presente en la célula huésped, promueve la captación viral al escindir ACE2 y activar la proteína S del SARS-CoV-2, que media la entrada del coronavirus en las células huésped (144). ACE2 y TMPRSS2 se expresan en el objetivo del huésped, particularmente las células epiteliales alveolares tipo II (145). Al igual que otras enfermedades virales respiratorias, como la influenza, las personas con COVID-19 pueden sufrir una linfopenia profunda cuando el SARS-CoV-2 infecta y mata los linfocitos T. Además, la respuesta inflamatoria viral, que consiste en la respuesta inmune innata y adaptativa (que comprende inmunidad humoral y mediada por células), altera la linfopoyesis y aumenta la apoptosis de los linfocitos. Aunque se ha planteado la hipótesis de que la regulación positiva de los receptores ACE2 de los medicamentos inhibidores de la ECA y bloqueadores de los receptores de angiotensina aumenta la susceptibilidad a la infección por SARS-CoV-2, grandes cohortes de observación no han encontrado una asociación entre estos medicamentos y el riesgo de infección o mortalidad hospitalaria debido a COVID-19 (146). Por

ejemplo, en un estudio de 4.480 pacientes con COVID-19 de Dinamarca, el tratamiento previo con inhibidores de la ECA o bloqueadores de los receptores de angiotensina no se asoció con la mortalidad (146).

En etapas posteriores de la infección, cuando se acelera la replicación viral, se compromete la integridad de la barrera epitelial-endotelial. Además de las células epiteliales, el SARS-CoV-2 infecta las células endoteliales de los capilares pulmonares, lo que acentúa la respuesta inflamatoria y desencadena una afluencia de monocitos y neutrófilos. Los estudios de autopsia han mostrado un engrosamiento difuso de la pared alveolar con células mononucleares y macrófagos que infiltran los espacios aéreos, además de endotelialitis (147). Se desarrollan infiltrados inflamatorios mononucleares intersticiales y edema que aparecen como opacidades en vidrio deslustrado en la tomografía computarizada. A continuación se presenta edema pulmonar que llena los espacios alveolares con formación de membrana hialina, compatible con el síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) en fase temprana (147). El angioedema pulmonar dependiente de bradicinina puede contribuir a la enfermedad (148). En conjunto, la alteración de la barrera endotelial, la transmisión de oxígeno alveolar-capilar disfuncional, y la capacidad de difusión de oxígeno deteriorada son rasgos característicos de COVID-19.

En casos graves de COVID-19, se produce una activación fulminante de la coagulación y el consumo de factores de coagulación (149). Un informe de Wuhan, China, indicó que el 71 % de 183 personas que fallecieron por COVID-19 cumplían los criterios de coagulación intravascular difusa (149). Pulmón inflamado tejidos y células endoteliales pulmonares pueden dar lugar a la formación de microtrombos y contribuir a la alta incidencia de complicaciones trombóticas, como trombosis venosa profunda, embolia pulmonar y complicaciones arteriales trombóticas (p. ej., isquemia de las extremidades, accidente cerebrovascular isquémico, infarto de miocardio) en pacientes en estado crítico (150). El desarrollo de sepsis viral, definida como una disfunción

orgánica potencialmente mortal causada por una respuesta desregulada del huésped a la infección, puede contribuir aún más a la falla multiorgánica (151).

## **Complicaciones y severidad de la enfermedad**

La enfermedad por coronavirus (COVID-19) puede considerarse una enfermedad sistémica viral en base a su intervención en múltiples sistemas de órganos principales (134). Los pacientes con edad avanzada y condiciones comórbidas como obesidad, diabetes, enfermedad pulmonar crónica, enfermedad cardiovascular, enfermedad renal crónica, enfermedad hepática crónica y condiciones neoplásicas tienen riesgo de desarrollar una enfermedad grave con sus complicaciones asociadas. La complicación más común de la enfermedad grave por COVID-19 es el deterioro clínico progresivo o repentino que conduce a insuficiencia respiratoria aguda y ARDS y/o falla multiorgánica que conduce a la muerte.

Los pacientes con la enfermedad de COVID-19 también tienen un mayor riesgo de presentar complicaciones protrombóticas, como embolia pulmonar, accidentes cerebrovasculares isquémicos y trombosis arterial (152). La afectación del sistema cardiovascular produce arritmias malignas, miocardiopatía y shock cardiogénico.

Complicaciones gastrointestinales como isquemia intestinal, transaminitis, sangrado gastrointestinal, pancreatitis, síndrome de Ogilvie, isquemia mesentérica e íleo severo a menudo se observan en pacientes críticos con COVID-19 (153).

La insuficiencia renal aguda es la manifestación extrapulmonar más común de la COVID-19 y se relaciona con un mayor riesgo de mortalidad (154).

Un estudio de metanálisis que incluyó 14 estudios para evaluar la prevalencia de coagulación intravascular diseminada (CID) en pacientes

hospitalizados con COVID-19 informó que se observó CID en el 3 % de los pacientes incluidos. Además, se observó que la DIC estaba asociada con una enfermedad grave y era un indicador de mal pronóstico (155).

Las infecciones fúngicas invasivas secundarias, como la aspergilosis pulmonar asociada a COVID-19 y la mucormicosis rino-cerebro-orbital, se han informado cada vez más como una complicación en pacientes que se recuperan de COVID-19. Los factores de riesgo para el desarrollo de una infección fúngica secundaria incluyen condiciones comórbidas como diabetes no controlada, linfopenia asociada, uso excesivo de corticosteroides.

## **Diagnóstico**

Para pacientes con sospecha de infección, se utilizan las siguientes técnicas de diagnóstico: realización de fluorescencia en tiempo real (RT-PCR) para detectar el ácido nucleico positivo de SARS-CoV-2 en muestras de esputo, frotis de garganta y secreciones de las vías respiratorias inferiores (156). En pacientes con COVID-19, el recuento de glóbulos blancos puede variar. Se han notificado leucopenia, leucocitosis y linfopenia, aunque la linfopenia parece ser la más frecuente (156). Los niveles elevados de lactato deshidrogenasa y ferritina son comunes, y también se han descrito niveles elevados de aminotransferasa. Al ingreso, muchos pacientes con neumonía tienen concentraciones séricas de procalcitonina normales; sin embargo, en aquellos que requieren atención en la UCI, es más probable que estén elevados. Los niveles elevados de dímero D y la linfopenia más grave se han asociado con mortalidad.

### *Hallazgos por imágenes*

La tomografía computarizada (TC) de tórax en pacientes con COVID-19 muestra con mayor frecuencia opacificación en vidrio esmerilado con o sin anomalías de consolidación, compatibles con neumonía viral. Otros estudios han sugerido que es más probable que las anomalías

en la TC de tórax sean bilaterales, tengan una distribución periférica e involucren los lóbulos inferiores. Hallazgos menos comunes incluyen engrosamiento pleural, derrame pleural y linfadenopatía (157). La TC de tórax puede ser útil para hacer el diagnóstico, pero ningún hallazgo puede confirmar o descartar por completo la posibilidad de COVID-19. Se puede recolectar un hisopo orofaríngeo pero no es esencial; si se recolecta, debe colocarse en el mismo recipiente que la muestra nasofaríngea. Un hisopo orofaríngeo es una alternativa aceptable si no se dispone de hisopos nasofaríngeos. El esputo expectorado debe recolectarse de pacientes con tos productiva; No se recomienda la inducción del esputo. Se debe recolectar un aspirado del tracto respiratorio inferior o un lavado broncoalveolar de los pacientes que están intubados. Los datos de este estudio sugieren que los niveles de ARN viral son más altos y se detectan con mayor frecuencia en las muestras nasales en comparación con las orales, aunque solo se analizaron ocho hisopos nasales (131). El ARN del SARS-CoV-2 se detecta mediante la reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa (RT-PCR) (158). Una prueba positiva para SARS-CoV-2 generalmente confirma el diagnóstico de COVID-19, aunque es posible que haya pruebas falsas positivas. Si la prueba inicial es negativa pero persiste la sospecha de COVID-19, la OMS recomienda volver a tomar muestras y realizar pruebas en múltiples sitios del tracto respiratorio (159). La precisión y los valores predictivos de las pruebas de SARS-CoV-2 no se han evaluado sistemáticamente. Se han informado pruebas negativas de RT-PCR en hisopos orofaríngeos a pesar de los hallazgos de TC que sugieren neumonía viral en algunos pacientes que finalmente dieron positivo para SARS-CoV-2.

## **Secuelas tras la enfermedad: síndrome post- COVID-19**

Aunque la mayoría de las personas con COVID-19 mejora al cabo de unas semanas de haber estado enfermas, algunas personas experimentan afecciones posteriores al COVID-19. Las afecciones posteriores al COVID-19 son una amplia gama de problemas de salud nuevos, recurrentes o en curso que las personas pueden experimentar cuatro

semanas o más después de haberse infectado por primera vez por el virus que causa el COVID-19. Incluso las personas que no tuvieron síntomas de COVID-19 en los días o semanas posteriores a haberse infectado pueden experimentar afecciones posteriores al COVID-19. Estas afecciones pueden presentarse como diferentes tipos y combinaciones de problemas de salud por diferentes periodos (160).

En efecto, numerosos pacientes con COVID-19 leve o grave no tienen una recuperación completa y presentan una gran variedad de síntomas crónicos durante semanas o meses tras la infección, con frecuencia de carácter neurológico, cognitivo o psiquiátrico. Esta amplia variedad de síntomas o condiciones de salud posteriores a la COVID suelen conocerse como COVID prolongado, COVID de larga distancia, COVID-19 posagudo, efectos a largo plazo del COVID, COVID crónico, o también síndrome post-COVID-19 (160).

El síndrome post-COVID-19 se define por la persistencia de signos y síntomas clínicos que surgen durante o después de padecer la COVID-19, permanecen más de 12 semanas y no se explican por un diagnóstico alternativo. Los síntomas pueden fluctuar o causar brotes. Es una entidad heterogénea que incluye el síndrome de fatiga crónica posviral, la secuela de múltiples órganos y los efectos de la hospitalización grave/síndrome poscuidados intensivos (161). Se ha descrito en pacientes con COVID-19 leve o grave y con independencia de la gravedad de los síntomas en la fase aguda. Un 10-65% de los supervivientes que padeció COVID-19 leve/moderada presenta síntomas de síndrome post-COVID-19 durante 12 semanas o más. Los síntomas más frecuentes son disnea, fatiga crónica, alteración de la atención, de la concentración, de la memoria y del sueño, ansiedad y depresión. Se desconocen los mecanismos biológicos que subyacen, aunque una respuesta autoinmunitaria e inflamatoria anómala o excesiva puede tener un papel importante.

Estudios descriptivos durante la primera ola de la pandemia en 2020 señalaron que al menos un 10-20% de los sujetos no se había recu-

perado por completo pasadas las tres semanas (162). Se desconoce cuánto tiempo puede durar el período de convalecencia y los motivos de la notable variación de las secuelas entre distintos individuos. Sin embargo, ésta no es una característica única de COVID-19, ya que otras enfermedades víricas pueden desencadenar síntomas crónicos o persistentes.

El síndrome post-COVID-19 no es una entidad homogénea ni única y se ha descrito una gran variación en las estimaciones sobre su incidencia y prevalencia. Como se observa en la tabla 10, el deterioro de la función respiratoria (dificultad para respirar, falta de oxígeno) y la fatiga crónica son los síntomas descritos con mayor frecuencia y, a menudo, sucede en ausencia de anomalías objetivas de la función respiratoria o de lesiones fibrosantes pulmonares (161). Las personas comúnmente notifican combinaciones de los siguientes síntomas:

**Tabla 10.** Síntomas Post-COVID-19 descritos con mayor frecuencia

Dificultad para respirar o falta de aire
Cansancio o fatiga crónica
Síntomas que empeoran luego de realizar actividades físicas o mentales (también conocidos como malestar general posesfuerzo)
Dificultad para pensar o concentrarse (a veces denominada “neblina mental”)
Tos
Dolor en el pecho o en el estómago
Dolor de cabeza
Corazón que late rápido o muy fuerte (conocido como palpitaciones)
Dolor muscular o en las articulaciones
Sensación de hormigueo
Diarrea
Problemas para dormir
Fiebre
Mareos (vértigo) al ponerse de pie
Sarpullido
Cambios en el estado de ánimo
Alteraciones del gusto o el olfato
Cambios en los ciclos del periodo menstrual

**Fuente:** Adaptado de Office for National Statistics (ONS) (162)



Debe destacarse que la «recuperación» post-COVID-19 no puede fundamentarse sólo en el criterio de una PCR negativa o un alta hospitalaria. Existe una notable variación en la duración, la gravedad y la fluctuación de los síntomas, los cuales pueden afectar la calidad de vida, el estado funcional, la cognición y el estado de ánimo de los supervivientes, y generar una discapacidad grave.

## **Manejo clínico de la enfermedad por coronavirus (COVID-19)**

A la fecha, no existe un tratamiento farmacológico eficaz antiviral específico recomendado para COVID-19, y el proceso de inmunización de la población mundial se lleva a cabo actualmente, aún sus resultados están por ser evaluados, desde el punto de vista epidemiológico. En consecuencia, el tratamiento empleado es sintomático y la oxigenoterapia representa la principal intervención de tratamiento para pacientes con afecciones graves. La ventilación mecánica puede ser necesaria en casos de insuficiencia respiratoria refractaria a la oxigenoterapia, mientras que el soporte hemodinámico es esencial para el manejo del shock séptico. Se pueden utilizar diferentes estrategias según la gravedad del paciente y la epidemiología local. El manejo domiciliario es apropiado para pacientes asintomáticos o paucisintomáticos. Necesitan una evaluación diaria de la temperatura corporal, la presión arterial, la saturación de oxígeno y los síntomas respiratorios durante unos 14 días. El manejo de tales pacientes debe enfocarse en la prevención de la transmisión a otros y monitorear el estado clínico con hospitalización inmediata si es necesario. Los pacientes ambulatorios con COVID-19 deben quedarse en casa y tratar de separarse de otras personas en el hogar. Deben usar una máscara facial cuando estén en la misma habitación (o vehículo) junto a otras personas y cuando se presenten en entornos de atención médica. La desinfección de las superficies que se tocan con frecuencia también es importante. La duración óptima del aislamiento domiciliario es incierta, pero alrededor de 14 días sin síntomas se consideran suficientes para finalizar el aislamiento domiciliario.

## *La mejor estrategia frente a la COVID-19*

En el contexto de toda la experiencia epidemiológica acumulada en el mundo en la lucha contra la COVID-19, la mejor estrategia parece ser la sugerida por la OMS: 1) Detección temprana de la infección, 2) Aislamiento saludable de los individuos que han resultado infectados, sean sintomáticos o asintomáticos y 3) Apoyo clínico adecuado a los casos detectados, 4) Guardar disciplinadamente las recomendaciones públicas referentes al distanciamiento social, medidas de higiene de manos y respiratorias, y finalmente, 5) Vacunación.

La vacuna, hasta ahora, ha mostrado ser la forma más eficaz de prevenir la enfermedad, no solo del contagio sino, sobre todo, de las formas graves de manifestarse la enfermedad.

## **Personal de salud frente a la pandemia de la COVID-19**

El personal de salud está conformado por todas aquellas personas involucradas en actividades para mejorar la salud y comprende a quienes proporcionan los servicios sanitarios (médicos, traumatólogos, odontólogos, personal de laboratorio, enfermeras, trabajadores sociales, farmacéuticos, personal auxiliar). También se incluye a quienes dirigen y organizan el funcionamiento del sistema de salud como gerentes, administradores o directivos.

El trabajo del personal de salud es más que la atención directa a los enfermos de COVID-19. Sus tareas también consisten en cuidar la salud de la población a través de actividades de prevención y promoción; además, realizan tareas como identificar casos, buscan sus contactos estrechos, tomar y analizar pruebas diagnósticas, entre otras actividades adicionales a su trabajo diario, tanto en clínicas y hospitales como en la comunidad (163).

La COVID-19 ha expuesto a los trabajadores de la salud y a sus familias a niveles de riesgo sin precedentes en la historia reciente de la humanidad. Aunque no son representativos, los datos de muchos países

de todas las regiones de la OMS indican que el número de infecciones por el virus de la COVID-19 entre los trabajadores de la salud es mucho mayor que entre la población general (164).

En la región de las Américas, tenemos la mayor cantidad de trabajadores de la salud infectados en el mundo. Los datos muestran que casi 570.000 trabajadores de la salud se han enfermado y más de 2.500 han sucumbido ante el virus. En Estados Unidos y México, que tienen algunas de las cifras de casos más altas del mundo, los trabajadores de la salud representan uno de cada siete casos y estos dos países representan casi el 85% de todas las muertes por COVID entre los trabajadores de la salud en la región de las Américas (165).

Para revertir esta tendencia, los países y sus gobiernos deben garantizar que los trabajadores de la salud puedan hacer su trabajo de manera segura. Esto requerirá mantener suficientes suministros de EPP (equipos de protección personal) y garantizar que todos estén capacitados de manera efectiva en el control de infecciones para evitar poner en riesgo su salud.

## **Los sistemas de salud en el contexto de la pandemia por COVID-19**

La pandemia de COVID-19 está teniendo un impacto significativo sobre la población, los sistemas de salud, los programas de salud pública y las economías de todo el mundo. La prioridad sin lugar a duda es prevenir la infección, reducir la transmisión y brindar una atención y un tratamiento adecuado a los pacientes con COVID-19.

Por otro lado, la historia de las pandemias, indica que la solución efectiva a todas las pandemias (bacterianas o víricas) ha procedido de un conjunto de factores, algunos de ellos simples como el aislamiento de personas o ciudades ya empleado desde hace 25 siglos, a otros más complejos con los que la sociedad pudo dominarlas basados en tres factores complementarios:

- El conocimiento científico y tecnológico aplicado a la medicina desarrollado a partir del siglo XVIII que permitió conocer el origen real, los animales portadores, y con mucha posterioridad, la estructura y genoma del patógeno causante.
- El desarrollo de sistemas de salud generalizados para toda la población, con mayor o menor capacidad, desarrollados a partir de la segunda mitad del siglo XIX como una de las funciones básicas del sistema público en todos los países.
- El incremento paulatino del nivel educativo de la población en el siglo XX que permite hacer llegar medidas y comportamientos de autoprotección comprensibles a todas las personas por diversos canales.

Aun hoy, estos tres factores siguen siendo claves para atajar una nueva crisis sanitaria. Desafortunadamente, todos ellos se encuentran en un nivel aceptable en los países desarrollados, pero mucho menos en los que se encuentran en vías de desarrollo.

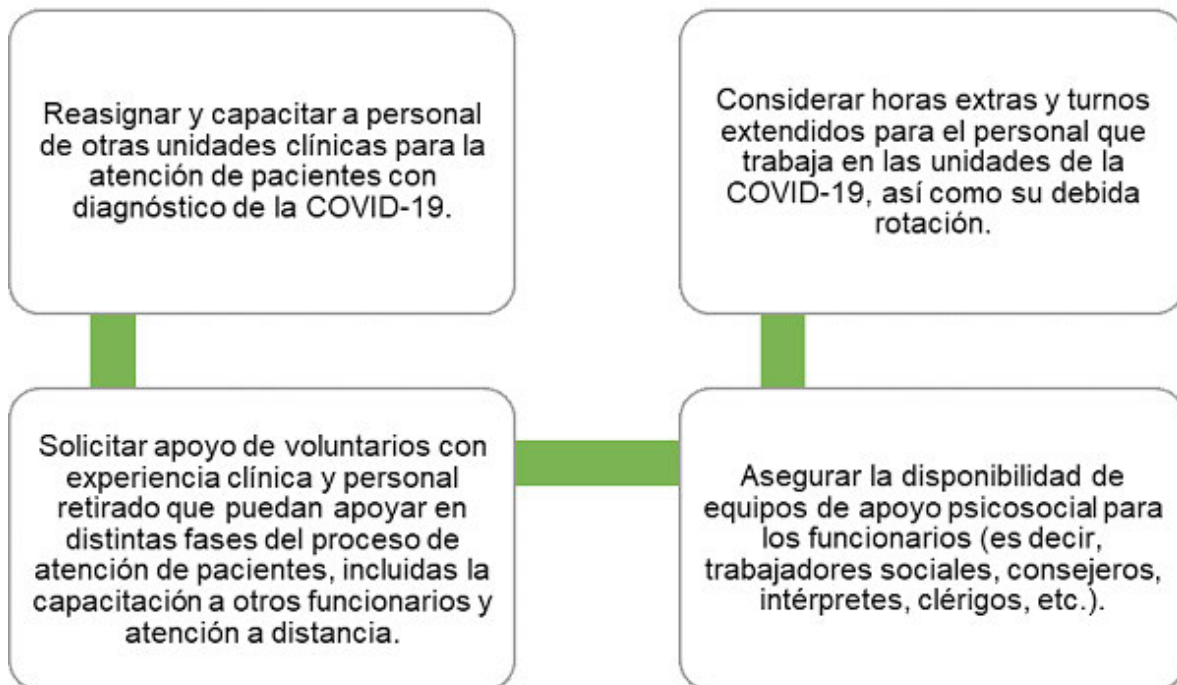
## **Adecuación de los centros de salud para atender la emergencia por COVID-19**

Dada la rápida evolución de la situación, muchos países se enfrentan al reto de obtener datos precisos y actualizados sobre la capacidad de respuesta ante la COVID-19 y mantener la prestación de los servicios esenciales de salud. Pocos países disponen de datos fiables y recientes sobre las capacidades actuales y potenciales del personal y los servicios de salud. Aun son menos los que pueden vigilar la afectación de los servicios esenciales de salud a fin de diseñar estrategias de mitigación, orientar las respuestas ante las cambiantes necesidades de las comunidades y superar los obstáculos de acceso a la atención de salud.

Debido a la mayor demanda de cuidados y tratamiento médico que requieren los pacientes de la COVID-19, era necesario que los sistemas de salud contarán con equipamiento médico, fármacos e insumos clí-

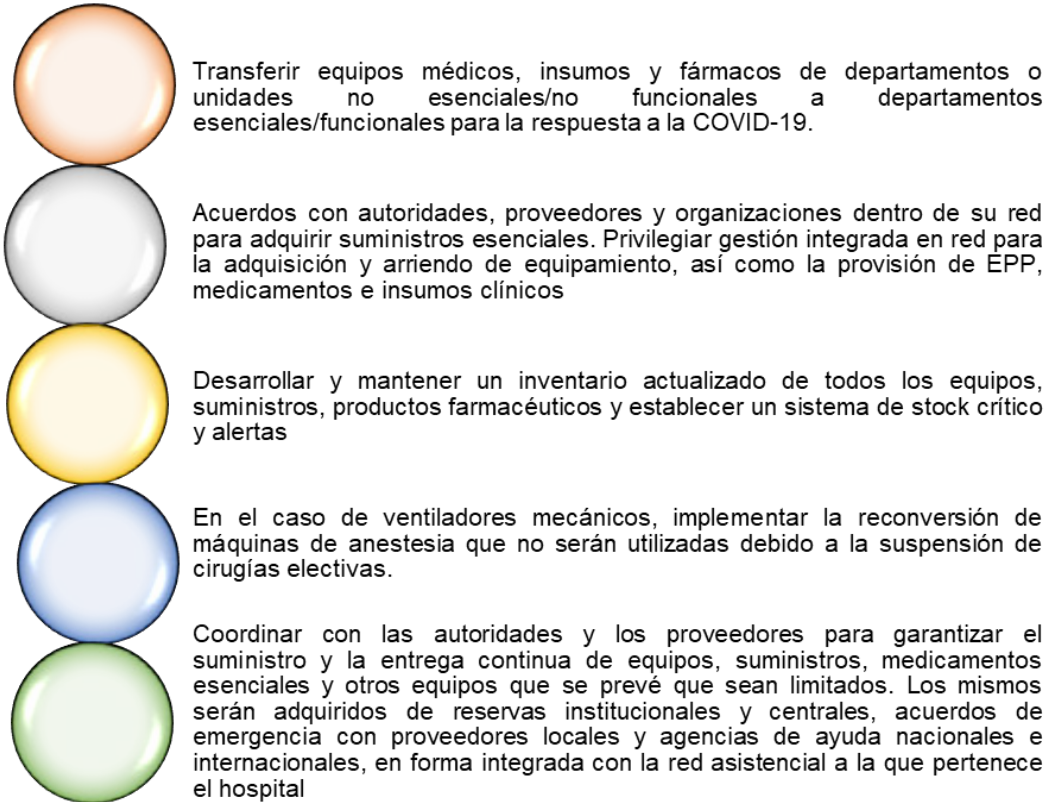
nicos suficientes para responder de manera efectiva. Lo anterior obligó a los sistemas sanitarios a gestionar la capacidad de los servicios en tres direcciones claves, de acuerdo a las recomendaciones de la OPS (166): recursos humanos, equipamiento médico y espacio físico e infraestructura

I. **Recursos humanos:** estas estrategias se relacionan con aumentar la capacidad del personal (figura 7).



**Figura 7.** Dotación del personal sanitario en el marco la pandemia COVID-19

II. **Equipamiento médico: fármacos e insumos clínicos:** aumentar los niveles de equipamiento médico (figura 8).



**Figura 8.** Equipamiento médico necesario en el marco la pandemia COVID-19

### III. Espacio físico e infraestructura

Durante la fase de respuesta a la pandemia el sistema de salud tiene la necesidad de adecuar, reconvertir y muchas veces ampliar, el espacio físico existente para acomodar el incremento de pacientes ingresados y que requieran cuidados con diferentes grados de complejidad. Las estrategias efectivas para crear espacio físico utilizable en los centros de salud incluyen (figura 9):

---

Triage inverso: identificar pacientes que se encuentren en condición estable para ser dados de alta a sus domicilios, a hospitalización domiciliaria, o a otros centros de menor complejidad. Esto no solo libera camas y personal de salud para las personas afectadas por la COVID-19, sino que disminuye el riesgo de exposición para esos pacientes, optimizando la utilización de recursos (ver a continuación los criterios de alta).

---

Reagendar todos los procedimientos y cirugías electivas para disminuir el riesgo de exposición a pacientes, aumentar el espacio físico disponible para el tratamiento de pacientes de la COVID-19, manteniendo número de quirófanos e instalaciones para la respuesta a cirugías de urgencia.

---

Preparar departamentos o unidades del hospital que no sean esenciales para la respuesta (p. ej. unidades de endoscopia, unidades de post anestesia, áreas de cirugía ambulatoria, espacios de recuperación post quirúrgica, y quirófanos, entre otras) para proporcionar atención de cuidados medios, intermedios o de UCI. Esto dependerá de las condiciones de infraestructura de las unidades a reconvertir.

---

Utilizar áreas del hospital que normalmente no se usan para la práctica clínica. El incremento de la capacidad de atención diaria puede incluir la adecuación de camas de personal desocupadas, servicios que se encuentren no operativos o espacios adicionales como anfiteatros, bibliotecas, aulas, parques cerrados, etc.

---

Identificar sitios alternativos de atención para descomprimir la demanda hospitalaria. Estos sitios pueden ser utilizados como puntos para realización de triaje, atención de pacientes ambulatorios con patologías menores, vacunación, transcripción de recetas en pacientes crónicos. Esta situación es adecuada cuando el sitio se encuentra cercano a un hospital de referencia y cuando el sistema de salud pública o alguna organización puede asegurar el personal y la provisión de equipamiento mínimo y medicamentos.

---

Facilitar recursos de transporte o transferencia (p. ej. ambulancias, helicópteros, camas, etc.) para el movimiento intra e interhospitalario de pacientes en caso de emergencia o necesidad de traslado a hospitales de menor complejidad en el proceso de alta precoz

---

Convertir habitaciones privadas en habitaciones dobles.

---

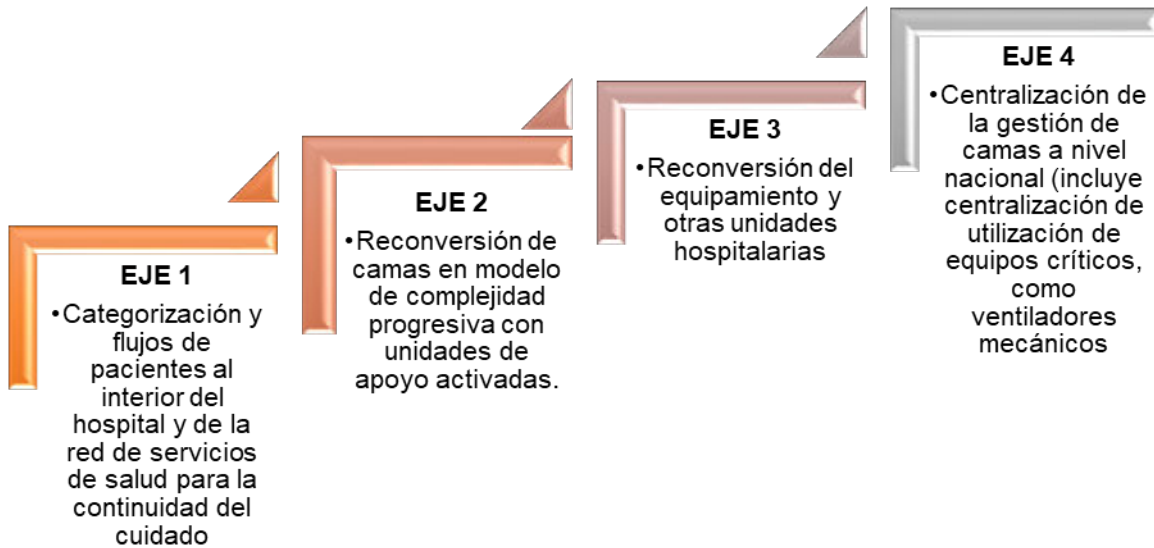
Poner en operación todas las camas disponibles del hospital y a disposición de la reconversión para la necesidad de pacientes COVID-19

---

**Figura 9.** Espacio físico e infraestructura necesarias para atender la emergencia por COVID-19

## IV. La reorganización y expansión de los servicios de los centros de salud incluyen cuatro ejes

Existen cuatro ejes para reorganización y expansión de los servicios hospitalarios (figura 10)



**Figura 10.** Ejes de la reorganización y expansión de los servicios en los centros de salud

## **Bioseguridad en el marco de la pandemia COVID-19**

### **Definiciones previas**

#### **Bioseguridad**

La bioseguridad es un enfoque estratégico e integrado que engloba los marcos normativos y reglamentarios (con inclusión de instrumentos y actividades) para el análisis y la gestión de los riesgos relativos a la vida y la salud de las personas, los animales, las plantas y los riesgos asociados para el medio ambiente. La bioseguridad abarca la inocuidad de los alimentos, las zoonosis, la introducción de plagas y enfermedades de los animales y las plantas, la introducción y liberación de organismos vivos modificados (OVM) y sus productos (por ejemplo, los organismos modificados genéticamente u OMG) y la introducción y gestión de especies exóticas invasivas. La bioseguridad es, pues, un concepto global con importancia directa con aspectos de amplio espectro de la salud pública y la protección de la vida.

Según la OMS (167) la bioseguridad es la forma segura de proteger al ser humano de factores de riesgo que puedan afectar su integridad



o su vida. Con este fin, el organismo precisa que es un conjunto de normas y procedimientos que garantizan el control de los factores de riesgo, la prevención de los impactos nocivos y el respeto de los límites permisibles sin atentar la salud de las personas que laboran y/o manipulan elementos biológicos, técnico, bioquímicos o genéticos, garantizando que el producto o insumo de sus actividades, no atentan contra la salud y el bienestar de estas ni contra el ambiente.

## **Equipos de protección persona (EPP)**

Los equipos de protección individual (EPI) se define como todo equipo, aparato o dispositivo especialmente proyectado y fabricado para preservar el cuerpo humano, en todo o en parte, de riesgos específicos de accidentes del trabajo o enfermedades profesionales.

El EPP es una herramienta para limitar el riesgo de contagio en el personal de salud involucrado en la atención a pacientes sospechosos o con diagnóstico de COVID-19. La correcta elección del EPP ayuda a potencializar la protección del personal, por lo que se recomienda su uso y distribución en función de la evaluación del riesgo y las características de los servicios relacionados con el manejo de los pacientes (168).

Por otro lado, el uso del EPP debe realizarse como parte de otras estrategias de prevención y control de infecciones, por ejemplo, precauciones estándar, de contacto, gotitas o aerosoles. Se considera que los potenciales mecanismos de transmisión de SARSCoV-2 son: contacto, gotas y aerosolización.

Los EPP básicos en el sector salud son:

- **Mascarilla higiénica:** Las mascarillas higiénicas o quirúrgicas pueden ayudar a reducir la propagación de la infección al limitar la excreción de gotas respiratorias de individuos infectados que pueden no saber que lo están y antes de que desarrollen algún síntoma, además de funcionar como una barrera física

para las gotas que puedan excretar otras personas. Los organismos de sanidad recomiendan en forma general, como medida de precaución, que el personal sanitario que atienda a casos en investigación, probables o confirmados para infección por SARS-CoV-2 o las personas que entren en la habitación de aislamiento se pongan, como parte de su equipo de protección individual, una mascarilla FFP2. Las personas involucradas en procedimientos médicos que generen aerosoles (cualquier procedimiento sobre la vía aérea, como la intubación traqueal, el lavado bronco-alveolar, o la ventilación manual), deberían emplear preferentemente una mascarilla FFP3 de alta eficacia si hay disponibilidad; en su defecto, debe emplearse una mascarilla FFP2.

- **Gafas o protector facial:** Dentro de los EPP se menciona la necesidad de protección ocular, la cual incluye cubiertas para la cara y gafas. Estos elementos protegen las membranas mucosas en los ojos, de la sangre y otros líquidos corporales. Si estos líquidos entran en contacto con los ojos, los agentes patógenos en dicho líquido pueden ingresar al cuerpo a través de las membranas mucosas (169). Ahora bien, tan importante como el uso de antiparras o escudos fáciles, es su uso correcto. De acuerdo a la secuencia de colocación de EPP durante la atención de casos sospechosos o confirmados de COVID-19, la colocación de la protección ocular sea antiparras o escudo facial.
- **Guantes no estériles:** Los guantes son un elemento de protección sanitaria esencial, en momentos como la actual pandemia del COVID-19, para proteger a los profesionales sanitarios y todo el personal que atienda a pacientes afectados por esta enfermedad. En tal sentido, existen actualmente en el mercado tres tipos de guantes sanitarios que presentan cada uno de ellos características diferenciadas. El primero de estos guantes son los de protección frente a microorganismos los cuales tienen la finalidad de proteger al profesional sanitario del contacto de sus manos con pacientes, fluidos biológicos derivados de ellos o

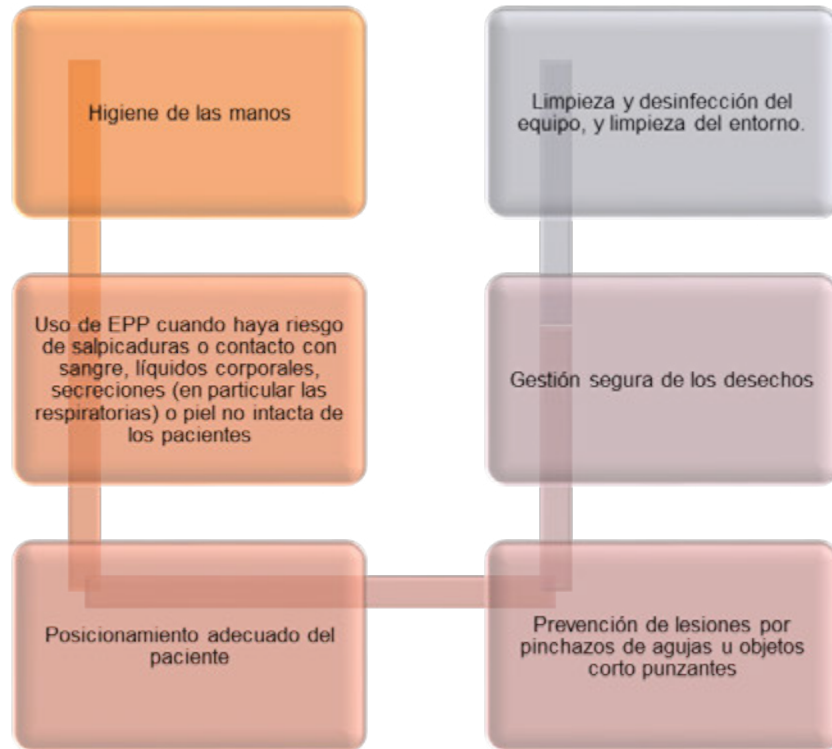
instrumentos contaminados con agentes biológicos que puedan suponer un riesgo para la salud. Estos guantes son considerados EPP, por lo que deben cumplir con las disposiciones legales de estos productos. Por otro lado, los guantes sanitarios, que están regulados por la normativa de productos sanitarios (PS) tienen como objetivo médico específico prevenir la aparición de una enfermedad en el paciente por transmisión de agentes biológicos mediante contacto de las manos del profesional de la salud.

- **Batas y gorros:** En el caso del COVID-19 se recomienda las batas de manga larga impermeables desechables no estéril, con cuello redondo reforzado que cubra brazos con puños ajustables y refuerzo en mangas y pecho. La bata deberá de cubrir por debajo de la rodilla. Tela no tejida de polipropileno impermeable a la penetración de líquidos y fluidos; antiestática y resistente a la tensión. Cierre posterior con cintillas o con velcro. Por otro lado, están las batas de algodón, cuello redondo reforzado que cubra brazos con puños ajustables y refuerzo en mangas y pecho. La bata deberá de tener reforzamiento en pecho, antiestática y resistente a la tensión. Igualmente debe presentar cierre posterior con cintillas. Respecto al gorro este debe ser de tela no tejida de polipropileno desechable impermeable a la penetración de líquidos y fluidos, antiestática y resistente a la tensión. Elástico para ajuste alrededor de la cabeza en tamaño estándar y desechable (168).

## **Precauciones contra la transmisión por contacto y por gotículas, uso de equipo de bioseguridad en centros sanitarios**

Al prestar cualquier servicio de diagnóstico o atención a cualquier paciente se aplicarán siempre las precauciones estándar de acuerdo con la evaluación de los riesgos (figura 11).

Se seguirán las prácticas óptimas de gestión segura de los desechos sanitarios, en particular los relacionados con intervenciones quirúrgicas y obstétricas.



**Figura 11.** Recomendaciones de prevención ante el COVID-19 al personal de salud

## Lavado de mano

La primera medida importante que existe con un grado de recomendación 1A es el lavado de manos. Es un factor protector para el personal sanitario y además para evitar posibles contaminaciones a otros pacientes. La efectividad del lavado quedará disminuida cuando haya uñas largas, postizas, etc. Además de la presencia de relojes, anillos, pulseras, etc. Así que será de vital importancia retirar estos elementos.

## Manejo de los equipos de protección personal (EPP)

Los equipos de protección persona (EPP) son esenciales para el control del riesgo y deben utilizarse cuando los riesgos no se puedan evi-

tar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo. Los EPP están sometidos a un doble marco normativo: desde la óptica de la seguridad y salud en el trabajo, establece los requisitos que deben cumplir los EPP, desde su diseño y fabricación hasta su comercialización, con el fin de garantizar la salud y seguridad de los usuarios.

Los equipos, destinados a usarse como EPP y como Producto Sanitario (PS), se llaman productos de uso dual. Por ello, están sujetos en cuanto a su diseño y fabricación a los requisitos legales. En la asistencia, diagnóstico, prevención, control, tratamiento o alivio de una enfermedad a pacientes se utilizan, por ejemplo, guantes o mascarillas, para proteger al paciente y usuario de una posible contaminación cruzada.

Por otro lado, la evidencia actual sobre la enfermedad COVID-19 muestra que existe transmisión de la infección a partir de casos asintomáticos o casos en fase presintomática. Diversos estudios sugieren que existe la posibilidad de que algunas personas puedan tener un test diagnóstico PCR positivo para SARS-CoV-2, de 1 a 3 días antes de que desarrollen síntomas. Por lo tanto, es posible que las personas infectadas con SARS-CoV-2 transmitan el virus antes de que desarrollen síntomas.

## Secuencia para el uso de los EPP

- Identifique peligros y gestione riesgos.
- Busque el EPP necesario.
- Vea dónde se pondrá y quitará el EPP.
- Pida ayuda a un amigo o póngase delante de un espejo.
- Descarte todo el EPP en un cubo de basura adecuado.

A continuación, en la figura 12 se muestra los pasos recomendados para una efectiva protección.



**Figura 12.** Secuencia de pasos para una efectiva protección del personal de salud contra el COVID-19

## Manejo de pacientes de ortopedia y traumatología en el contexto de la pandemia por COVID-19

La práctica ortopédica y traumatológica debe basarse en los siguientes principios durante la emergencia por el COVID-19:

1. Proteger y preservar la fuerza de trabajo del equipo quirúrgico.
2. Mantener la capacidad de manejo de cirugía de urgencias
3. Atención guiada en el contexto clínico o de urgencia del paciente
4. Protección del paciente y del profesional de la salud
5. Priorización de los recursos del sistema de salud.

Para lo cual hay que repensar y rediseñar la organización de los servicios de ortopedia y traumatología, reorganizar todos los escenarios de atención (consulta externa, hospitalización, cirugía y urgencias), adecuándolos a las necesidades cambiantes producto de la pandemia. Asimismo, enfatizar en la urgencia de garantizar la bioseguridad del personal de salud, minimizando los riesgos de exposición y contagio siguiendo los protocolos existentes y haciendo uso apropiado de los elementos de protección personal (EPP) necesarios para cada escenario.

La pandemia por COVID 19 pone al personal de salud en el área de la ortopedia y la traumatología ante un teatro de operaciones nuevo, con un nuevo actor en cada país y en el mundo. El virus SARS-CoV-2 se introduce dentro de la práctica médica y quirúrgica, y tiene diferentes elementos que se deben de tomar en cuenta, con la finalidad de mantener la práctica clínica y quirúrgica. Por tanto, existe un conjunto de recomendaciones que van encaminadas a la atención de pacientes en el área ortopédica y traumatológica que se describen a continuación.

## **Consulta externa**

El volumen de pacientes atendidos en consulta externa deberá reducir para descongestionar la atención institucional en la emergencia. Por lo tanto, evitar la asistencia innecesaria de los pacientes a las instituciones de salud, disminuirá el riesgo de exposición de pacientes y médicos, lo cual liberará y facilitará la presencia de cirujanos en primera línea en las urgencias traumáticas y cirugía. De esta manera la atención del paciente se realizará bajo ciertas condiciones, tal como recomiendan Calixto, Camacho, Vergara, Torres (170):

- Realizar un triaje telefónico el día previo a la consulta en búsqueda de pacientes sintomáticos o que hayan tenido contacto con paciente sospechoso o confirmado de COVID-19. Si el paciente es sintomático o sospechoso, se redirigirá al área de atención correspondiente y no debe acudir a la consulta externa, en caso de ser indispensable la asistencia se deberán conservar todas las medidas de prevención de infección definidas para los servicios ambulatorios.
- En ausencia de síntomas y/o sospechas de COVID-19 se orientará al usuario sobre la prioridad de la consulta, si no es prioritaria debe posponerse y se reprogramará una vez superada la emergencia o se realizará de forma remota. Una cita postergarle es aquella en que su demora difícilmente generará secuelas en el paciente y cuya atención en consulta no producirá un alivio inmediato de la patología (170).
- Una cita urgente es aquella cuya demora puede producir secue-

las permanentes en el paciente, como el control de operaciones recientes, fracturas, yesos o patología oncológica no controlada (170).

- En la atención de consulta externa se deberán utilizar los EPP adecuados para el escenario (uso de mascarilla quirúrgica, mono gafas, higiene de manos estricta)
- El paciente debe usar tapabocas y hacer lavado de manos previo al ingreso al consultorio
- El médico con mayor experiencia debe atender a los pacientes para definir la conducta, de ser posible en una sola cita
- Solo solicitar radiografías de control cuando puedan representar un cambio en el manejo del paciente.
- No programar cirugías que no sean urgentes, evitar dar órdenes para programación de cirugía electiva, las cuales solo se darán cuando la situación se normalice.
- Espaciar al máximo permisible el tiempo entre controles.
- Implementar recursos alternativos con información escrita y digital en la web para guiar los procesos de rehabilitación.

Otras recomendaciones para la atención pediátrica en consulta externa son:

- Dividir las citas en programables y urgentes (171).
- Atender solamente pacientes que requieran una cita urgente o algún procedimiento como retiro de yesos circulares, retiro de clavillos, revisiones o curaciones de heridas amplias o contaminadas (172).
- Evitar visitas para retiro de puntos de sutura. Usar suturas bioabsorbibles para cierre de piel (172)..
- Utilizar férulas (171) en lugar de yesos circulares para que puedan hacer el retiro en casa según el tiempo indicado, apoyados por vide ollamadas, mensajes, imágenes, telemedicina o comunicación por correo electrónico. Incluso implementar una clínica virtual de fracturas (171).
- Si es factible, dar atención de pacientes con displasia de cade-





ra durante su tratamiento con arnés de Pavlik (menores de seis meses de edad). Si la fase de contagio es muy avanzada y los padres cooperan, se recomienda dar seguimiento por telemedicina o video llamada (172).

## **Manejo de patología ortopédica en la unidad de emergencia**

Existen varias alternativas para pacientes traumatológicos que necesiten consultar en urgencia, de acuerdo con Weissmann, Huaiquilaf, Costa, Correa, Bey y Bahamonde (173):

Tipos de pacientes virales de consulta en urgencia general

- a. Paciente con Covid-19 diagnosticado previamente.
- b. Paciente con cuarentena preventiva por haber tenido contacto directo sujeto diagnosticado con Covid-19.
- c. Paciente sin cuarentena sintomático.
- d. Paciente sin cuarentena asintomático, pero dentro de perímetro de cuarentena total, por encontrarse en zona epidemiológicamente peligrosa de contacto no tratable.
- e. Paciente sin cuarentena, asintomático, fuera de perímetro de cuarentena total.

En la fase IV, se ha determinado, bajo recomendación mundial, la postergación de toda cirugía electiva posible, al igual que toda atención médica ambulatoria o urgente que no signifique poner en riesgo la vida del paciente o dejar secuela potencialmente grave. El estrés asociado con una fractura y tratamiento quirúrgico puede gatillar una serie de cascada oxidativa y respuesta inflamatoria excesiva que disminuye la capacidad inmune del paciente, por lo que aumenta el daño pulmonar y sistémico del SARS-CoV2 y otros patógenos (173).

Las medidas recomendadas para la atención de paciente traumatológico en urgencias por la pandemia de COVID-19 son (173):

- i. Dotación de personal. Debe reducirse al máximo la presencia



- de personal en todos niveles.
- ii. Evitar la presencia de materiales de trabajo no esenciales.
- iii. Disponer de dispensadores de capas protectoras, cubrecalzado y mascarilla protectora segura y efectiva, al igual que receptáculos de éstos al desecharlos. Todo lo utilizado con el paciente debe ser desechado de forma inmediata al terminar la atención.
- iv. Minimizar la indicación de imágenes para evitar el traslado de pacientes al servicio de imágenes.
- v. Se debe evitar el tráfico de personal de entrada y salida al box de traumatología de Covid-19.
- vi. Realizar procedimientos de reparación de partes blandas resolutivos.
- vii. Una vez terminada la atención, mantener resguardo del paciente para evitar su deambulación fuera del box. En caso de fractura mayor (de columna, fémur) o fractura expuesta que requiera hospitalización y/o manejo quirúrgico, se recomienda ingresar con una tomografía axial computarizada (TAC) de tórax, pues el resultado del estudio de COVID-19 puede demorar.
- viii. En caso de alta ambulatoria, citar de manera vigilada a consultorio de la especialidad habilitado especialmente para dos situaciones: pacientes traumatológicos infectados o con sospecha de COVID-19, y otro para pacientes sin sospecha. Si es posible, realizar telemedicina para control.

Para el resto de los pacientes traumatológicos, con poca sospecha de COVID-19, disponer de pruebas rápidas para el descarte de COVID-19 en 10 a 15 minutos, dado el alto porcentaje (25% a 50%) de pacientes asintomáticos (173). Si requiere tomarse imágenes para estudio traumatológico, solicitar radiografía de tórax complementaria (171). Especial mención para el paciente politraumatizado grave, que debe disponer de igual manera de su sala de reanimación o atención aguda con todas las medidas de higiene y protección para el personal del equipo de trauma. Ante el contexto epidemiológico, debe considerarse a todo paciente de estas características como potencialmente infectado (173).

## **Paciente de traumatología pediátrica de urgencia**

Para los casos pediátricos, se debe resguardar similares recomendaciones previamente señaladas; sin embargo, la biología musculoesquelética en los niños permite tejer algunas consideraciones sugeridas por la Asociación Británica de Ortopedia (174):

Lesiones de tejidos blandos.

- a. Fracturas de muñeca, escafoides, antebrazo, clavícula y humerales proximales.
- b. Fracturas de huesos largos con deformidad clínica.
- c. Fracturas de pie sin deformidad clínica e hinchazón significativas.

## **Hospitalización**

La atención intra hospitalaria continuará de forma obligatoria en pacientes con fracturas, infecciones óseo articulares y patología tumoral, entre otros, tratando de disminuir la estancia al mínimo necesario (170)

Las recomendaciones son:

- Designar un único ortopedista y traumatólogo como responsable en el manejo de los pacientes hospitalizados, dicho especialista debe estar libre de otras funciones (consulta externa, cirugía y urgencias) (171). Esta función se realiza dependiendo de la dinámica y tamaño del servicio, por uno, varios días o hasta una semana (repartiendo las actividades por servicios), con el objetivo de permitir que el especialista y su equipo de trabajo puedan coordinar el manejo de los pacientes hospitalizados de forma eficiente e integral, teniendo en cuenta la disponibilidad de camas y quirófanos en la institución. No se debe sobrecargar al equipo con otras tareas, dado que el riesgo de exposición puede ser una función estresante. El encargado podrá estar en contacto con el resto de los ortopedistas del servicio vía virtual para tomar decisiones en caso de que requiera la colaboración de las subespecialidades. Si la institución de salud tiene pacien-

tes hospitalizados COVID-19 y no COVID-19, se recomienda que la evolución de cada grupo de pacientes sea realizada por especialistas diferentes para evitar la infección cruzada (170).

- La visita diaria hospitalaria deberá hacerse con el número mínimo de personas, usando los elementos de protección personal para el área, (confirmado o sospechoso COVID-19, o no sospechoso) evitando al máximo tocar superficies de alto contacto, y un estricto control de lavado de manos.
- La revista debe abarcar no solo aspectos clínico-quirúrgicos del paciente, sino también un informe acerca del estado de la logística y los recursos del hospital para planear la toma de decisiones durante la contingencia (172).
- Se debe disminuir al máximo el tiempo de espera prequirúrgico de los pacientes hospitalizados, utilizando las franjas quirúrgicas que se venían usando para la realización de cirugías electivas.
- La mayoría de las admisiones de trauma durante la contingencia serán fracturas, especialmente fracturas por fragilidad en pacientes de edad avanzada, con comorbilidades asociadas, por lo que es necesario optimizar una rápida comunicación e integración con los servicios de medicina interna, geriatría y anestesiología para disminuir la morbimortalidad y los tiempos de hospitalización (172).
- Para disminuir el tiempo de estancia postoperatorio, los servicios de rehabilitación y fisioterapia deberán centrarse en la rehabilitación de los pacientes hospitalizados (171).
- Restringir las visitas hospitalarias, una sola vez al día, por 10 minutos y una sola persona. En el caso de paciente sospechoso de COVID-19 o confirmado, se prohibirán las visitas, excepto en el caso de pacientes que requieran asistencia
- Se debe tener un registro estricto de visitantes para poder realizar seguimiento en caso de exposición.

## Cirugía

Cualquier intervención quirúrgica es un procedimiento de alto riesgo de contaminación por la producción de material en forma de aerosoles y gotas de líquidos biológicos. Se deberán seguir las recomendaciones internacionales en el manejo de salas de cirugía, los protocolos de cada institución y los emanados por las autoridades de salud. La Asociación Británica de Ortopedia (174) permiten establecer categorías para diferentes cirugías ortopédicas, según lo urgente que deba ser su ejecución (tabla 11).

## Cirugía electiva

Los pacientes para quienes la cirugía se considera electiva son aquellos con problemas crónicos cuya cirugía ciertamente puede retrasarse sin un daño significativo para el paciente o el resultado final. Previo a cirugía electiva no urgente en pacientes asintomáticos se debe tratar de descartar la infección.

**Tabla 11.** Cirugías ortopédicas en el contexto del COVID-19

Urgencias vitales y/o con riesgo de secuela mayor (amputación, para/cuadraplegía)
Mano/pie gravemente lesionado.
Síndrome compartimental.
Fractura inestable de pelvis con compromiso hemodinámico actual o inminente.
Trauma raquímedular con compromiso neurológico.
Tumores con fractura inminente de huesos largos y/o raquídea con compromiso neurológico actual o inminente.
Síndrome de cauda equina.
Luxación de articulaciones nativas o protésicas (reducción en box de urgencia).
Fracturas articulares con deformidad mayor que impliquen compromiso neurológico y/o vascular que no mejoren tras reducción ortopédica e inmovilización adecuada.
Fracturas expuestas Gustilo-Anderson grado III o equivalente.
Fractura de fémur en menor de 45 años.
Abscesos sin compromiso séptico: drenar en urgencias
Artritis infecciosa con compromiso sistémico (sepsis formal): pabellón mayor. Lesiones traumáticas sin fracturas, pero con lesión neurovascular.

Lesiones traumáticas abiertas sin fracturas, pero con lesión tendínea aguda o subaguda.
Paciente con reemplazo articular previo que presente fiebre, o requiera drenaje de herida
Urgencias diferibles
Fracturas expuestas Gustilo I-II o equivalente.
Fractura de cadera en adulto mayor: deben ser resueltas antes de 48-72 horas.
Fracturas de huesos largos extremidades inferiores: pilón tibial, y platillos tibiales Schatzker. IVa VI. resolución en un tiempo quirúrgico, considerar fijador externo como cirugía definitiva. en caso de utilizarlo.
Mielopatía cervicoartrósica de instalación rápidamente progresiva.
Radiculopatía invalidante con compromiso motor M3 o menor.
Paciente con indicación de reemplazo articular que presente exacerbación de dolor. Fractura vertebral compresiva excepto aquellas de manejo ortopédico. Infección en columna.
Cifosis de la unión proximal sintomática.
Escoliosis asociadas a déficit neurológico
Diferible, que puede ocasionar invalidez o puede ser candidata a reconstrucción compleja
Fracturas no descritas en apartados previos con desplazamientos que no impliquen riesgo de exposición, compromiso neurológico ni vascular tras reducción
Lesiones ligamentarias de rodilla que no impliquen luxación formal de la misma.
No urgente
Toda otra patología ortopédica fuera de lo descrito

**Fuente:** Asociación Británica de Ortopedia (174)

## Cirugía de trauma en paciente COVID-19 positivo

Los pacientes con diagnóstico confirmado de COVID-19, se debe considerar positivo al paciente con trauma, con sospecha de infección y con manifestaciones evidentes de neumonía viral en la TAC (170).

Pacientes con fractura y neumonía COVID-19, tiene resultados adversos que los que solo tienen fractura, con incremento en la morbimortalidad, especialmente en pacientes ancianos con fracturas de cadera, Calixto, Camacho, Vergara y Torres (170) recomiendan cuatro estrategias para el manejo de estos pacientes: considerar tratamiento no quirúrgico para pacientes ancianos con fractura de radio implementar

medidas estrictas para control de la infección en aquellos que van a ser llevados a tratamiento quirúrgico, con vigilancia y tratamiento más intensivo, y de ser posible realizarlo en salas con presión negativa.

## Reintroducción de la cirugía electiva

Para retomar cirugías electivas, se recomienda (173):

- Al menos catorce días de curva de contagios descendiente.
- Protocolos claros, institucionalizados, y control del cumplimiento de estos.
- Triage: Priorizar lo más grave y más urgente.
- Considerar testeo obligatorio a todos los pacientes que deban ser sometidos a cirugía, considerando el alto porcentaje de falsos negativos (30%). El triaje debe contemplar dos pruebas.
- No relajar las medias de protección personal.
- Considerar la capacidad de camas críticas del centro hospitalario donde se van a iniciar cirugías.
- Considerar si las unidades de apoyo están disponibles. Estas pueden haber sido cerradas por problemas de personal, problemas económicos, o contaminación.

## Urgencia

Bajo condiciones de urgencia se deben considerar las lesiones en las que la intervención quirúrgica inmediata evitaría un deterioro significativo de la función. En el contexto de la pandemia por COVID-19 se puede aplicar las siguientes recomendaciones:

- Establecer planes de contingencia con la administración de cada institución y con los distribuidores de insumos médicos ortopédicos para garantizar la disponibilidad de material quirúrgico y de osteosíntesis. De ser posible disponer de un stock que permita resolver la mayoría de las fracturas de manejo quirúrgico obligatorio (170).
- Se deben evitar atenciones y valoraciones innecesarias. Los pacientes deben ser valorados, desde el primer momento, por el especialista más experimentado posible para tomar decisio-

nes inmediatas (173).

- En todo momento se deben utilizar los EPP recomendados para este escenario.
- Siempre que sea posible intentar implementar el manejo ortopédico.
- Utilizar férulas en lugar de yesos cerrados. Las férulas pueden ser retiradas en casa por los pacientes, los yesos cerrados pueden requerir nuevas consultas para ajuste y retiro (171).
- Las luxaciones deben reducirse en la clínica de trauma y se debe procurar dar un alta temprana. Tener en cuenta que la mayoría de las lesiones ligamentarias pueden diferirse (171).
- Instaurar protocolos para identificación de los pacientes que ingresan al servicio de urgencias por patología no traumática y que requieren admisión inmediata (infecciones con sepsis, síndrome de cauda equina, entre otros) (170).
- Los pacientes con politraumatismo se deberán considerar como sospechosos de infección por COVID-19. Se ha observado que pacientes asintomáticos, que ingresan al servicio de urgencias por trauma, pueden presentar cambios pulmonares en la tomografía compatibles con COVID-19 (170).
- En los pacientes con fracturas por fragilidad de la pelvis, acetábulo o miembro inferior, se debe instaurar un manejo que permita la carga inmediata de peso para lograr una rehabilitación temprana.

## **Imágenes diagnósticas**

Las recomendaciones sobre imágenes diagnósticas son:

- El uso de TAC debe restringirse y solo utilizarse cuando sea absolutamente necesario, para evitar la congestión del servicio
- El uso de radiografías de control debe limitarse únicamente a los casos en los cuales estas cambiarán el manejo del paciente.



## Recomendaciones específicas

### Columna vertebral

El manejo de la patología de columna vertebral se divide en tres grupos de acuerdo con su urgencia según Calixto et.al. (170):

1. Patología emergente: Son de manejo inmediato, se recomienda no posponer el tratamiento o procedimiento quirúrgico:

- a. Déficit neurológico severo o progresivo debido a compresión por cualquier causa: infecciones, tumores, fracturas o hernias discales
- b. Fracturas inestables de columna, por potencial deterioro neurológico
- c. Inestabilidad espinal
- d. Abscesos y hematomas epidurales
- e. Infecciones de herida quirúrgica
- f. Fístulas de líquido cefalorraquídeo

2. Patología urgente: Solo se recomienda realizar procedimiento y/o intervención si la situación local de la pandemia, la condición de la institución y sus recursos lo permiten. Son procedimientos mediatos, que pueden convertirse en urgencias verdaderas, pueden ser tratadas en un lapso de cuatro a siete días, minimizando estancia hospitalaria y reduciendo la posibilidad de ingreso de UCI (171):

- a. Mielopatía cervical o torácica, debida a estenosis espinal con progresión reciente
- b. Infecciones espinales (discitis, osteomielitis, abscesos epidurales) que ha fallado el tratamiento médico
- c. Déficit neurológico persistente debido a compresión neurológica con o sin deformidad (diferente de compresiones nerviosas severas que se catalogarían en el grupo anterior de patología emergente)
- d. Fracturas de columna sin inestabilidad, pero con indicación quirúrgica
- e. Fracturas patológicas con inestabilidad sin déficit neurológico



- f. Condiciones espinales que causan dolor intratable que resulta en consultas o urgencias en limitaciones funcionales severas o uso excesivo de opioides, ejemplo: hernias de disco con radiculopatía, fracturas relacionadas a deformidad cifosis o escoliosis post-traumáticas

3. Patología electiva: Son las que pueden ser manejados sin tratamiento quirúrgico, o las que, al no realizar tratamiento quirúrgico, no van a producir secuelas en el paciente, pudiéndose posponer, para cuando la crisis este controlada, para no ocupar camas de hospitalización y por el alto riesgo de infección por COVID-19:

- a. Patologías espinales en donde el dolor y la limitación pueden ser manejados sin tratamiento quirúrgico durante la crisis, patologías degenerativas crónicas, estenosis espinal y listesis sin déficit neurológico, deformidades espinales, instrumentaciones dolorosas (síndrome de segmento adyacente) o pseudoartrosis (170).

# *Manejo de Emergencias*

en Traumatología y Ortopedia

# BIBLIOGRAFÍA



1. Organización Panamericana de la Salud (OPS) / Organización Mundial de la Salud (OMS). Guías para la atención traumatológica básica. [Online].; 2006 [cited 2022 marzo 15. Available from: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/724/927531618X.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
2. Mock C, Jurkovich G, Nii-Amon-Kotei D, Arreola-Risa C, Maier R. Trauma mortality patterns in three nations at different economic levels: implications for global trauma system development. *J Trauma*. 1998; 44(5): p. 804-12. discussion 812-4. doi: 10.1097/00005373-199805000-00011.
3. Salinas L. Glosario. In Andes. Udl, editor. Ortopedia y traumatología básica. Santiago de Chile; 2014.
4. Dandy D, Edwards D. Ortopedia y traumatología México D.F.: Editorial El Manual Moderno S.A. de C.V.; 2011.
5. Favus M. Primer on the metabolic bone diseases and disorders of mineral metabolism. 6th ed. Barcelona: Medical Trends; 2007.
6. Ferrández L. Fisiopatología ósea. In Manual SECOT de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Madrid: Médica Panamericana; 2003. p. 107-117.
7. Wheater P, Burkitt H, Daniels V. Histología funcional. 2nd ed. Barcelona: JIMS; 1987.
8. González M, Olmos J. Etiopatogenia de la osteoporosis. In Ferrández L, Herrera A. Fracturas osteoporóticas. 1st ed. Madrid: Medical & Marketing communications; 2006. p. 11-19.
9. Huiskes R, Ruimerman R, van Lenthe G, Janseen J. Huiskes R, Ruimerman R. Effects of mechanical forces on maintenance and adaptation of form in trabecular bone. *Nature*. 2000; 405(6787): p. 704-706. doi: 10.1038/35015116.
10. Boyle W, Scott W, Lacey D. Osteoclast differentiation and activation. *Nature*. 2003; 423(6937): p. 337-342. doi: 10.1038/nature01658.
11. Fawcett D. Tratado de Histología Madrid: Interamericana McGraw-Hill; 1995.

12. Verborgt O, Tatton N, Majeska R, Schaffler M. Spatial distribution of Bax and Bcl-2 in osteocytes after bone fatigue: complementary roles in bone remodeling regulation? *J Bone Miner Res.* 2002; 17(5): p. 907-914. doi: 10.1359/jbmr.2002.17.5.907.
13. McRae R, Esser M. Tratamiento práctico de fracturas. 5th ed. Barcelona, España: Elsevier; 2010.
14. Calvo C, Morán N. Semiología en ortopedia y traumatología. In Universidad de los Andes SdC, editor. *Ortopedia y traumatología básica.* Santiago de Chile; 2014.
15. Sebastian D. *Tratados de Patología quirúrgica.* 14th ed.: Editorial Interamericana, S.A; 1991.
16. Browne S. *Terapéutica básica en fracturas México:* Limusa, S.A de C.V.; 2000.
17. Federación de Asociaciones de Esclerosis Múltiple de Andalucía (FEDEMA). *Lesiones músculo esqueléticas España:* Fedema; 2015.
18. Norambuena G. Lesiones de tejidos musculoesqueléticos. In Orrego M, Morán N. *Ortopedia y traumatología básica.* Santiago de Chile: Universidad de los Andes; 2014. p. 23-31.
19. Márquez M. Modelos teóricos de la causalidad de los trastornos musculoesqueléticos. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias.* 2015; IV(14): p. 85-102.
20. Orozco A, Morales A, Serrano J. Fracturas expuestas: clasificación y abordaje. *Ciencia y Salud.* 2021; 5(4): p. 7-15.
21. Brenes M. Manejo de fracturas abiertas. *Revista Médica Sinergia.* 2020; 5(4): p. e440.
22. Matas J. Fracturas expuestas. In Orrego M, Morán N. *Ortopedia y Traumatología Básica.* Santiago de Chile : Universidad de los Andes; 2014. p. 33-35.
23. Combalia A, García S, Segur J, Soler R. Fracturas abiertas (I): evaluación inicial y clasificación. *Medicina Integral.* 2000; 25(2): p. 43-50.
24. Hun J. Infecciones osteoarticulares. In Orrego M, Morán N. *Ortopedia y traumatología básica.* Santiago de Chile: Universidad de los Andes; 2014. p. 37-41.

25. Llerena L, Guaman J, Suárez S, Martínez J, Sinchiguano S, Al-daz A, et al. Osteomielitis: abordaje diagnóstico terapéutico. AVFT Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica. 2019; 38(1): p. 53-62.
26. Corona P. Osteomielitis. MBA Institute. 2019;(21): p. 3-17.
27. Sarasa M, Angulo M, Zamora M, Lorenzo R. Actualización sobre el manejo diagnóstico y terapéutico de las luxaciones acromioclaviculares. Revista Electrónica de PortalesMedicos.com. 2020; XV(23): p. 1188.
28. Terán J. Patología del hombro. In Orrego M, Morán N. Ortopedia y traumatología básica. Santiago de Chile: Universidad de los Andes ; 2014. p. 55-63.
29. Corral R, Muñoz L. Fracturas y luxaciones de la clavícula. In Caballero A. Traumatología básica. Madrid; 2019. p. 477-481.
30. Hidalgo J, Gormaz I. Fracturas de húmero proximal. In Caballero A. Traumatología básica. Madrid; 2019. p. 482-485.
31. Pablo B, Castellón O, Bernaus M, Ibañez N. Luxación de codo. SEMERGEN. 2017; 43(8): p. 574-577.
32. García L, Gómez M, Sovalbarro B, Sánchez E. Fracturas diafisarias de cúbito y radio. Manual Setla - Conceptos Prácticos en Traumatología y Medicina Laboral; 2017.
33. Vicente I, Martínez M, García A, Hernández L, Botía C, Cases I. Fracturas del radio distal: importancia de una correcta valoración mediante radiografía simple y TCMC para una adecuada decisión terapéutica. Sociedad Española de Radiología; 2015.
34. Aránguiz R. Patología de muñeca y mano. In Orrego M, Morán N. Ortopedia y Traumatología Básica. Santiago de Chile: Universidad de los Andes; 2015. p. 73-84.
35. Mejías A, Rodríguez N. Fractura y necrosis de escafoides. España: Hospital Universitario Lucus Augusti; 2018.
36. Orrego M. Patología de rodilla. In Orrego M, Morán N. Ortopedia y Traumatología Básica. Santiago de Chile: Universidad de los Andes; 2015. p. 109-126.
37. Busto J, Liberato I, Vargas G. Lesiones meniscales. Ortho-tips. 2009; 5(1): p. 39-49.

38. Ayala J, García G, Alcocer E. Lesiones del ligamento cruzado anterior. *Acta Ortopédica Mexicana*. 2014; 28(1): p. 54-67.
39. Vadillo P, Zamora E. Lesiones ligamentosas (1): Ligamentos cruzados anterior y posterior. *Manual del residente*. 2016; 6(1): p. 404-407.
40. Rincón D, Camacho J, Rincón P, Sauza A. Abordaje del esguince de tobillo para el médico general. *Salud*. 2015; 47(1): p. 85-92.
41. Melo R. Patología del tobillo y pie. In Orrego M, Morán N. *Ortopedia y Traumatología Básica*. Santiago de Chile: Universidad de los Andes; 2015. p. 127-140.
42. Pérez D, Alonso N. Fracturas - luxaciones de tobillo. *Medisur*. 2018; 14(3): p. 439-444.
43. Sánchez S, Navarro E, Brito R, Ruiz J. Clasificación de las fracturas de tobillo. *Canarias Médica y Quirúrgica*. 2011; 9(25): p. 49-53.
44. Carpio R, Goicochea S, Chávez J, Santayana N, Collins J. Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de lumbalgia aguda y subaguda en el Seguro Social del Perú (EsSalud). *An Fac med*. 2018; 79(4): p. 351-359.
45. Frohna W, Della D. *Dolor del cuello y de la espalda*: McGraw-Hill; 2017.
46. Giner V, Esteves J, Chico J. *Dolor de espalda*. España ; 2014.
47. Casal J. Diagnóstico del dolor de espalda. In Gómez J, Llisterri J. *Documento de consenso en dolor de espalda*. España : Sociedad Española de Farmacia Familiar y Comunitaria (SEFAC); 2016.
48. Álvarez O, Sáez T, Morales R, Tabares H. Lesiones traumáticas de pelvis. *Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología*. 2021; 35(1).
49. Camargo S, Zambrano J, Chiquillo A, Vidal D, Areiz L. Fractura de pelvis: más allá del manejo quirúrgico. *Scientific & Education Medical Journal*. 2021; 2(1): p. 44-55.
50. Hernández L. Fracturas Pélvicas: una visión moderna. *Revista Española de Cirugía Osteoarticular*. 2015; 50(261): p. 39-49.

51. Rodríguez F, Amate A. FX pelvis. Clasificación y pautas de tratamiento complicaciones. Colombia Médica. 2017; 5(3): p. 45-58.
52. Salineros M. Patología de pelvis y cadera. In Orrego M, Morán N. Ortopedia y Traumatología Básica.; 2015. p. 99-108.
53. Vethencourt R, Sánchez J. Fracturas tercio proximal de fémur - fractura de cadera del anciano. Rev Méd Urug. 2016; 32(3): p. 201-210.
54. Alijanipour P. Fractura - luxación de cadera. Cirugía Reconstructiva de Cadera y Rodilla. 2016;(2): p. 7-12.
55. Ostrum R. Luxaciones de cadera y fracturas de la cabeza del fémur. Comprehensive Orthopaedic Review. 2017; 9(4): p. 401-409.
56. Falcón J, Navarro R, Ruiz J, Jiménez J, Brito E. Fisiopatología, Etiología y Tratamiento del Síndrome Compartimental (revisión). Canarias Médica y Quirúrgica. 2009; 7(20): p. 14-18.
57. López A, García A. Síndromes compartimentales. Rev. Asoc. Arg. Ortop. y Traumatol. 2014; 61(2): p. 249-256.
58. Piscil G. Síndrome compartimental. Orthotips. 2013; 9(2): p. 111-117.
59. Arroyo A, Solano H, Rojas V. Síndrome Compartimental, generalidades, consenso diagnóstico y técnica quirúrgica. Revista Clínica de la Escuela de Medicina UCR – HSJD. 2018; 8(2): p. 11-24.
60. Muñoz J, Caba P, Martí D. Fracturas abiertas. Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. 2015; 54(6): p. 399-410.
61. Pecho A. Luxaciones y fracturas abiertas; grandes atracciones de segmentos; manejo del poli traumatizado; prioridades en su tratamiento; fijación externa; síndrome compartimental. Emergencia Traumáticas. 2017; 6(4): p. 217-230.
62. Padilla H, Ramos Y, Alvis H, Juaquin A, Moscote L. Fisiopatología del trauma raquimedular. Revista Mexicana de Neurociencia. 2017; 18(5): p. 46-53.
63. Arriagada G, Macchiavelloa N. Traumatismo raquimedular (TRM). Revisión bibliográfica. Revista Médica Clínica Las Condes. 2020; 31(5): p. 423-429.





64. Moreno S. Trauma raquimedular. *Morfología*. 2015; 7(1): p. 48-54.
65. Bustamante R. Traumatismo raquimedular. *Rev Chil Anest*. 2021;(50): p. 126-158.
66. Baabor M, Cruz S, Villalón J. Actualización en la fisiopatología y manejo de traumatismo raquimedular. Revisión bibliográfica. *Rev. Chil. Neurocirugía*. 2016;(42): p. 144-150.
67. Ballesteros Y. Manejo del paciente politraumatizado. *Protoc diagn ter pediatr*. 2020; 1: p. 247-262. Disponible en: [https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/19\\_paciente\\_politraumatizado.pdf](https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/19_paciente_politraumatizado.pdf).
68. Organización Mundial de la Salud (OMS). Las 10 principales causas de defunción. [Online].; 2020 [cited 2022 Marzo 21. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>.
69. Organización Mundial de la Salud (OMS). Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial: es hora de pasar a la acción. [Online].; 2009 [cited 2022 Marzo 21. Available from: [https://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/road\\_safety\\_status/report/web\\_version\\_es.pdf](https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/report/web_version_es.pdf).
70. Ferrada R, Rodríguez A. *TRAUMA*. 2nd ed. Bogotá, Colombia: Editorial Médica; 2009.
71. Marx J, Hockberger R, Walls R. *Rosen's Emergency Medicine - Concepts and Clinical Practice*. 8th ed.: Elsevier Health; 2014.
72. Falcon J, Mercado J, Mathew D, Uzcategui M, Almodovar A, Richards E. Critical trauma skills and procedures in the emergency department. *Emerg Med Clin North Am*. 2013 Feb; 31(1): p. 291-334. doi: 10.1016/j.emc.2012.09.004..
73. Tainter C. An evidence-based approach to traumatic pain management in the emergency department. *Emerg Med Pract*. 2012; 14(8): p. 1-26. Epub 2012 Jul 20. PMID: 22916717.
74. Richards C, Mayberry J. Initial management of the trauma patient. *Crit Care Clin*. 2004; 20(1): p. 1-11. doi: 10.1016/s0749-0704(03)00097-6..
75. Neal M, Groves J, Gell I. Awake fiberoptic intubation in the semi-prone position following facial trauma. *Anaesthesia*. 1996; 51(11): p. 1053-4. doi: 10.1111/j.1365-2044.1996.tb15004.x.

76. Pierre E, McNeer R, Shamir M. Early management of the traumatized airway. *Anesthesiol Clin*. 2007; 25(1): p. 1-11, vii. doi: 10.1016/j.anclin.2006.11.001.
77. McGill J. Airway management in trauma: an update. *Emerg Med Clin North Am*. 2007; 25(3): p. 603-22, vii. doi: 10.1016/j.emc.2007.06.007.
78. Gruen R, Jurkovich G, McIntyre L, Foy H, Maier R. Patterns of errors contributing to trauma mortality: lessons learned from 2,594 deaths. *Ann Surg*. 2006; 244(3): p. 371-80. doi: 10.1097/01.sla.0000234655.83517.56..
79. Bernardin B, Troquet J. Initial management and resuscitation of severe chest trauma. *Emerg Med Clin North Am*. 2012; 30(2): p. 377-400, viii-ix. doi: 10.1016/j.emc.2011.10.010..
80. Turner J, Dankoff J. Thoracic ultrasound. *Emerg Med Clin North Am*. 2012; 30(2): p. 451-73, ix. doi: 10.1016/j.emc.2011.12.003.
81. Williams S, Perera P, Gharahbaghian L. The FAST and E-FAST in 2013: trauma ultrasonography: overview, practical techniques, controversies, and new frontiers. *Crit Care Clin*. 2014; 30(1): p. 119-50, vi. doi: 10.1016/j.ccc.2013.08.005.
82. Ullman E, Donley L, Brady W. Pulmonary trauma emergency department evaluation and management. *Emerg Med Clin North Am*. 2003; 21(2): p. 291-313. doi: 10.1016/s0733-8627(03)00016-6.
83. Meredith J, Hoth J. Thoracic trauma: when and how to intervene. *Surg Clin North Am*. 2007; 87(1): p. 95-118, vii. doi: 10.1016/j.suc.2006.09.014.
84. David J, Spann C, Marcotte G, Reynaud B, Fontaine O, Lefèvre M, et al. Haemorrhagic shock, therapeutic management. *Ann Fr Anesth Reanim*. 2013; 32(7-8): p. 497-503. doi: 10.1016/j.annfar.2013.07.008.
85. Cherkas D. Traumatic hemorrhagic shock: advances in fluid management. *Emerg Med Pract*. 2011; 13(11): p. 1-19; quiz 19-20. PMID: 22164397.
86. Cocchi M, Kimlin E, Walsh M, Donnino M. Identification and resuscitation of the trauma patient in shock. *Emerg Med Clin North Am*. 2007; 25(3): p. 623-42, vii. doi: 10.1016/j.emc.2007.06.001..



87. Schöchel H, Grassetto A, Schlimp C. Management of hemorrhage in trauma. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2013; 27(4 Suppl.): p. 35-43. doi: 10.1053/j.jvca.2013.05.015.
88. Roberts I, Shakur H, Coats T, Hunt B, Balogun E, Barnettson L, et al. The CRASH-2 trial: a randomised controlled trial and economic evaluation of the effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events and transfusion requirement in bleeding trauma patients. *Health Technol Assess.* 2013; 17(10): p. 1-79. doi: 10.3310/hta17100..
89. Harrois A, Hamada S, Laplace C, Duranteau J, Vigué B. The initial management of severe trauma patients at hospital admission. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2013. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2013; 32(7-8): p. 483-91. doi: 10.1016/j.annfar.2013.07.006.
90. Rahul B, Korin H, Tina S. An evidence-based approach to severe traumatic brain injury. *EB Medicine.* 2008; 10.
91. Zammit C, Knight W. Severe traumatic brain injury in adults. *Emerg Med Pract.* 2013; 15(3): p. 1-28. Epub 2013 Feb 20. PMID: 23452439.
92. Haydel M. Management Of Mild Traumatic Brain Injury In The Emergency Department. *Emerg Med Pract.* 2012; 14(9): p. 1-24. Epub 2012 Jul 20. PMID: 23101569.
93. Dubourg J, Javouhey E, Geeraerts T, Messerer M, Kassai B. Ultrasonography of optic nerve sheath diameter for detection of raised intracranial pressure: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med.* 2011; 37(7): p. 1059-68. doi: 10.1007/s00134-011-2224-2.
94. Messerer M, Berhouma M, Messerer R, Dubourg J. [Interest of optic nerve sheath diameter ultrasonography in detecting non-invasively raised intracranial pressure]. *Neurochirurgie.* 2013; 59(2): p. 55-9. French. doi: 10.1016/j.neuchi.2013.02.001..
95. Pülhorn H, Westmoreland L, McMahon C. The management of minor head trauma (GCS 15-13) across a Trauma Network. *Br J Neurosurg.* 2016; 30(5): p. 536-40. doi: 10.1080/02688697.2016.1211249..
96. López V. Traumatismo craneoencefálico. Procedimientos para la atención inmediata México: McGraw-Hill Interamericana; 1999.

97. Ricker J, Arentz P. Traumatic brain injury. In D'Esposito M, editor. *Functional MRI: Applications in Clinical Neurology and Psychiatry*. USA; 2006. p. 197–206.
98. Lumba A, Yeates K, Sarmiento K, Breiding M, Haegerich T, Gioia G, et al. Diagnosis and Management of Mild Traumatic Brain Injury in Children: A Systematic Review. *JAMA Pediatr*. 2018; 172(11): p. e182847. doi: 10.1001/jamapediatrics.2018.2847.
99. Muñana J, Ramírez A. Escala de coma de Glasgow: origen, análisis y uso apropiado. *Enfermería Universitaria*. 2014; 11(1): p. 24-35. Disponible en: <http://www.revista-enfermeria.unam.mx/ojs/index.php/enfermeriauniversitaria/article/view/188/183>.
100. Pearn M, Niesman I, Egawa J, Sawada A, Almenar-Queralt A, Shah S, et al. Pathophysiology Associated with Traumatic Brain Injury: Current Treatments and Potential Novel Therapeutics. *Cell Mol Neurobiol*. 2017; 37(4): p. 571-585. doi: 10.1007/s10571-016-0400-1.
101. Castillo M, Delgado L, Acosta R, Mendizabal R. Normas sugeridas en el manejo inicial del paciente con traumatismo craneoencefálico (TCE) leve, moderado y severo. *Rev Hosp Jua Mex*. 2004; 71(2): p. 70-81. Disponible en: <https://www.mediagraphic.com/pdfs/juarez/ju-2004/ju042f.pdf>.
102. Finfer S, Cohen J. Severe traumatic brain injury. *Resuscitation*. 2001; 48(1): p. 77-90. doi: 10.1016/s0300-9572(00)00321-x.
103. Jennett B, Teasdale G, Galbraith S, Pickard J, Grant H, Braakman R, et al. Severe head injuries in three countries. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1977; 40(3): p. 291-8. doi: 10.1136/jnnp.40.3.291..
104. Hunt P, Greaves I, Owens W. Emergency thoracotomy in thoracic trauma-a review. *Injury*. 2006; 37(1): p. 1-19. doi: 10.1016/j.injury.2005.02.014.
105. Devitt J, Pagliarello G, Simons J. The involvement of anesthesiologists in critical care medicine. *Can J Anaesth*. 1990; 37(4 ): p. S119. PMID: 2361255.

106. Sirmali M, Türüt H, Topçu S, Gülhan E, Yazici U, Kaya S, et al. A comprehensive analysis of traumatic rib fractures: morbidity, mortality and management. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2003; 24(1): p. 133-8. doi: 10.1016/s1010-7940(03)00256-2..
107. Bulger E, Arneson M, Mock C, Jurkovich G. Rib fractures in the elderly. *J Trauma.* 2000; 48(6): p. 1040-6; discussion 1046-7. doi: 10.1097/00005373-200006000-00007.
108. Garcia V, Gotschall C, Eichelberger M, Bowman L. Rib fractures in children: a marker of severe trauma. *J Trauma.* 1990; 30(6): p. 695-700. PMID: 2352299.
109. Richardson J, McElvein RTJ. First rib fracture: a hallmark of severe trauma. *Ann Surg.* 1975; 18(3): p. 251-4. doi: 10.1097/00000658-197503000-00001..
110. Mackersie R, Karagianes T, Hoyt D, Davis J. Prospective evaluation of epidural and intravenous administration of fentanyl for pain control and restoration of ventilatory function following multiple rib fractures. *J Trauma.* 1991; 31(4): p. 443-9; discussion 449-51. PMID: 1902264.
111. Cappello M, Legrand A, De Troyer A. Determinants of rib motion in flail chest. *Am J Respir Crit Care Med.* 1999; 159(3): p. 886-91. doi: 10.1164/ajrccm.159.3.9807089.
112. Gunduz M, Unlugenc H, Ozalevli M, Inanoglu K, Akman H. A comparative study of continuous positive airway pressure (CPAP) and intermittent positive pressure ventilation (IPPV) in patients with flail chest. *Emerg Med J.* 2005; 22(5): p. 325-9. doi: 10.1136/emj.2004.019786..
113. Voggenreiter G, Neudeck F, Aufmkolk M, Obertacke U, Schmit-Neuerburg K. Operative chest wall stabilization in flail chest--outcomes of patients with or without pulmonary contusion. *J Am Coll Surg.* 1998; 187(2): p. 130-8. doi: 10.1016/s1072-7515(98)00142-2.
114. Cohn S. Pulmonary contusion: review of the clinical entity. *J Trauma.* 1997; 42(42): p. 973-9. doi: 10.1097/00005373-199705000-00033.
115. Allen G, Coates N. Pulmonary contusion: a collective review. *Am Surg.* 1996; 62(11): p. 895-900. PMID: 8895709.

116. Karmy R, Jurkovich G, Shatz D, Brundage S, M W, Jr , et al. Engelhard Management of traumatic lung injury: a Western Trauma Association Multicenter review. *J Trauma*. 2001; 51(6): p. 1049-53. doi: 10.1097/00005373-200112000-00004.
117. Sharma O, Hagler S, Oswanski M. Prevalence of delayed hemothorax in blunt thoracic trauma. *Am Surg*. 2005; 71(6): p. 481-6. PMID: 16044926.
118. Knudtson J, Dort J, Helmer S, Smith R. Surgeon-performed ultrasound for pneumothorax in the trauma suite. *J Trauma*. 2004; 56(3): p. 527-30. doi: 10.1097/01.ta.0000114529.99353.22..
119. Mabry R, McManus J. Prehospital advances in the management of severe penetrating trauma. *Crit Care Med*. 2008; 36(7): p. S258-66. doi: 10.1097/CCM.0b013e31817da674..
120. Collins J, Levine G, K W. Occult traumatic pneumothorax: immediate tube thoracostomy versus expectant management. *Am Surg*. 1992; 58(12): p. 743-6. PMID: 1456598.
121. Rhee P, Acosta J, Bridgeman A, Wang D, Jordan M, Rich N. Survival after emergency department thoracotomy: review of published data from the past 25 years. *J Am Coll Surg*. 2000; 190(3): p. 288-98. doi: 10.1016/s1072-7515(99)00233-1..
122. Boyd M, Vanek V, Bourguet C. Emergency room resuscitative thoracotomy: when is it indicated? *J Trauma*. 1992; 33(5): p. 714-21. PMID: 1464921.
123. Karmy R, Jurkovich G, Nathens A, Shatz D, Brundage S, Wall M J, et al. Timing of urgent thoracotomy for hemorrhage after trauma: a multicenter study. *Arch Surg*. 2001; 136(5): p. 513-8. doi: 10.1001/archsurg.136.5.513.
124. Pate J, Fabian T, Walker W. Traumatic rupture of the aortic isthmus: an emergency? *World. J Surg*. 1995; 19(1): p. 119-25; discussion 125-6. doi: 10.1007/BF00316994.
125. Karmy R, Carter Y, Nathens A, Brundage S, Meissner M, Borsa J, et al. Impact of presenting physiology and associated injuries on outcome following traumatic rupture of the thoracic aorta. *Am Surg*. 2001; 67(1): p. 61-6. PMID: 11206899.

126. De Juan A, Meneu J, Lobo E. Traumatismo abdominal. Manual de urgencias quirúrgicas. 2ª Ed. SmithKline Beecham; 2000. In Manual de urgencias quirúrgicas. 2nd ed.: SmithKline Beecham; 2000. p. 223-300.
127. Molina J, Peromingo R, Grajal R, Sanjuanbenito D. Traumatismo abdominal. In Martínez E. Manual de Urgencias Quirúrgicas. 4th ed. Madrid: Salud-Madrid; 2011. p. 207-213.
128. González F. Traumatismos abdominales. In Tratado de patología y clínica quirúrgicas. 2nd ed.: Editorial Interamericana McGrawHill; 1993. p. 2054-2067.
129. Montero F, Roig J, Jiménez L. Atención inicial al paciente politraumatizado. In Medicina de urgencias: guía diagnóstica y protocolo de actuación. 2nd ed.: HarCourt; 2000. p. 651-65.
130. Perlman S, Netland J. Coronaviruses post-SARS: update on replication and pathogenesis. Nat Rev Microbiol. 2009; 7(6): p. 439-50. doi: 10.1038/nrmicro2147.
131. Di Gennaro F, Pizzol D, Marotta C, Antunes M, Racalbuto V, Veronese N, et al. Coronavirus Diseases (COVID-19) Current Status and Future Perspectives: A Narrative Review. Int J Environ Res Public Health. 2020; 17(8): p. doi: 10.3390/ijerph17082690..
132. Zhu N, Zhang D, Wang W, X L, Yang B, Song J, et al. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. N Engl J Med. 2020; 382(8): p. 727-733. doi: 10.1056/NEJMoa2001017.
133. BMJ Best Practice. Enfermedad de coronavirus 2019 (COVID-19). [Online].; 2022 [cited 2022 Marzo 29. Available from: <https://bestpractice.bmj.com/topics/es-es/3000201/aetiology#3000201-1>.
134. Cascella M, Rajnik M, Aleem A, Dulebohn S, Di Napoli R. Features, Evaluation, and Treatment of Coronavirus (COVID-19). StatPearls Publishing LLC. 2022 January 5;; p. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554776/>.
135. Torres-Tamayo M, Caracas-Portillo N, Peña-Aparicio B. Coronavirus infection in patients with diabetes. Cardiovascular and Metabolic Science. 2020; 31(supl. 3): p. s235-s246. <https://dx.doi.org/10.35366/93954>.

- Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS). Alerta Epidemiológica. Enfermedad por coronavirus (COVID-19). [Online].; 2022 [cited 2022 Marzo 29. Available from: [file:///C:/Users/Janitis/Downloads/2022-Marzo-19\\_PHE-Alerta-Epi\\_COVID-19\\_SP.pdf](file:///C:/Users/Janitis/Downloads/2022-Marzo-19_PHE-Alerta-Epi_COVID-19_SP.pdf).
- 136.
- Worldometer. Covid-19 Coronavirus Pandemic. [Online].; 2022 [cited 2022 Marzo 29. Available from: <https://www.worldometers.info/coronavirus/>.
- 137.
- Guo Z, Wang Z, Zhang S, Li X, Li L, Li C, et al. Aerosol and Surface Distribution of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 in Hospital Wards, Wuhan, China. *Emerg Infect Dis*. 2020; 26(7): p. 1583-1591. doi: 10.3201/eid2607.200885.
- 138.
- Kotlyar A, Grechukhina O, Chen A, Popkhadze S, Grimshaw A, Tal O, et al. Vertical transmission of coronavirus disease 2019: a systematic review and meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol*. 2021; 224(1): p. 35-53.e3. doi: 10.1016/j.ajog.2020.07.049.
- 139.
- Lake M. What we know so far: COVID-19 current clinical knowledge and research. *Clin Med (Lond)*. 2020; 20(2): p. 124-127. doi: 10.7861/clinmed.2019-coron.
- 140.
- Guan W, Ni Z, Hu Y, Liang W, Ou C, He J, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med*. 2020; 382(18): p. 1708-1720. DOI: 10.1056/NEJMoa2002032.
- 141.
- Wu Z, McGoogan J. Characteristics of and Important Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72 314 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA*. 2020; 323(13): p. 1239-1242. doi: 10.1001/jama.2020.2648.
- 142.
- Lei J, Kusov Y, Hilgenfeld R. Nsp3 of coronaviruses: Structures and functions of a large multi-domain protein. *Antiviral Res*. 2018; 149: p. 58-74. doi: 10.1016/j.antiviral.2017.11.001.
- 143.
- Hoffmann M, Kleine-Weber H, Schroeder S, Krüger N, Herrler T, Erichsen S, et al. SARS-CoV-2 Cell Entry Depends on ACE2 and TMPRSS2 and Is Blocked by a Clinically Proven Protease Inhibitor. *Cell*. 2020; 181(2): p. 271-280.e8. doi: 10.1016/j.cell.2020.02.052.
- 144.



145. Sungnak W, Huang N, Bécavin C, Berg M, Queen R, Litvinukova M, et al. SARS-CoV-2 entry factors are highly expressed in nasal epithelial cells together with innate immune genes. *Nat Med*. 2020; 26(5): p. 681-687. doi: 10.1038/s41591-020-0868-6.
146. Fosbøl E, Butt J, Østergaard L, Andersson C, Selmer C, Kragholm K, et al. Association of Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitor or Angiotensin Receptor Blocker Use With COVID-19 Diagnosis and Mortality. *JAMA*. 2020; 324(2): p. 168-177. doi: 10.1001/jama.2020.11301.
147. Xu Z, Shi L, Wang Y, Zhang J, Huang L, Zhang C, et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome. *Lancet Respir Med*. 2020; 8(4): p. 420-422. doi: 10.1016/S2213-2600(20)30076-X.
148. Van de Veerdonk F, Netea M, van Deuren M, van der Meer J, de Mast Q, Brüggemann R, et al. Kallikrein-kinin blockade in patients with COVID-19 to prevent acute respiratory distress syndrome. *Elife*. 2020; 9(e57555.): p. doi: 10.7554/eLife.57555.
149. Tang N, Li D, Wang X, Sun Z. Abnormal coagulation parameters are associated with poor prognosis in patients with novel coronavirus pneumonia. *J Thromb Haemost*. 2020; 18(4): p. 844-847. doi: 10.1111/jth.14768.
150. Klok F, Kruip M, van der Meer N, Arbous M, Gommers D, Kant K, et al. Incidence of thrombotic complications in critically ill ICU patients with COVID-19. *Thromb Res*. 2020; 191(Jul;191:145-147. doi: 10.1016/j.thromres.2020.04.013.): p. 145-147. doi: 10.1016/j.thromres.2020.04.013.
151. Wiersinga W, Rhodes A, Cheng A, Peacock S, Prescott H, Wiersinga WJ, RhodePathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Review. *JAMA*. 2020; 324(8): p. 782-793. doi: 10.1001/jama.2020.12839.
152. Coopersmith M, Bauer S, Deutschman S, Evans E, Ferrer R, Hellman J. The Surviving Sepsis Campaign: Research Priorities for Coronavirus Disease 2019 in Critical Illness. *Critical Care Medicine*. 2021 April; 49(4): p. 598-622 doi: 10.1097/CCM.0000000000004895.

153. Kaafarani H, El Moheb M, Hwabejire J, Naar L, Christensen M, Breen K, et al. Gastrointestinal Complications in Critically Ill Patients With COVID-19. *Ann Surg.* 2020; 272(2): p. e61-e62. doi: 10.1097/SLA.0000000000004004.
154. Martinez M, Vega O, Bobadilla N. Is the kidney a target of SARS-CoV-2? *Am J Physiol Renal Physiol.* 2020; 318(6): p. 54-F1462. doi: 10.1152/ajprenal.00160.2020.
155. Zhou X, Cheng Z, Luo L, Zhu Y, Lin W, Ming Z, et al. Incidence and impact of disseminated intravascular coagulation in COVID-19 a systematic review and meta-analysis. *Thromb Res.* 2021; 201: p. 23-29. doi: 10.1016/j.thromres.2021.02.010.
156. Lippi G, Simundic A, Plebani M. Potential preanalytical and analytical vulnerabilities in the laboratory diagnosis of coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Clin Chem Lab Med.* 2020; 58(7): p. 1070-1076. doi: 10.1515/cclm-2020-0285.
157. Li Y, Xia L. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Role of Chest CT in Diagnosis and Management. *AJR Am J Roentgenol.* 2020; 214(6): p. 1280-1286. doi: 10.2214/AJR.20.22954.
158. Loeffelholz M, Tang Y. Laboratory diagnosis of emerging human coronavirus infections - the state of the art. *Emerg Microbes Infect.* 2020; 9(1): p. 747-756. doi: 10.1080/22221751.2020.1745095.
159. World Health Organization (WHO). Coronavirus disease (COVID-19) technical guidance: Laboratory testing for 2019-nCoV in humans. [Online].; 2020 [cited 2022 Febrero 1. Available from: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/laboratory-guidance/>.
160. Centro para el control y prevención de enfermedades (CDC). Afecciones posteriores al COVID-19. , Disponible en: <https://espanol.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/long-term-effects/index.html>; 2021.
161. Carod F. Post-COVID-19 syndrome: epidemiology, diagnostic criteria and pathogenic mechanisms involved. *Rev Neurol.* 2021; 72(11): p. 384-396. doi: 10.33588/rn.7211.2021230.

162. Office for National Statistics (ONS). The prevalence of long COVID symptoms and COVID-19 complications. , Disponible en: <https://www.ons.gov.uk/news/statementsandletters/the-prevalence-of-long-covid-symptoms-and-covid-19-complications>; 2020.
163. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Los retos del personal de salud ante la pandemia de COVID-19: pandemónium, precariedad y paranoia. [Online].; 2020 [cited 2022 Marzo 26. Available from: <https://blogs.iadb.org/salud/es/desafios-personal-salud-coronavirus/>.
164. Organización Mundial de la Salud (OMS). OMS: Garantizar la seguridad de los trabajadores de la salud para preservar la de los pacientes. [Online].; 2020 [cited 2022 marzo 25. Available from: <https://www.who.int/es/news/item/17-09-2020-keep-health-workers-safe-to-keep-patients-safe-who>.
165. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Cerca de 570.000 trabajadores de la salud se han infectado y 2.500 han muerto por COVID-19 en las Américas. [Online].; 2020 [cited 2022 marzo 24. Available from: <https://www.paho.org/es/noticias/2-9-2020-cerca-570000-trabajadores-salud-se-han-infectado-2500-han-muerto-por-covid-19>.
166. OPS. Recomendaciones para la reorganización y expansión de los servicios hospitalarios en respuesta a la COVID-19. ; 2020.
167. OMS. Manual de bioseguridad en el laboratorio. Tercera edición. Ginebra: OMS; 2005.
168. Rodriguez L, Gálvez E, Uruchi J, Mauricio D. Uso y optimización de EPP ocular en el contexto del Covid-19. Lima- Perú: Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación (IETSI); 2020 Abril.
169. Osorio P, Jara C, Guerrero P, Farías S, Cruz M. Elementos de protección personal (EPP): Gafas de seguridad. Chile: Ministerio de Economía, Fomento y Turismo; 2020.
170. Calixto L, Camacho F, Vergara E, Torres F, Mahecha , González J. Manejo de pacientes de Ortopedia y Traumatología en el contexto de la contingencia por covid-19: revisión de conceptos actuales revisión de la literatura. Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología. 2021;(35): p. 26-34.

171. Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Recomendaciones generales de la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología frente al Covid-19. España : SE-COT; 2020.
172. Arana E, Colmenares R, Cuevas C, Flores H. La atención del paciente de traumatología y ortopedia pediátrica durante la pandemia de COVID-19. *Orthoips*. 2020; 16(3): p. 140-147.
173. Weissmann K, Huaiquilaf C, Costa M, Correa C, Bey A, Bahamonde L. Covid-19 y cirugía ortopédica: Revisión de la literatura y evidencia. *Chilean Journal of Orthopaedics and Traumatology*. 2021; 62(1): p. 57-65.
174. British Orthopaedic Association. Management of patients with urgent orthopaedic conditions and trauma during the coronavirus pandemic. , Disponible en: <https://www.boa.ac.uk/static/782e0b20-f9ce-4fc9-819f943740161405/201ebd61-5828-4c81-b45a8b80ac47fd50/COVID-19-BOASTs-Combined-v3FINAL.pdf>; 2020.

# Manejo de Emergencias

## en Traumatología y Ortopedia



Publicado en Ecuador  
Marzo del 2022

Edición realizada desde el mes de noviembre del 2021 hasta febrero del año 2022, en los talleres Editoriales de MAWIL publicaciones impresas y digitales de la ciudad de Quito

Quito – Ecuador

Tiraje 50, Ejemplares, A5, 4 colores; Offset MBO  
Tipografía: Helvetica LT Std; Bebas Neue; Times New Roman;  
Mistral Regular, Raleway, en tipo fuente.

# Manejo de Emergencias

en Traumatología y Ortopedia

## AUTORES INVESTIGADORES

José Francisco Ramos Cevallos  
 Luis Alberto Tomás Cordero  
 Verónica Mariel Lascano Portero  
 Alejandro Orestes Tomás Fernández  
 Gabriela de las Mercedes Cadena Garcés  
 María del Cisne Barragán Ullauri  
 Paulina Alexandra Triviño Naula  
 Pablo David Erazo Hoyos  
 Diana Carolina Valle Valles  
 Katherine Gabriela Villavicencio Haro  
 Oscar Bolívar Pazmiño Pazmiño  
 Diego Armando Auqui Carangui

ISBN: 978-9942-602-39-8



© Reservados todos los derechos. La reproducción parcial o total queda estrictamente prohibida, sin la autorización expresa de los autores, bajo sanciones establecidas en las leyes, por cualquier medio o procedimiento.

CREATIVE COMMONS RECONOCIMIENTO-NOCOMERCIAL-COMPARTIRIGUAL 4.0.

