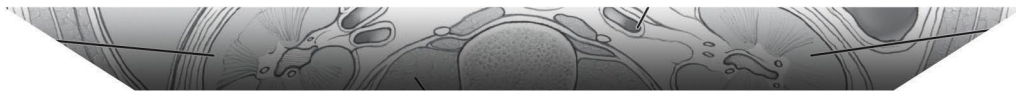
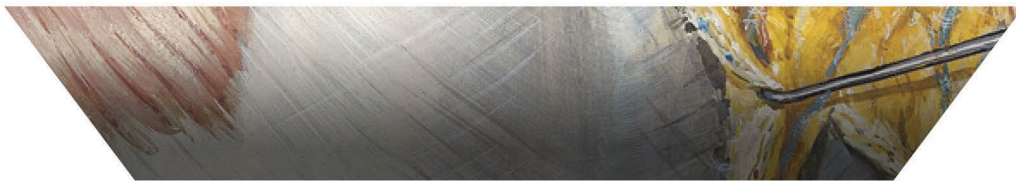
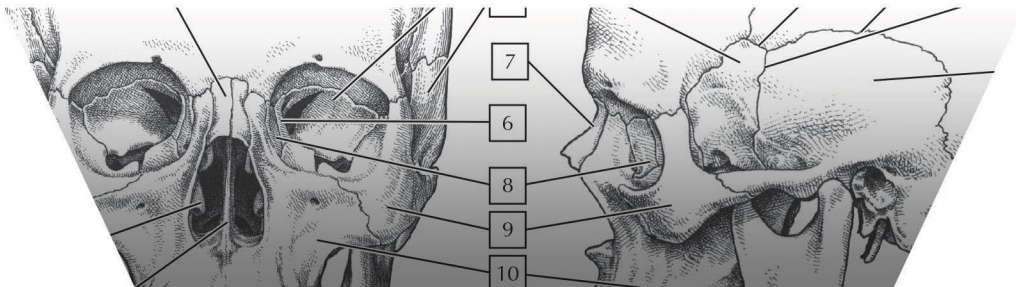


Guía

Anatomía *interactiva*

La guía definitiva con flashcards
y láminas para colorear



ELSEVIER

Herramientas innovadoras para
estudiantes de ciencias de la salud

Flashcards y cuadernos de colorear para un *aprendizaje efectivo y duradero*

La formación médica exige del estudiante un alto grado de dedicación, rigor y capacidad para asimilar grandes volúmenes de información en diferentes disciplinas. Desde los primeros cursos, asignaturas como anatomía, histología o farmacología requieren no solo la memorización de datos complejos, sino también la identificación visual y funcional de estructuras y procesos fundamentales para la práctica clínica. En este contexto, la elección de materiales didácticos adecuados resulta crucial para optimizar el aprendizaje y garantizar una preparación sólida y duradera.

En Elsevier, conscientes de estas necesidades, hemos apostado por construir un sólido catálogo en el que se incluyan contenidos en un determinado formato, de forma que, no solo faciliten el aprendizaje, sino que lo hagan más eficiente, interactivo y duradero. De forma específica, nos gustaría destacar dos recursos que han demostrado un impacto especialmente positivo en la formación médica: las flashcards y los libros de colorear.

Las **flashcards** han sido validadas por numerosos estudios como una herramienta de aprendizaje activo, que **promueve la recuperación activa de la información y el repaso espaciado, dos estrategias clave para la consolidación de la memoria a largo plazo**. Su formato permite organizar el estudio en fragmentos manejables, facilita la autoevaluación y se adapta perfectamente a los tiempos y ritmos de cada estudiante. De hecho, su utilidad ha trascendido la anatomía y se ha extendido a disciplinas como la farmacología, etc., donde la memorización es fundamental.

Por otro lado, los **libros de colorear** han evolucionado de ser un recurso lúdico a convertirse en una potente herramienta educativa. **El acto de colorear no solo mejora la comprensión visual y espacial, sino que también favorece la retención de la información a través de la implicación activa y multisensorial del estudiante**. Diversos estudios han demostrado que el aprendizaje visual y kinestésico facilita la integración de conceptos complejos, permitiendo que el conocimiento se fije de manera más profunda y significativa.

Nuestra misión es acompañarte en cada etapa de tu formación, ofreciéndote materiales que te ayuden a alcanzar tus objetivos académicos y a desarrollar una comprensión sólida y duradera de las ciencias médicas. Esperamos que este material promocional te inspire a descubrir nuevas formas de aprender y a sacar el máximo provecho de recursos innovadores como las flashcards y los *coloring books*, que ya son aliados imprescindibles en la formación de futuros profesionales de la salud.

Silvia Serra

Content Education Strategist en Elsevier



Anatomía para colorear

Si tienes pasión por aprender y gusto por colorear
¡estamos JUNTXS en esto!

¡Disfruta nuestras láminas para colorear!

1 Esqueleto

El esqueleto humano se divide en dos regiones descriptivas: axial y apendicular.

COLOREA cada región del esqueleto de un color diferente para diferenciar una de otra:

- 1. **Esqueleto axial: los huesos del cráneo, la columna vertebral, las costillas y el esternón (forman el «eje» o línea central del cuerpo)**
- 2. **Esqueleto apendicular: los huesos de los miembros, incluyendo las cinturas escapular (o pectoral) (hombro) y pélvica (es decir, los huesos de los miembros superiores e inferiores que se unen al esqueleto axial)**

El esqueleto axial comprende 80 huesos:

- Los huesos del cráneo y asociados (los huesecillos del oído y el hueso hioides) computan 29 huesos
- La caja torácica (esternón y costillas) computa 25 huesos
- La columna vertebral computa 26 huesos

El esqueleto apendicular comprende 134 huesos:

- La cintura escapular (dos clavículas y dos escápulas) computa 4 huesos
- Los miembros superiores computan 64 huesos
- La cintura pélvica (coxal o hueso de la cadera) computa 2 huesos
- Los miembros inferiores computan 64 huesos

En total, el esqueleto tiene 214 huesos (incluyendo 8 huesos sesamoideos de las manos y los pies). Se debe añadir que este número puede variar algo entre las personas.

Los huesos y cartílagos del sistema esquelético humano están formados por un tejido conectivo vivo, rígido y dinámico. El cartílago se une a algunos huesos, especialmente a aquellos en los que es importante la flexibilidad, y también cubre la mayoría de las superficies articulares de los huesos. Alrededor del 99% del calcio del cuerpo se almacena en los huesos. Muchos huesos poseen una cavidad central que contiene

la médula ósea, una colección de células hematopoyéticas (que forman sangre). La mayoría de los huesos individuales se pueden clasificar en una de las siguientes cinco formas: planos, irregulares, cortos, largos o sesamoideos.

COLOREA utilizando un color diferente para cada forma los cinco tipos diferentes de huesos:

- 3. **Hueso plano**
- 4. **Hueso irregular**
- 5. **Hueso corto**
- 6. **Hueso largo**
- 7. **Hueso sesamoideo**

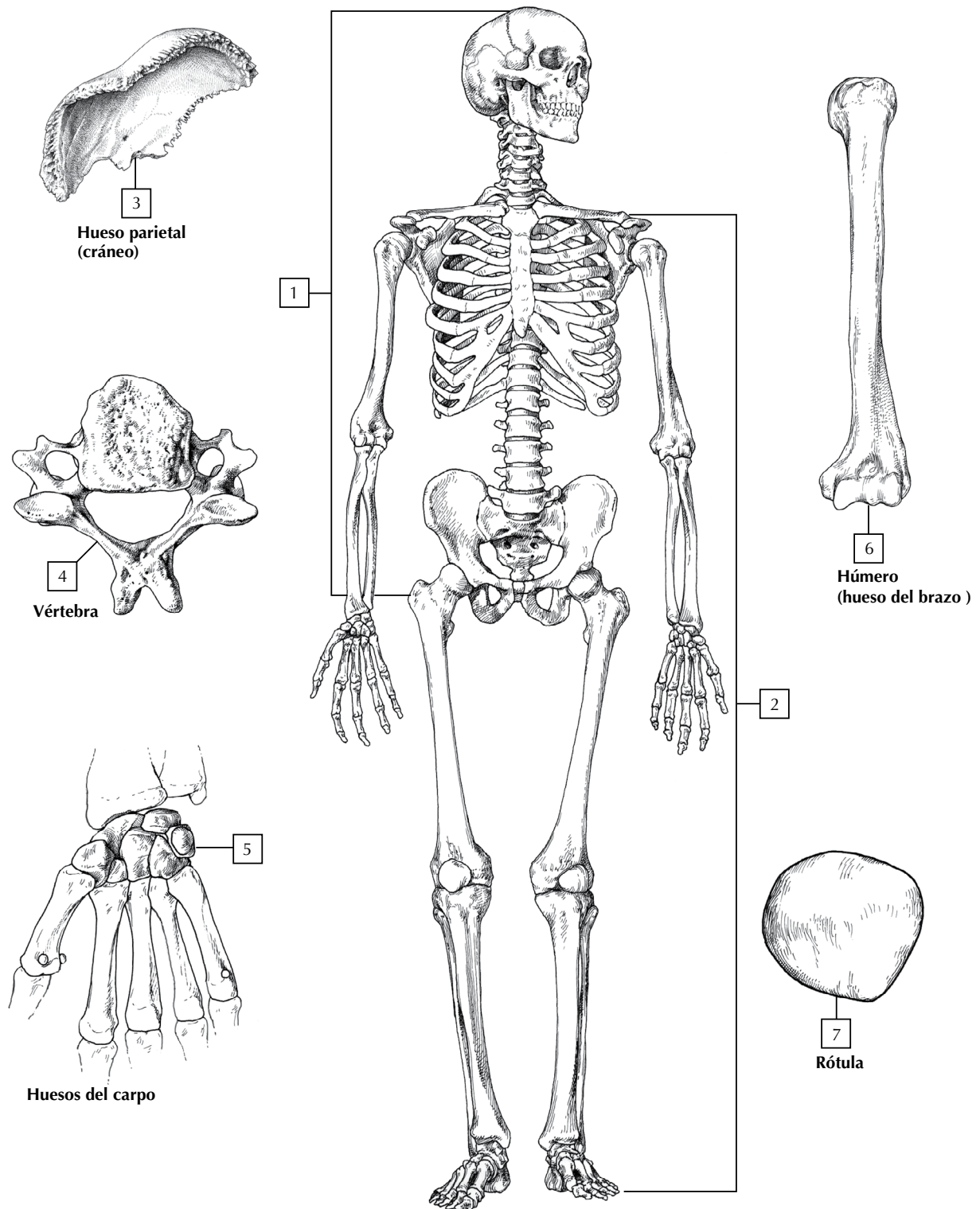
Las funciones del sistema esquelético y los huesos son:

- Soporte
- Protección de tejidos u órganos vitales
- Proporcionar un mecanismo, junto con los músculos, para el movimiento
- Almacenamiento de calcio
- Proporcionar un suministro de células de la sangre

La mayoría de las superficies articulares del hueso están cubiertas por **cartílago hialino**, el tipo más común de cartílago. Un segundo tipo de cartílago es el **fibrocartílago**, que se encuentra donde se necesita más soporte (p. ej., el menisco de la articulación de la rodilla y los discos intervertebrales entre los cuerpos de las vértebras). El tercer tipo de cartílago es el **cartílago elástico**, que se encuentra donde se requiere flexibilidad (p. ej., la oreja y la epiglotis).

Nota clínica:

La **osteoporosis** (hueso poroso) es la enfermedad más común del hueso. Se produce por un desequilibrio entre la resorción y formación de hueso, lo que coloca a los huesos en gran riesgo de fractura. Aproximadamente 10 millones de estadounidenses (80% de ellos mujeres) sufren osteoporosis.



El cráneo se divide en **neurocráneo** (contiene el encéfalo y sus cubiertas meníngeas) y **viscerocráneo** (esqueleto facial). El cráneo se compone de 22 huesos (con exclusión de los huesecillos del oído medio); 8 forman el neurocráneo y 14 forman la cara. Las órbitas (cuencas de los ojos) se encuentran entre la calvaria (bóveda craneal) y el esqueleto facial y se forman por las contribuciones de 7 huesos diferentes.

COLOREA los huesos del neurocráneo de diferentes colores; para los huesos más grandes basta con trazar líneas diagonales o un punteado:

- 1. Frontal
- 2. Parietal (hueso par)
- 3. Esfenoides
- 4. Temporal (hueso par)
- 5. Occipital
- 6. Etmoides

Los huesos del neurocráneo están unidos entre sí por medio de suturas, un tipo de articulación fibrosa que es inmóvil.

Las suturas incluyen:

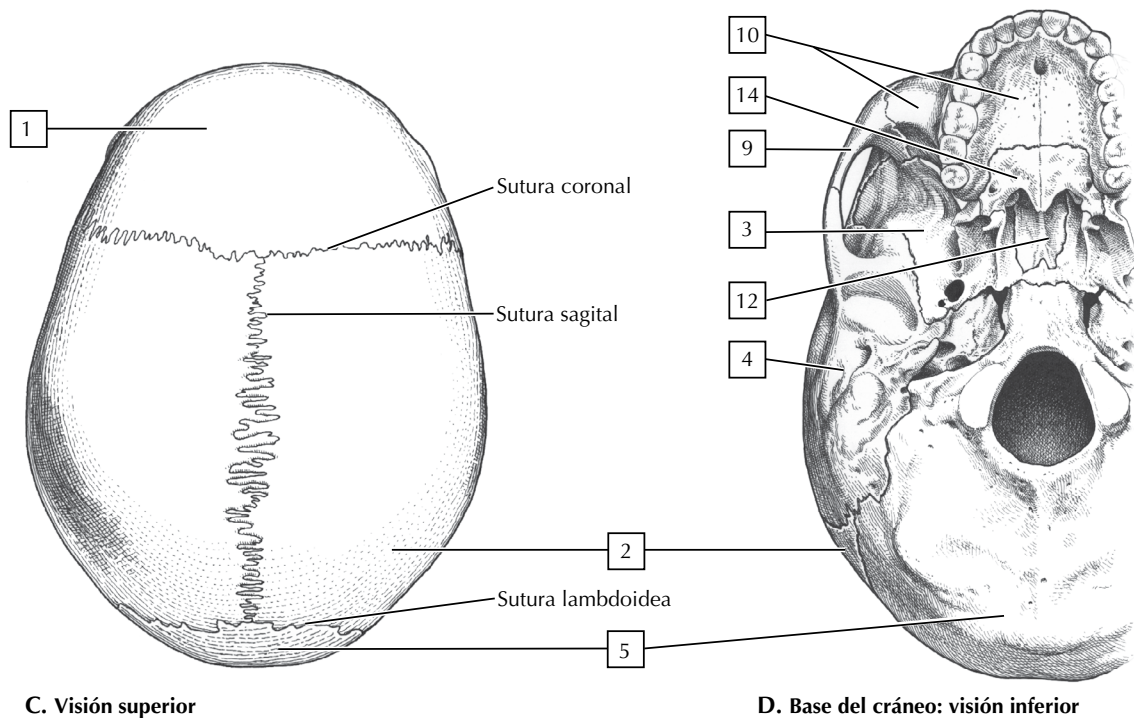
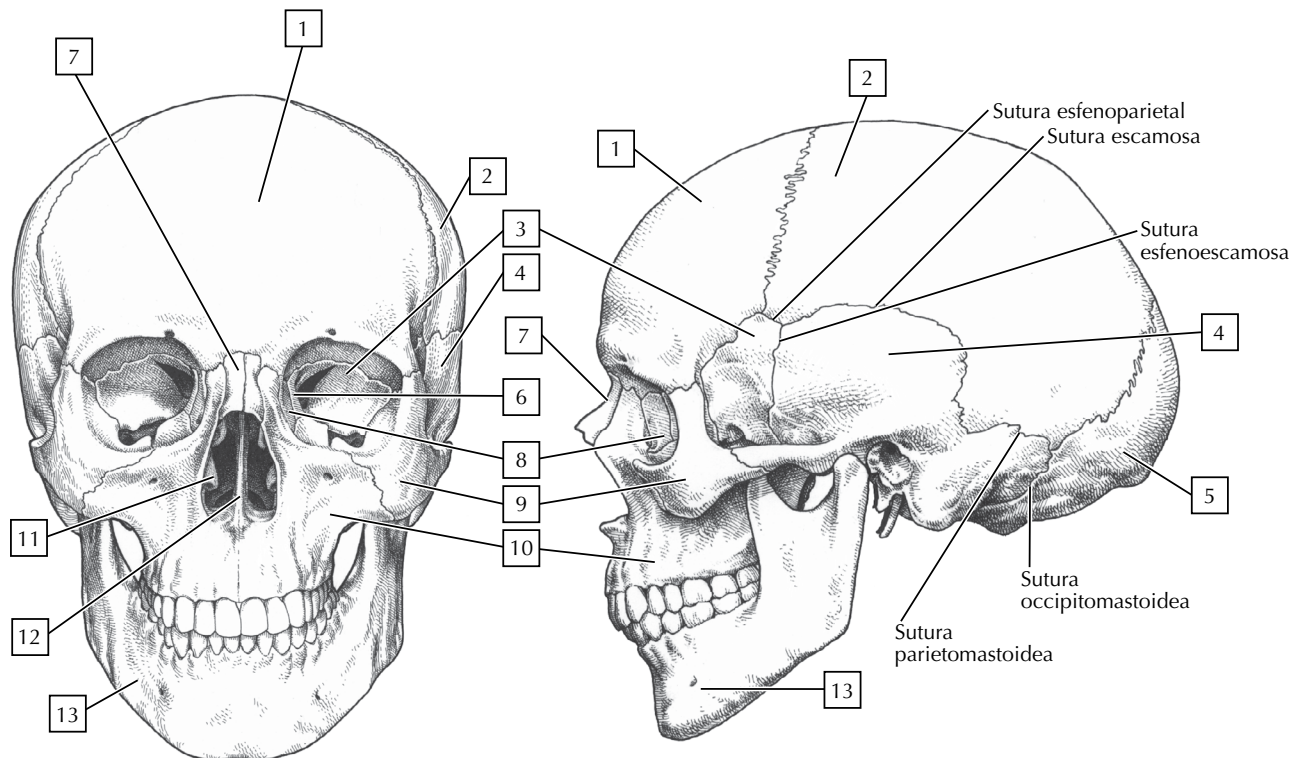
- Sutura coronal
- Sutura lambdoidea
- Sutura sagital
- Sutura escamosa
- Sutura esfenoparietal
- Sutura esfenoescamosa
- Sutura parietomastoidea
- Sutura occipitomastoidea

COLOREA los huesos del esqueleto facial (todos los huesos son pares excepto el vómer y la mandíbula), utilizando colores o patrones diferentes a los utilizados para resaltar los huesos del neurocráneo:

- 7. Nasal
- 8. Lagrimal
- 9. Cigomático
- 10. Maxilar
- 11. Cornete (concha) nasal inferior
- 12. Vómer
- 13. Mandíbula
- 14. Palatino

Nota clínica:

La cara lateral del cráneo, la zona donde los huesos frontal, parietal, esfenoides y temporal convergen, se denomina **pterión**. Aquí el cráneo es delgado y un traumatismo craneal en esta región lateral de la cabeza puede provocar un sangrado intracraneal (**hematoma epidural**) por el desgarramiento de la arteria meníngea media, que se encuentra entre la cara interna de estos huesos y la duramadre que recubre el encéfalo.



Los músculos de la expresión facial o músculos faciales son, de varias maneras, únicos entre los músculos esqueléticos del cuerpo. Todos ellos se originan embriológicamente del segundo arco faríngeo y están inervados por ramos terminales del nervio facial (NC VII). Además, la mayoría se originan en los huesos o la fascia de la cara y se insertan en la dermis de la piel que cubre

el cuero cabelludo, la cara y la parte anterolateral del cuello. Algunos de los músculos más importantes de la expresión facial se resumen en la siguiente tabla; pueden colorearse en las imágenes de la página contigua.

Todos estos músculos están inervados por el nervio facial (NC VII).

MÚSCULO	ORIGEN	INSERCIÓN	ACCIONES PRINCIPALES
Ventre frontal del occipitofrontal	Aponeurosis epicraneal	Piel de la frente	Eleva las cejas y la frente; arruga la frente
Orbicular del ojo	Borde medial de la órbita, ligamento palpebral medial y hueso lagrimal	Piel alrededor del borde de la órbita; lámina tarsal, párpados	Cierra los párpados; la porción orbitaria con fuerza y la porción palpebral para el parpadeo
Nasal	Porción superior de la cresta canina del maxilar	Cartílagos nasales	Tira del ala de la nariz hacia el tabique nasal para constreñir el orificio nasal
Orbicular de la boca	Plano medio del maxilar superiormente y mandíbula inferiormente; otras fibras de la cara profunda de la piel	Mucosa de los labios	Comprime y protruye los labios (p. ej., los arruga durante el silbido)
Elevador del labio superior	Apófisis frontal del maxilar y región infraorbitaria	Piel del labio superior y cartílago alar de la nariz	Eleva el labio, dilata la narina y eleva el ángulo de la boca
Platisma	Piel, fascia superficial de la porción superior de las regiones deltoidea y pectoral	Mandíbula, piel de la mejilla, ángulo de la boca y orbicular de la boca	Tensa la piel del cuello y parte inferior de la cara
Mentoniano	Fosa incisiva de la mandíbula	Piel del mentón	Eleva y protruye el labio inferior y arruga el mentón
Buccinador	Mandíbula, rafe pterigomandibular y apófisis alveolares de maxilar y mandíbula	Ángulo de la boca	Presiona la mejilla contra los dientes molares, ayudando de esta manera a la masticación, expulsa el aire entre los labios

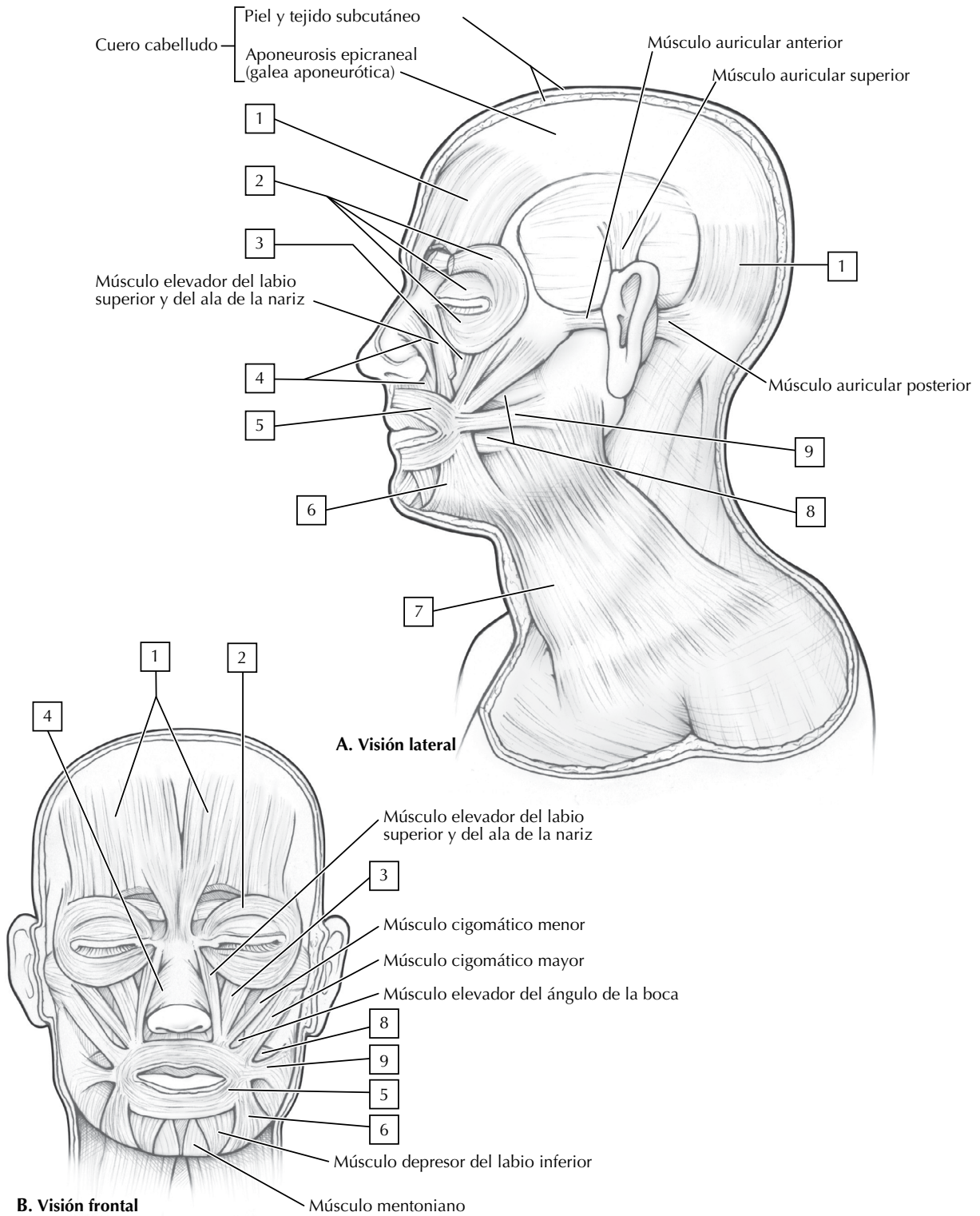
COLOREA algunos de los músculos más importantes de la expresión facial enumerados a continuación, utilizando un color diferente para cada músculo:

- 1. **Epicraneano (frontal y occipital):** estos dos músculos están conectados el uno con el otro por la galea aponeurótica (un amplio tendón plano)
- 2. **Orbicular del ojo:** un músculo esfínter que cierra los párpados (tiene una porción palpebral en los párpados y una porción orbitaria unida al reborde orbitario óseo)
- 3. **Elevador del labio superior:** eleva el labio y dilata la narina
- 4. **Nasal:** tiene una porción transversa y una alar
- 5. **Orbicular de la boca:** un músculo esfínter que frunce los labios (el músculo «del beso»)
- 6. **Depresor del ángulo de la boca:** deprime los labios (denominado músculo «triste», ya que tira de las esquinas de los labios hacia abajo)
- 7. **Platisma:** un músculo ancho, delgado, que cubre la parte anterolateral del cuello y tensa la piel del cuello y parte inferior de la cara

- 8. **Buccinador:** nos permite contraer las mejillas, manteniendo así los alimentos entre los molares durante la masticación (a veces nos «mordemos» este músculo o «mordemos la mejilla» cuando se contrae con demasiada fuerza)
- 9. **Risorio:** nuestro músculo «sonriente» (ayudado por los músculos cigomáticos)

Nota clínica:

La parálisis unilateral del nervio facial (NC VII) (muchas veces por inflamación), denominada **parálisis de Bell**, puede conducir a una asimetría de los rasgos faciales, ya que los músculos faciales están flácidos en el lado afectado de la cara. Las personas con parálisis de Bell pueden no ser capaces de fruncir el ceño o arrugar la frente, cerrar los párpados con fuerza, sonreír, fruncir los labios o tensar la piel del cuello.



Las células nerviosas se denominan neuronas. Cada neurona tiene una estructura que refleja sus características funcionales individuales. La información llega a la neurona en general a través de las prolongaciones llamadas **axones**, que terminan en la neurona en uniones especializadas denominadas **sinapsis**. Las sinapsis pueden localizarse en las prolongaciones neuronales llamadas **dendritas** o en el cuerpo celular neuronal, el denominado **soma** o **pericarion**.

COLOREA cada uno de los siguientes elementos de una neurona, utilizando un color diferente para cada elemento:

- 1. Dendritas
- 2. Axón
- 3. Soma o cuerpo celular de la neurona

Las neuronas transmiten información eferente a través de potenciales de acción que corren a lo largo de un solo axón que surge del soma, que luego hace sinapsis en un objetivo selectivo, por lo general otra neurona o célula diana, por ejemplo células musculares. Hay muchos tipos diferentes de neuronas; algunos de los tipos más comunes son:

- **Monopolar (a menudo denominada pseudomonopolar):** posee un axón que se divide en dos prolongaciones largas; normalmente neuronas sensitivas
- **Bipolar:** posee un axón y una dendrita; rara, pero se encuentra en la retina y el epitelio olfatorio
- **Multipolar:** posee un axón y dos o más dendritas; más común

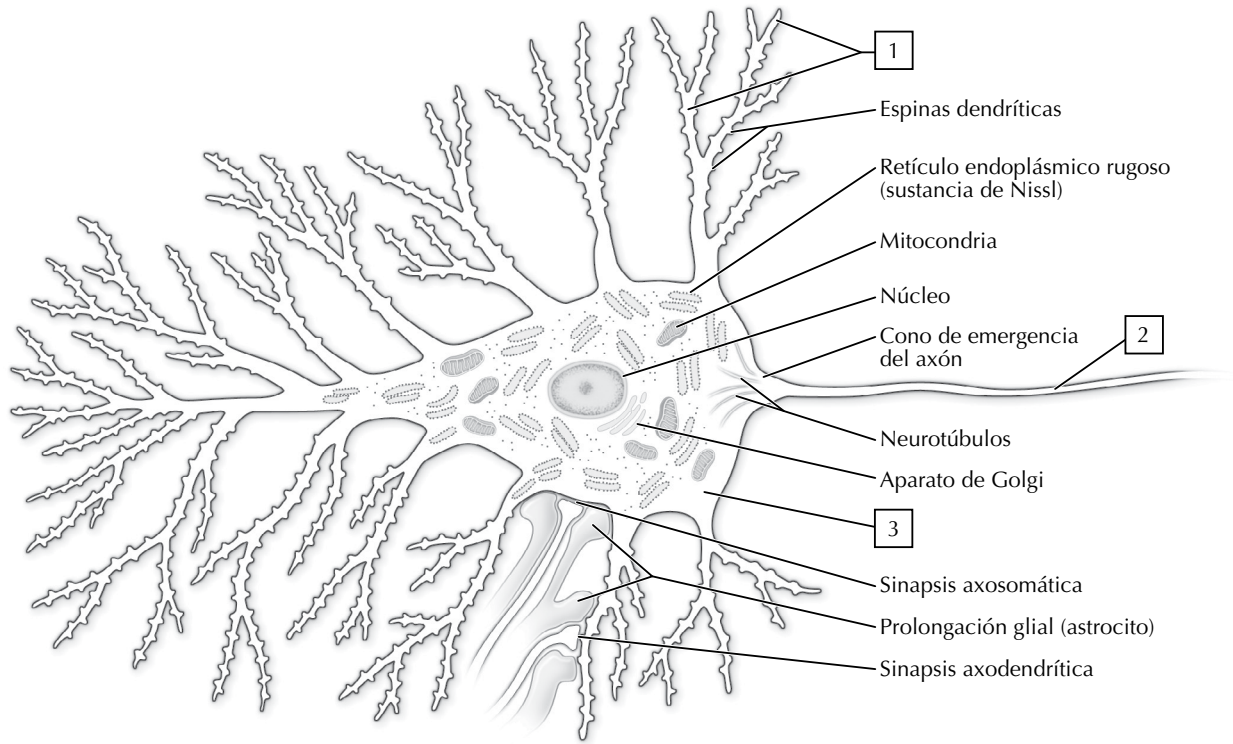
COLOREA cada tipo diferente de neurona, utilizando un color diferente para cada tipo:

- 4. Monopolar (seudomonopolar)
- 5. Bipolar
- 6. Multipolar

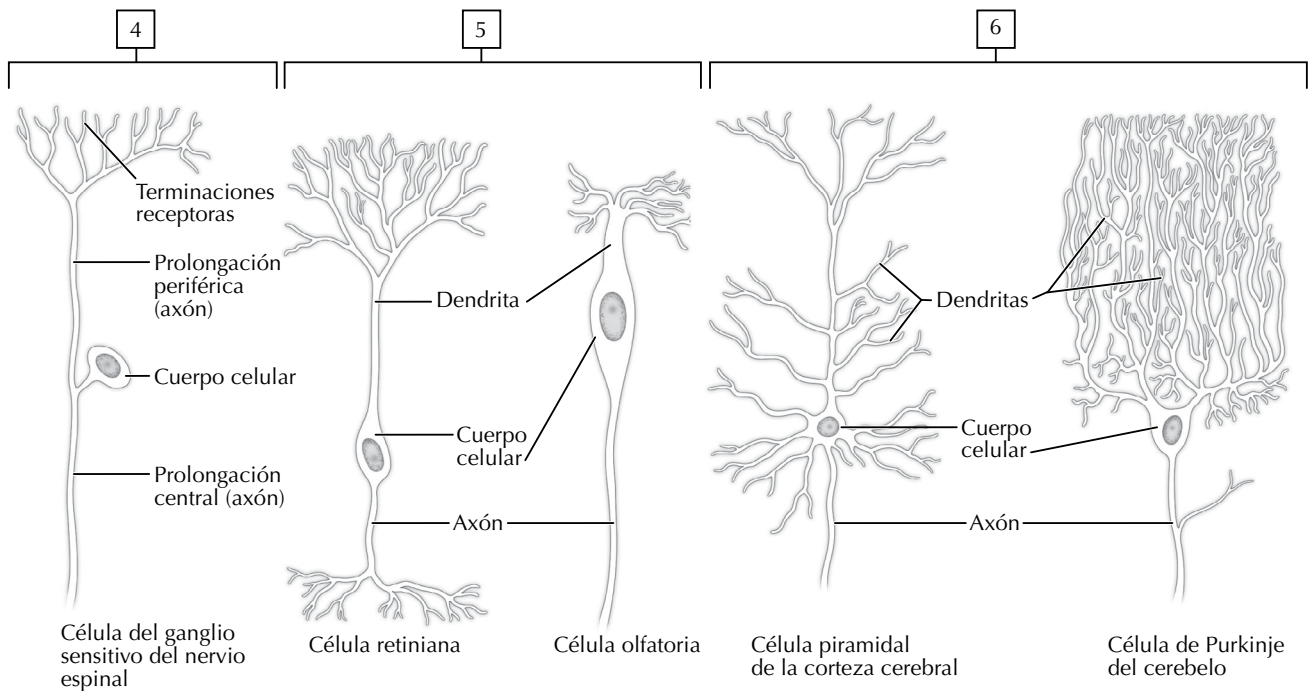
Aunque el sistema nervioso humano contiene más de 10 mil millones de neuronas (una estimación muy aproximada), se pueden clasificar en gran parte en uno de tres tipos funcionales:

- **Neuronas motoras:** conducen impulsos eferentes desde el sistema nervioso central (SNC) o los ganglios (cúmulos de neuronas fuera del SNC) hacia células diana (efectoras); los axones eferentes somáticos se dirigen al músculo esquelético y los axones eferentes viscerales lo hacen al músculo liso, músculo cardíaco y glándulas
- **Neuronas sensitivas:** transportan impulsos aferentes desde receptores hacia el SNC; los axones aferentes somáticos transmiten sensibilidad dolorosa, térmica, táctil, baropresora y propioceptiva (no consciente) y los axones aferentes viscerales conducen sensibilidad dolorosa y otras sensaciones (p. ej., náuseas) desde órganos, glándulas y músculo liso hacia el SNC
- **Interneuronas:** transportan los impulsos entre neuronas sensitivas y motoras, formando de esta manera redes de integración entre las células; más del 99% de todas las neuronas del cuerpo probablemente son interneuronas

Las neuronas pueden variar de tamaño considerablemente, oscilando desde algunas micras a más de 100 μm de diámetro. Pueden poseer numerosas dendritas ramificadas, tachonadas con **espinas dendríticas** que aumentan muchas veces el área receptora de la neurona. El axón de la neurona puede ser bastante corto o de más de un metro de longitud, y el diámetro axonal puede variar, con axones mayores de 1 a 2 μm de diámetro aislados por **vainas de mielina**. En el SNC, los axones están mielinizados por una célula glial especial denominada **oligodendrocito**, mientras que todos los axones del sistema nervioso periférico (SNP) están rodeados por un tipo de célula glial llamada **célula de Schwann**. Las células de Schwann también mielinizan muchos de los axones del SNP que rodean.



A. Estructura neuronal



B. Tipos de neuronas



La sangre se compone de los siguientes elementos formes:

- Plaquetas
- Leucocitos o glóbulos blancos
- Hematíes, eritrocitos o glóbulos rojos
- Plasma

La sangre es un **tejido conectivo líquido** que circula a través de las arterias para llegar a los tejidos del cuerpo y regresa al corazón a través de las venas. Las funciones de la sangre incluyen:

- Transporte de gases disueltos, nutrientes, productos de desecho del metabolismo y hormonas hacia y desde los tejidos
- Prevención de la pérdida de líquidos a través de los mecanismos de coagulación
- Actividades de defensa inmunitaria
- Regulación del pH y equilibrio electrolítico
- Termorregulación mediante la contracción y dilatación de los vasos sanguíneos

Cuando se centrifuga la sangre en una centrifugadora, los eritrocitos o hematíes se precipitan al fondo del tubo; constituyen aproximadamente el 45% del volumen de sangre. La siguiente capa es una «capa leucocitaria», que supone un poco menos del 1% del volumen de sangre e incluye los glóbulos blancos (leucocitos) y las plaquetas. El 55% restante del volumen de sangre es el **plasma** (el **suero** es plasma con los factores de coagulación eliminados), que incluye:

- Agua
- Proteínas plasmáticas
- Otros solutos (electrolitos, nutrientes orgánicos, residuos orgánicos)

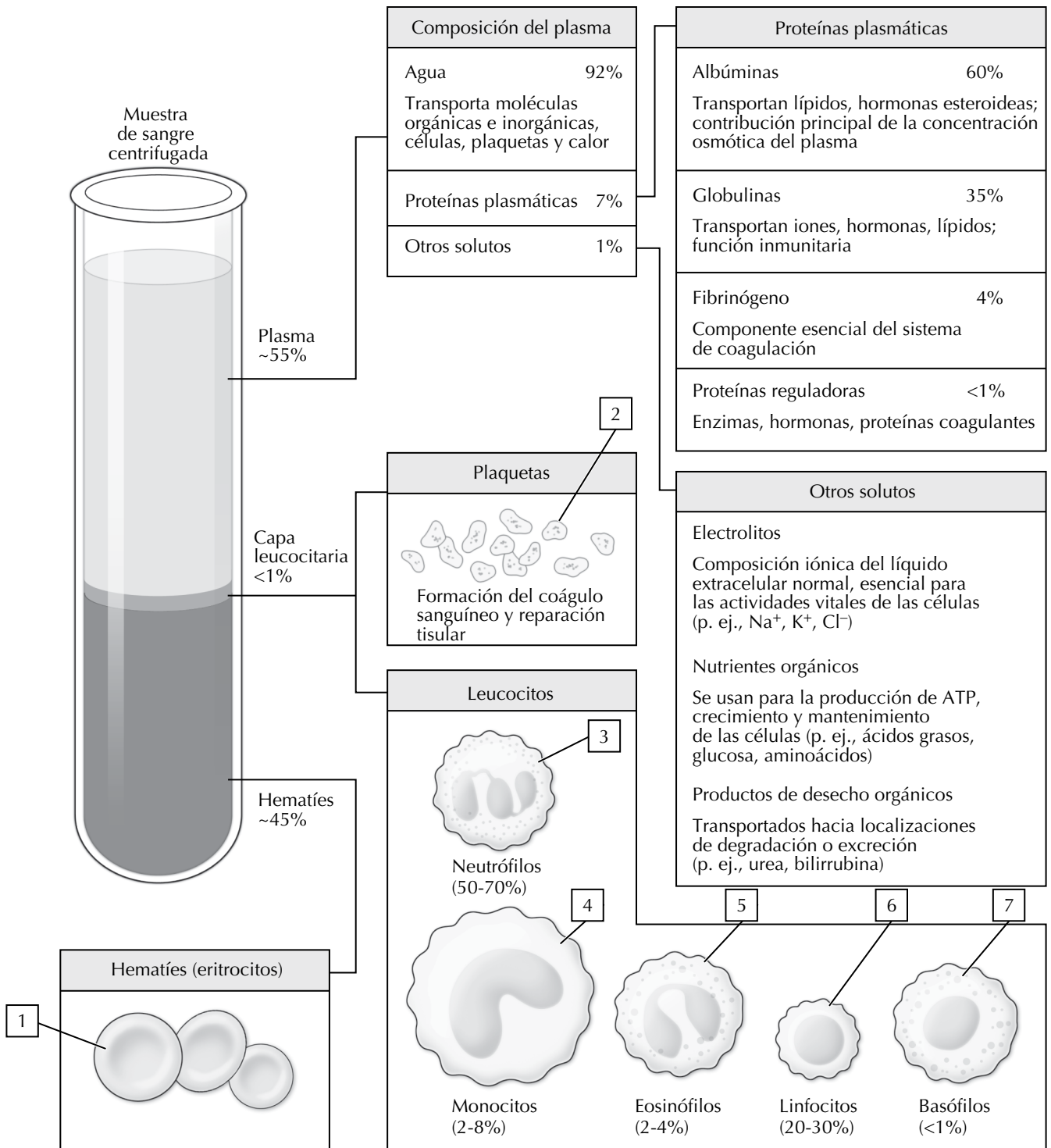
El volumen de glóbulos rojos empaquetados representa el **hematocrito**, que normalmente varía de aproximadamente del 40-50% en varones al 35-45% en mujeres. La «capa leucocitaria» incluye plaquetas y glóbulos blancos. Los glóbulos blancos incluyen los siguientes tipos de leucocitos (v. lámina 6-2):

- **Neutrófilos:** los más numerosos de los leucocitos granulares (y de todos los glóbulos blancos, granulares y agranulares); poseen un núcleo multilobulado, actúan como fagocitos en las zonas de inflamación y viven de 8 a 12 horas en la sangre y alrededor de 1 a 2 días en el compartimento extravascular
- **Eosinófilos:** son leucocitos granulares que responden a reacciones alérgicas, participan en la respuesta inmunitaria, fagocitosis de complejos antígeno-anticuerpo, viven aproximadamente de 8 a 12 horas en la sangre y durante un período de tiempo desconocido en los tejidos conectivos

- **Linfocitos:** el tipo más común de leucocitos agranulares; hay tres tipos de linfocitos: 1) células B, que derivan de la médula ósea y producen anticuerpos circulantes; 2) células T, que derivan de la médula ósea, pero completan su diferenciación en el timo; son células citotóxicas, colaboradoras o cooperadoras, o supresoras de la inmunidad mediada por células; y 3) células asesinas naturales («natural killer», NK), que destruyen las células infectadas por virus
- **Basófilos:** leucocitos menos numerosos; son granulares, actúan en las reacciones inmunitaria, alérgica e inflamatoria, liberan sustancias vasoactivas que pueden conducir a reacciones de hipersensibilidad o alérgicas y viven en la sangre durante aproximadamente 8 horas y durante un período de tiempo desconocido en los tejidos conectivos
- **Monocitos:** los más grandes de los leucocitos; son agranulares, viajan desde la médula ósea hacia el tejido conectivo, donde se diferencian en macrófagos y viven como monocitos en la sangre unas 16 horas y durante un período indeterminado de tiempo en los tejidos conectivos como macrófagos

COLOREA las siguientes células de la sangre, utilizando los colores sugeridos:

- 1. **Glóbulos rojos, hematíes o eritrocitos: no poseen núcleo como las células maduras (rojo)**
- 2. **Plaquetas (amarillo)**
- 3. **Neutrófilos (colorea el núcleo multilobulado de lila o azul oscuro y el citoplasma de azul claro)**
- 4. **Monocitos (colorea el núcleo en forma de media luna de lila o azul oscuro y el citoplasma de azul claro)**
- 5. **Eosinófilos (colorea el núcleo de azul oscuro o lila, los pequeños gránulos citoplasmáticos de rojo y el citoplasma que los rodea de azul claro)**
- 6. **Linfocitos (colorea el núcleo de azul o lila y el citoplasma de azul claro)**
- 7. **Basófilos (colorea el núcleo de azul oscuro o lila, los gránulos citoplasmáticos de azul oscuro y el citoplasma que los rodea de azul claro)**



El sistema linfático está íntimamente asociado con el sistema cardiovascular, tanto en el desarrollo de sus vasos linfáticos como en su función inmunitaria. Las funciones del sistema linfático son:

- Proteger el cuerpo contra la infección mediante la activación de los mecanismos de defensa que conforman nuestro sistema inmunitario
- Recoger líquidos tisulares, solutos, hormonas y proteínas plasmáticas y devolverlos al sistema circulatorio (circulación sanguínea)
- Absorber grasa (quilomicrones) en el intestino delgado mediante los vasos linfáticos quilíferos

Los componentes del sistema linfático incluyen:

- **Linfa:** un líquido acuoso que se asemeja al plasma, pero que contiene menos proteínas y puede contener grasa, junto con células (principalmente linfocitos y algunos eritrocitos)
- **Linfocitos:** componentes celulares de la linfa, que incluyen células T y células B
- **Vasos linfáticos:** una extensa red de vasos y capilares en los tejidos periféricos que transportan linfa y linfocitos
- **Órganos linfoides:** cúmulos de tejido linfóide que incluyen los nódulos (ganglios) linfáticos, los agregados de tejido linfóide a lo largo de la vía respiratoria y el tubo digestivo, las tonsilas, el timo, el bazo y la médula ósea

COLOREA los órganos linfoides, utilizando un color diferente para cada órgano:

- 1. Tonsilas (amígdalas)
- 2. Timo
- 3. Bazo
- 4. Médula ósea

El cuerpo tiene alrededor de un 60% de líquido en peso, con un 40% de líquido intracelular y un 20% de líquido extracelular (LEC). Los vasos linfáticos son esenciales para retornar LEC, solutos y proteínas (perdidos a través de los capilares en el compartimento del LEC) de vuelta al torrente sanguíneo. Los linfáticos devuelven aproximadamente 3,5-4,0 l de líquido al día de vuelta al torrente sanguíneo y también distribuyen hormonas, nutrientes (grasas desde el intestino y proteínas desde el intersticio) y productos de desecho desde el LEC a la circulación sanguínea.

Los **vasos linfáticos** transportan linfa de todas las partes del cuerpo, excepto el sistema nervioso central (la evidencia reciente sugiere que en el SNC hay algunos vasos linfáticos), hacia los principales conductos linfáticos, con la mayor parte de la linfa recolectada en

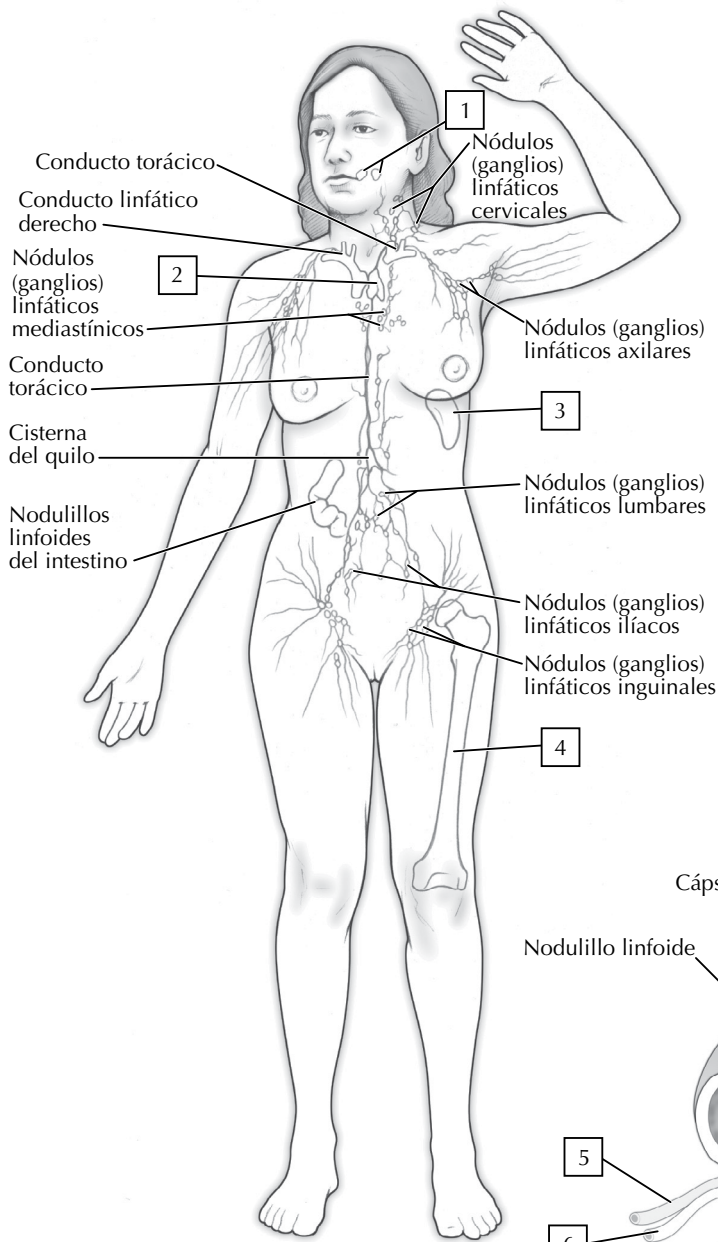
el **conducto torácico** (se une a las venas en la unión de las venas yugular interna izquierda y subclavia izquierda). Un conducto mucho más pequeño, el **conducto linfático derecho**, drena vasos linfáticos del cuadrante superior derecho del cuerpo a una localización similar en el lado derecho. Los **nódulos (ganglios) linfáticos** encapsulados se colocan estratégicamente para actuar como «filtros» de la linfa a medida que avanza hacia el sistema venoso.

COLOREA los siguientes elementos de un nódulo (ganglio) linfático, utilizando los colores indicados para cada elemento:

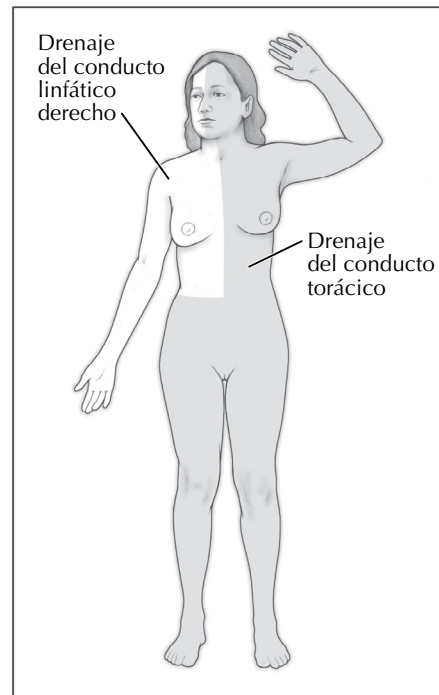
- 5. Vena (azul)
- 6. Arteria (rojo)
- 7. Vaso linfático eferente (amarillo)
- 8. Vasos linfáticos aferentes (verde)

Las células asociadas con el sistema linfático y sus respuestas inmunitarias incluyen:

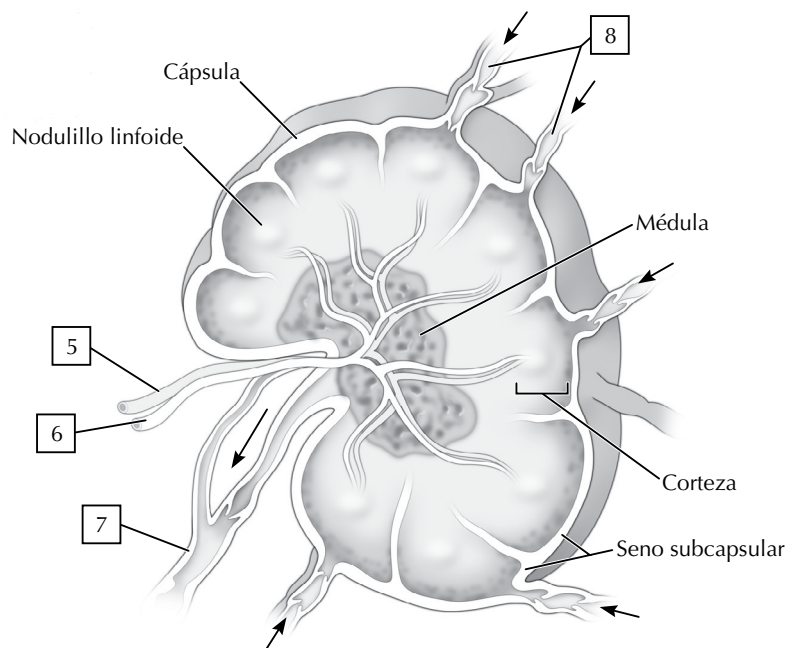
- **Linfocitos:** células B (células derivadas de la médula ósea, que constituyen alrededor del 10-15% de los linfocitos circulantes; pueden diferenciarse en **células plasmáticas**, que secretan anticuerpos que pueden unirse a antígenos extraños); células T (células dependientes del timo, que constituyen aproximadamente el 80% de los linfocitos circulantes; atacan a células extrañas y células infectadas por virus, y puede ser células T citotóxicas, cooperadoras o supresoras); y células NK (células asesinas naturales, que constituyen el 5-10% de los linfocitos circulantes; atacan a células extrañas, células cancerosas o células infectadas por virus, y proporcionan constantemente vigilancia inmunológica del cuerpo)
- **Leucocitos o glóbulos blancos:** monocitos, neutrófilos, basófilos y eosinófilos (v. lámina 5-1).
- **Macrófagos:** células fagocitarias que actúan como carroñeros y son células presentadoras de antígeno, que inician la respuesta inmunitaria
- **Células reticulares:** similares a fibroblastos, estas células pueden atraer células T y B y células dendríticas
- **Células dendríticas:** células derivadas de la médula ósea que son potentes células presentadoras de antígeno a las células T y se encuentran principalmente en la piel, la nariz, los pulmones, el estómago y los intestinos
- **Células dendríticas foliculares:** células altamente ramificadas que se mezclan con las células B en el centro germinal del nódulo (ganglio) linfático y contienen los complejos antígeno-anticuerpo durante meses o años, pero no son células presentadoras de antígeno



A. Visión general del sistema linfático



B. Regiones corporales drenadas por el conducto torácico y el conducto linfático derecho



C. Estructura del nódulo (ganglio) linfático



El sistema respiratorio provee al cuerpo de oxígeno para sus necesidades metabólicas y elimina dióxido de carbono.

Estructuralmente, el sistema respiratorio incluye:

- Nariz y senos paranasales
- Faringe y sus subdivisiones, nasofaringe, orofaringe y laringofaringe
- Laringe
- Tráquea
- Bronquios, bronquiolos, conductos y sacos alveolares y alvéolos
- Pulmones

Funcionalmente, el sistema respiratorio realiza cinco funciones básicas:

- Filtra y humidifica el aire y mueve el aire hacia el interior y el exterior de los pulmones
- Proporciona una gran superficie para el intercambio gaseoso con la sangre
- Ayuda a regular el pH de los líquidos corporales
- Participa en la vocalización
- Ayuda al sistema olfatorio con la detección de olores

Histológicamente, la mayor parte del epitelio respiratorio es un epitelio cilíndrico pseudoestratificado ciliado. Sin embargo, existen algunas excepciones. Los pliegues vocales y la epiglotis tienen un epitelio escamoso estratificado, y las áreas de transición a los bronquiolos pequeños pasan de tener un epitelio respiratorio a un epitelio cúbico simple. Los alvéolos están revestidos con células escamosas delgadas (**neumocitos tipo I**) y células cúbicas simples (**neumocitos tipo II** que secretan surfactante).

El revestimiento epitelial de las vías respiratorias es importante en el calentamiento, humidificación y filtración del aire antes

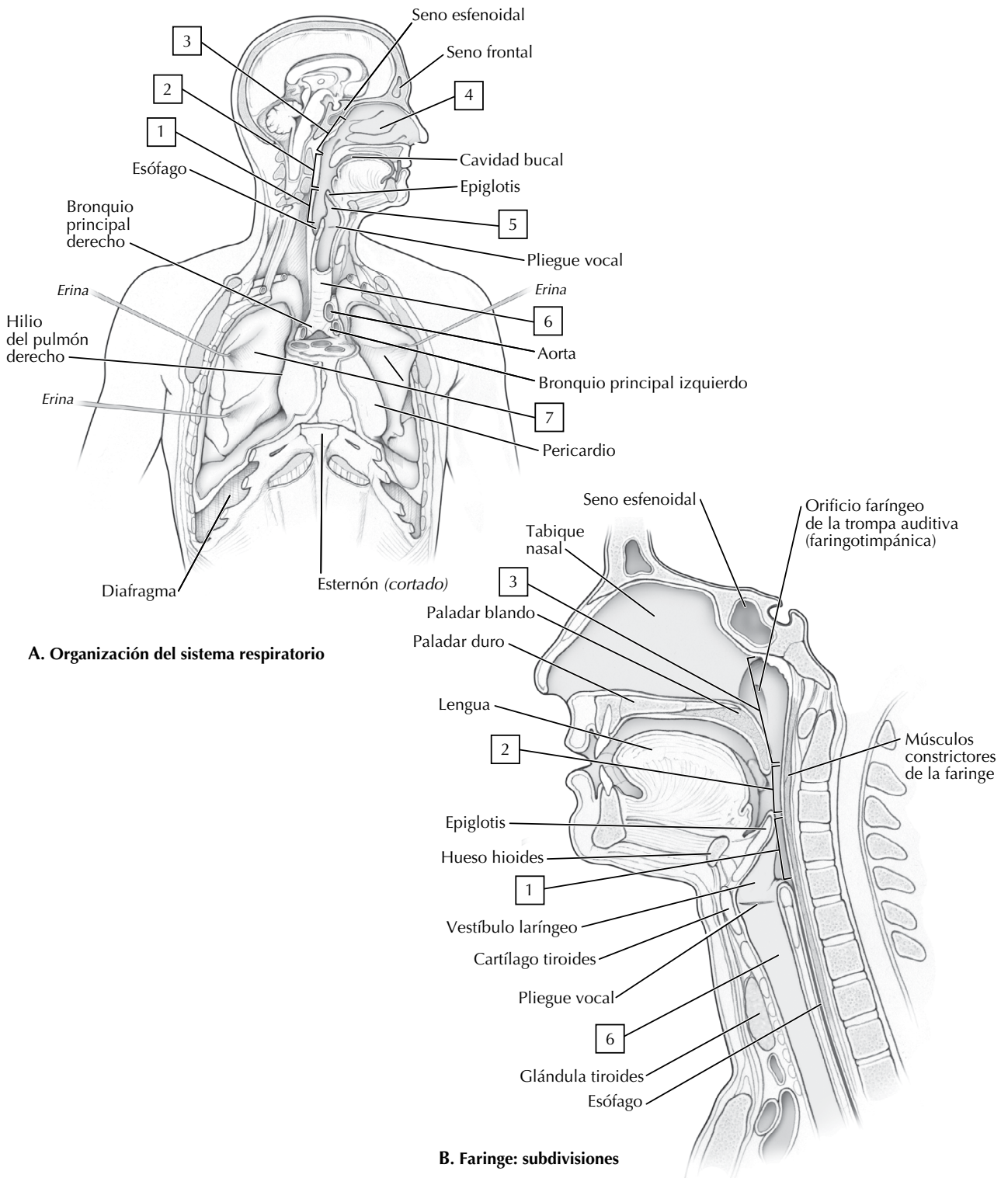
de que alcance los sensibles alvéolos pulmonares. Una rica red vascular ayuda a calentar el aire, y el epitelio ciliado, con la presencia de células mucosas (células caliciformes), ayuda a humedecer el aire y captura las partículas, que a continuación «barre» hacia fuera mediante los cilios, para ser ingeridas o expectoradas.

COLOREA los siguientes componentes del sistema respiratorio, utilizando un color diferente para cada uno:

- 1. Laringofaringe
- 2. Orofaringe
- 3. Nasofaringe
- 4. Cavidad nasal
- 5. Laringe
- 6. Tráquea
- 7. Pulmones

Nota clínica:

El **asma** puede ser intrínseca (sin desencadenante ambiental claramente definido) o extrínseca (con un desencadenante definido). El asma generalmente resulta de una reacción de hipersensibilidad a un alérgeno (polvo, polen, moho), que conduce a irritación de las vías respiratorias, contracción del músculo liso (estrechamiento de las vías), hinchazón (edema) del epitelio y aumento de la producción de moco. Los síntomas que aparecen con frecuencia son sibilancias, disnea, tos, taquicardia y sensación de opresión en el tórax. El asma es una inflamación patológica de las vías respiratorias y se presenta tanto en niños como en adultos.



El sistema digestivo está formado por un tubo tapizado de epitelio que empieza en la **cavidad bucal** y se extiende hasta el **conducto anal**; también incluye glándulas, como:

- **Glándulas salivares:** tres glándulas mayores y miles de glándulas salivares menores microscópicas dispersas por toda la mucosa bucal
- **Hígado:** la glándula más grande del cuerpo
- **Vesícula biliar:** almacena y concentra la bilis necesaria para la digestión de las grasas
- **Páncreas:** un órgano exocrino (enzimas digestivas) y endocrino

El tubo tapizado de epitelio que es el tubo digestivo mide unos 7,5 metros desde la boca al conducto anal e incluye las siguientes cavidades y estructuras viscerales:

- **Cavidad bucal:** lengua, dientes y glándulas salivares
- **Faringe:** subdividida en nasofaringe, orofaringe y laringofaringe
- **Esófago**
- **Estómago**
- **Intestino delgado:** subdividido en duodeno, yeyuno e íleon
- **Intestino grueso:** subdividido en ciego, colon ascendente, colon transversal, colon descendente, colon sigmoide, recto y conducto anal

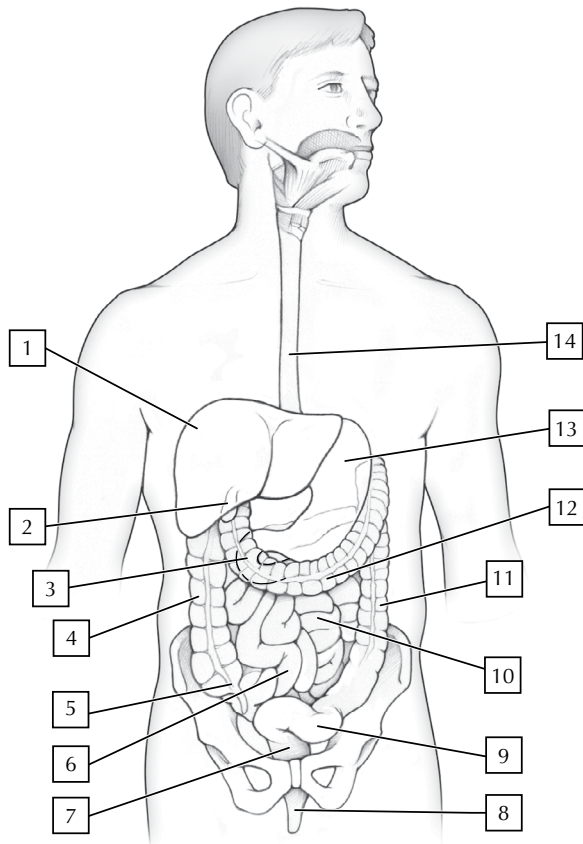
COLOREA cada uno de los siguientes componentes viscerales de las porciones torácica y abdominal (tracto gastrointestinal) del tubo digestivo, utilizando un color diferente para cada componente:

- 1. Hígado
- 2. Vesícula biliar
- 3. Duodeno (por transparencia en la figura por detrás del colon transversal)
- 4. Colon ascendente
- 5. Ciego
- 6. Íleon
- 7. Recto
- 8. Conducto anal
- 9. Colon sigmoide
- 10. Yeyuno
- 11. Colon descendente
- 12. Colon transversal
- 13. Estómago
- 14. Esófago

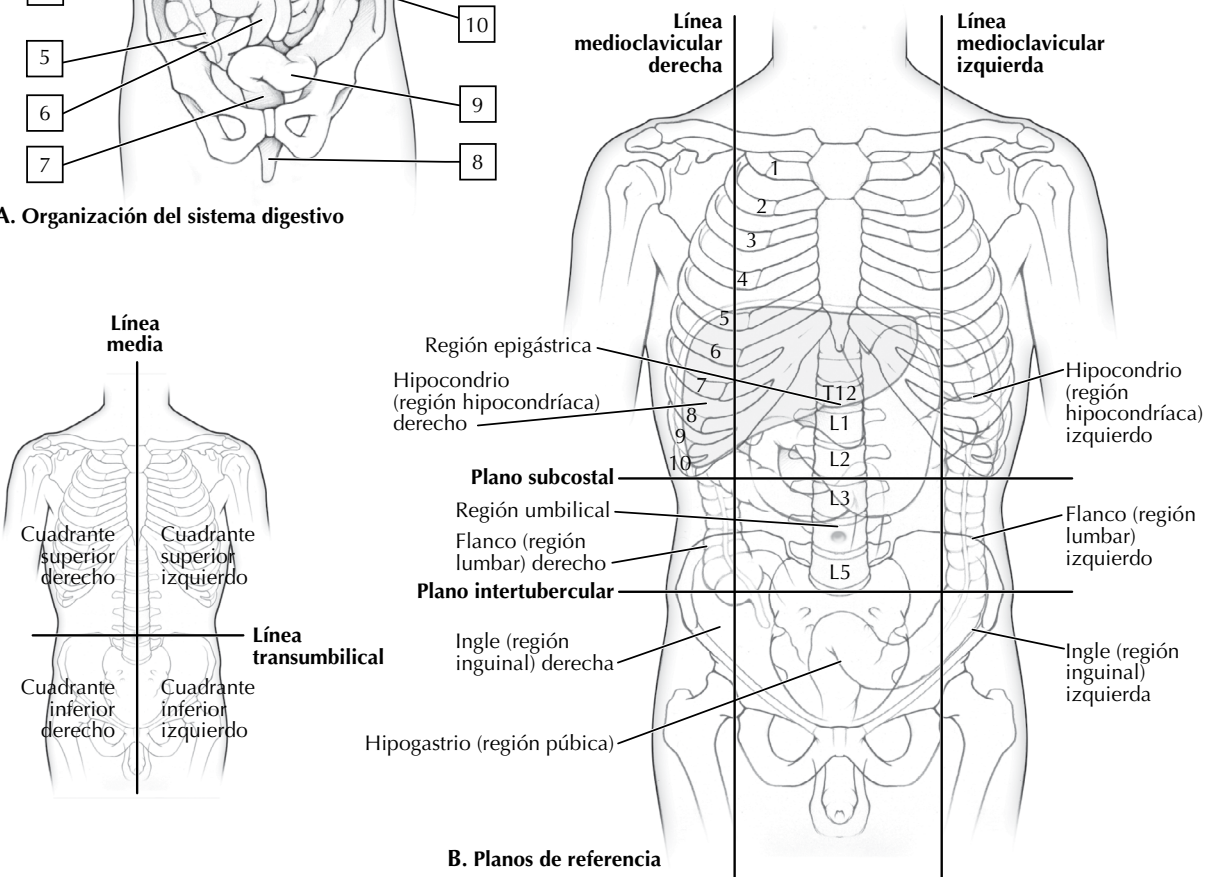
Clínicamente, debido a la complejidad estructural de las vísceras abdominales, es importante para los estudiantes saber dónde subyacen las estructuras viscerales en relación con la superficie de la pared abdominal. Para facilitar este ejercicio, el abdomen se puede dividir en **cuatro cuadrantes** o en **nueve regiones**, como se muestra en las partes B y C. Además, clínicamente, en el examen físico se utilizan varios planos de referencia para dividir el abdomen en regiones, como se resume a continuación.

PLANO DE REFERENCIA	DEFINICIÓN
Medio	Plano vertical desde la apófisis xifoides hasta la sínfisis del pubis
Transumbilical	Plano horizontal a través del ombligo (estos dos planos dividen el abdomen en cuadrantes)
Subcostal	Plano horizontal a través del borde inferior del 10.º cartílago costal
Intertubercular	Plano horizontal a través de los tubérculos del ilion y el cuerpo de la vértebra L5
Medioclavicular	Dos planos verticales a través del punto medio de las clavículas (estos dos planos y los planos subcostal e intertubercular dividen el abdomen en nueve regiones)





A. Organización del sistema digestivo



B. Planos de referencia



El sistema urinario incluye los siguientes componentes:

- **Riñones:** órganos retroperitoneales pares que filtran el plasma y producen la orina; están localizados en una posición alta en la pared posterior del abdomen justo anterior a los músculos de la pared posterior
- **Uréteres:** discurren retroperitonealmente desde los riñones hasta la pelvis y transportan la orina a la vejiga urinaria
- **Vejiga urinaria:** se sitúa subperitonealmente en la parte anterior de la pelvis, almacena la orina y, en su caso, descarga la orina a través de la uretra
- **Uretra:** discurre desde la vejiga urinaria hasta el exterior

Los riñones realizan las siguientes funciones:

- Filtrar el plasma e iniciar el proceso de formación de la orina
- Reabsorber electrolitos importantes, moléculas orgánicas, vitaminas y agua del filtrado
- Excretar desechos metabólicos, metabolitos y sustancias químicas extrañas, como los fármacos
- Regular el volumen de líquido, la composición y el pH
- Secretar hormonas que regulan la presión sanguínea, la eritropoyesis y el metabolismo del calcio
- Transportar la orina a los uréteres, que luego conducen la orina a la vejiga urinaria

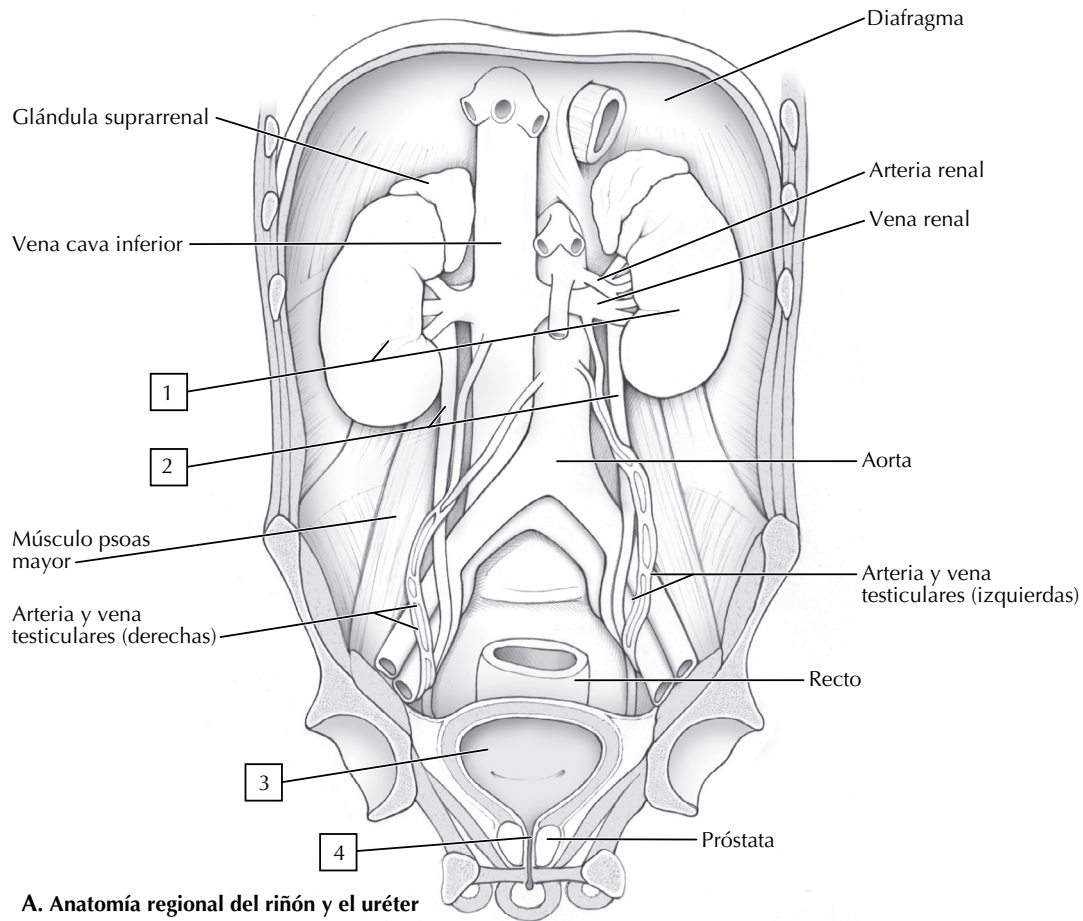
Los riñones filtran aproximadamente 180 l de líquido cada día a través de un ovillo de capilares denominado **glomérulo**; el filtrado se dirige a un sistema de túbulos que, junto con el glomérulo, se denominan **nefrona**. Cada riñón tiene alrededor

de 1,25 millones de nefronas, que son las unidades funcionales del riñón. Macroscópicamente, cada riñón mide unos 12 cm de largo × 6 cm de ancho × 3 cm de espesor y pesa alrededor de 150 g, aunque la variabilidad es frecuente. Aproximadamente el 20% de la sangre bombeada por el corazón pasa al riñón cada minuto para la filtración del plasma, aunque la mayoría del líquido y los constituyentes importantes del plasma son devueltos a la sangre a medida que el filtrado desciende por los túbulos de la nefrona.

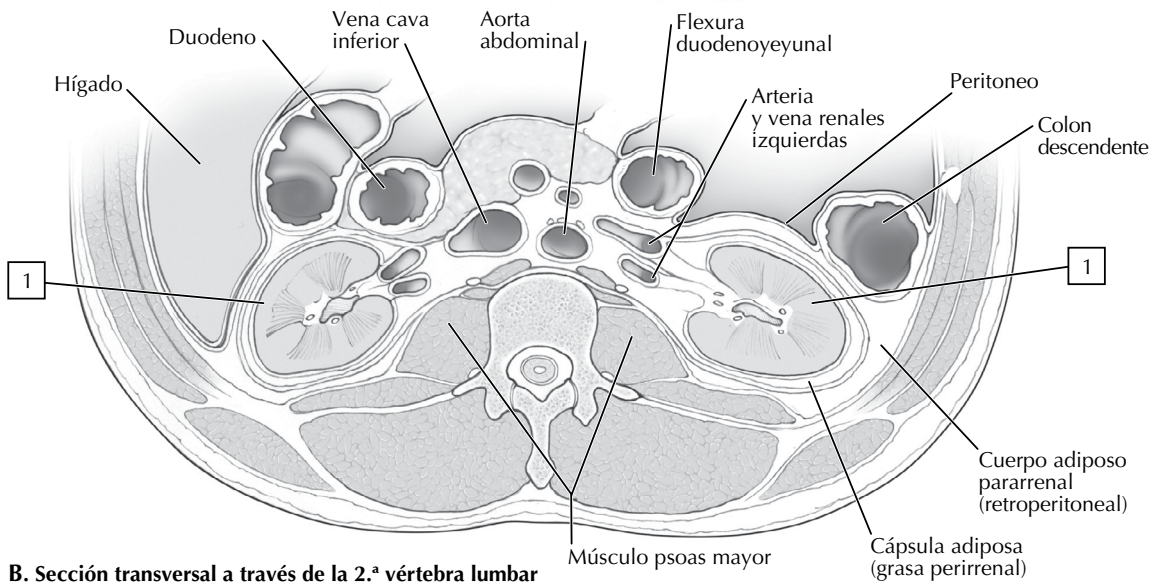
Cada uréter tiene unos 24-34 cm de largo, se encuentra en una posición retroperitoneal y contiene una pared gruesa de músculo liso. La vejiga urinaria sirve como un depósito para la orina y es una «bolsa» muscular que expulsa la orina, cuando procede. La uretra en la mujer es corta (3-5 cm) y en el varón es larga (unos 20 cm). La uretra masculina discurre a través de la próstata, el esfínter externo de la uretra y el cuerpo esponjoso del pene (v. lámina 10-8).

COLOREA cada una de las siguientes estructuras, utilizando un color diferente para cada estructura:

- 1. Riñón
- 2. Uréter
- 3. Vejiga urinaria
- 4. Uretra



A. Anatomía regional del riñón y el uréter



B. Sección transversal a través de la 2.ª vértebra lumbar

10 Visión general del sistema genital femenino

El sistema genital (reproductor) femenino está compuesto por las siguientes estructuras:

- **Ovarios:** las dos gónadas del sistema genital femenino; producen las células germinales femeninas denominadas ovocitos (óvulos, huevos) y secretan las hormonas **estrógenos y progesterona**
- **Trompas uterinas (de Falopio u oviductos):** dos tubos que se extienden desde las paredes superolaterales del útero y desembocan como embudos franjeados en la cavidad pélvica adyacente al ovario (para «capturar» el ovocito ovulado)
- **Útero:** un órgano hueco muscular (músculo liso) en forma de pera que protege y nutre al feto en desarrollo
- **Vagina:** un tubo distensible musculoelástico (también denominado canal del parto) de unos 8-9 cm de largo que se extiende desde el cuello uterino (cérvix) hasta el vestíbulo de la vagina

Los órganos genitales femeninos se resumen en la siguiente tabla.

ESTRUCTURA	CARACTERÍSTICAS
Ovario	Suspendido entre el ligamento suspensorio del ovario (contiene vasos, nervios y linfáticos ováricos) y el ligamento propio del ovario (unido al útero)
Trompa uterina (de Falopio)	Discurre por el mesosálpinx del ligamento ancho del útero, que suspende la trompa y el ovario y se refleja en el útero
Útero	Consta de cuerpo (fondo e istmo) y cuello (cérvix); está sostenido por el diafragma pélvico y ligamentos
Vagina	Incluye el fórnix (un receso alrededor del cuello del útero que protruye)

Los ovarios están suspendidos de las paredes laterales de la pelvis por el **ligamento suspensorio del ovario** (contiene los elementos vasculonerviosos del ovario) y sujetos al útero medialmente por el **ligamento propio del ovario**. El útero, las trompas uterinas y los ovarios también están sostenidos por el **ligamento ancho del útero**, una especie de «mesenterio» formado por peritoneo que se refleja en las paredes de la pelvis y pasa rápidamente a abrazar estas estructuras viscerales, no muy diferente de los mesenterios del intestino. Estas características se resumen en la siguiente tabla.

ESTRUCTURA	CARACTERÍSTICAS
Ligamento ancho del útero	Incluye el mesoovario (envuelve al ovario), el mesosálpinx (envuelve a la trompa uterina) y el mesometrio (resto del ligamento)
Ovarios	Suspendidos entre el ligamento suspensorio del ovario desde la pared pélvica y unidos al útero por el ligamento propio del ovario
Trompas uterinas (de Falopio)	Constan de un extremo franjeado (recoge el ovocito en la ovulación), infundíbulo, ampolla, istmo y porción uterina
Ligamentos cervicales transversos (cardinales o de Mackenrodt)	Son condensaciones fibromusculares de la fascia pélvica que sostienen el útero
Ligamentos rectouterinos (uterosacros)	Se extienden desde los lados del cuello uterino hasta el sacro, sostienen el útero y se sitúan por debajo del peritoneo (pliegue rectouterino)

El periné es una región en forma de rombo que se extiende desde la sínfisis del pubis lateralmente hasta las dos tuberosidades isquiáticas y luego posteriormente hasta la punta del cóccix. La mitad anterior de la región en forma de rombo es el **triángulo urogenital** e incluye la vulva o genitales externos femeninos. Unos labios mayores, que cubren el tejido eréctil del bulbo del vestíbulo, rodean los labios menores, que delimitan la **vulva** y los orificios de la uretra y la vagina. El tejido eréctil del clítoris (pilar, cuerpo y glande) marca los dos límites laterales del triángulo urogenital que se sitúan a lo largo de la rama isquiopubiana y se unen anteriormente, en la sínfisis del pubis. Esta región está innervada por el **nervio pudendo** (ramos somáticos de S2-S4) e irrigada por ramas de la **arteria pudenda interna** (v. lámina 5-16).

COLOREA las siguientes estructuras del sistema genital femenino, utilizando un color diferente para cada una:

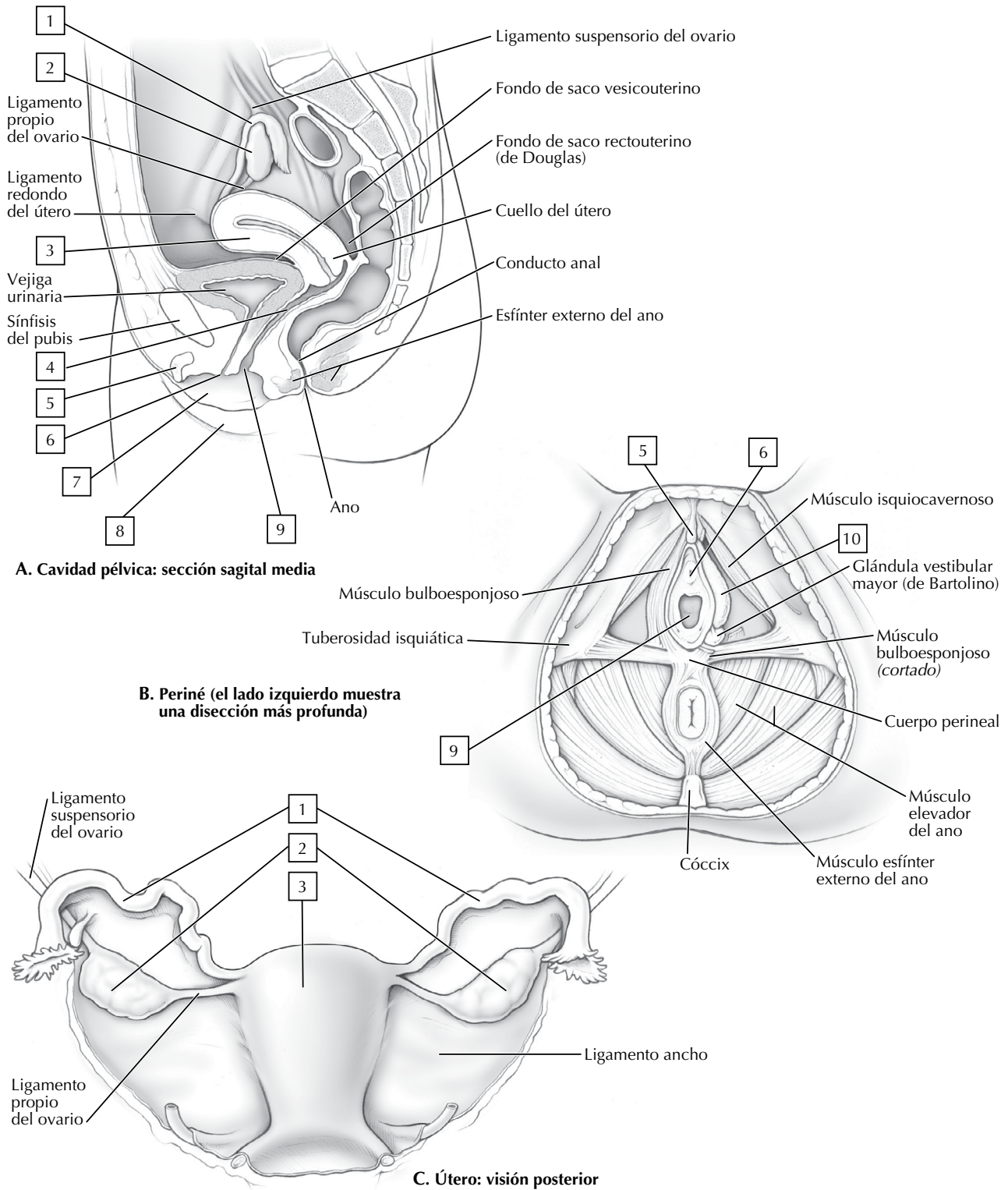
- 1. Trompa uterina
- 2. Ovario
- 3. Útero (fondo, cuerpo y cuello uterino)
- 4. Vagina
- 5. Clítoris (pilar, cuerpo y glande)
- 6. Orificio externo de la uretra
- 7. Labios menores
- 8. Labios mayores
- 9. Orificio vaginal
- 10. Bulbo del vestíbulo (tejido eréctil)

Lámina 10-1

Véase: Netter, F. *Atlas de anatomía humana*, 7.ª edición, láminas 345, 355 y 360.

Sistema genital





El sistema endocrino, junto con los sistemas nervioso e inmunitario, facilita la comunicación, la integración y la regulación de muchas de las funciones corporales. Específicamente, el sistema endocrino interactúa con localizaciones diana (células y tejidos), muchas a una gran distancia, mediante la liberación de hormonas en el torrente sanguíneo. En términos generales, las glándulas endocrinas y las hormonas comparten varias características adicionales:

- La secreción está controlada por **mecanismos de retroalimentación**
- Las hormonas se unen a receptores diana en las membranas celulares o dentro de las células (citoplasmáticos o nucleares)
- La acción hormonal puede tardar en aparecer, pero puede tener efectos de larga duración
- Las hormonas son moléculas químicamente diversas (aminas, péptidos y proteínas, esteroides)

Las hormonas tienen varias formas para influir en las células o los tejidos:

- **Autocrina:** una célula produce una hormona y también se ve influida por dicha hormona
- **Paracrina:** una hormona influye en una célula directamente adyacente o cercana a la célula que la ha producido
- **Endocrina:** la hormona se secreta al torrente sanguíneo o al sistema linfático e influye en las células o tejidos de otra parte del cuerpo

- **Neuroendocrina:** una hormona influye en los nervios o se ve influida por ellos

Las principales hormonas y los tejidos responsables de su liberación se resumen en la siguiente tabla.

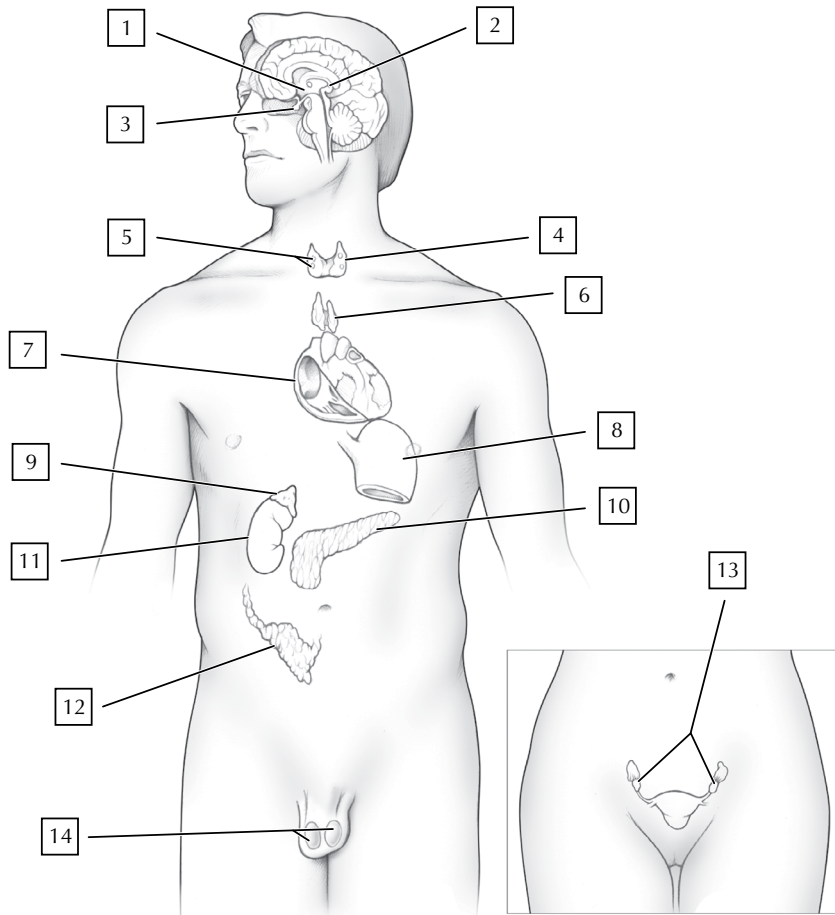
Además, la **placenta** libera gonadotropina coriónica humana (hCG), estrógenos, progesterona y lactógeno placentario humano (hPL), mientras que otras células liberan una variedad de factores de crecimiento. La endocrinología del sistema genital se describe en el capítulo 10 (las láminas 10-1 y 10-4 muestran las hormonas femeninas y la lámina 10-7 muestra las hormonas masculinas). En realidad, hay muchas otras hormonas y la lista abarca sólo las más importantes. Como se puede apreciar, los efectos del sistema endocrino son extensos y muy importantes en la regulación de las funciones corporales.

COLOREA los principales órganos endocrinos enumerados en la tabla, utilizando un color diferente para cada órgano/tejido y anotando la hormona u hormonas principales secretadas por cada órgano o tejido. Traza las flechas en rojo en la parte inferior del diagrama para indicar la vía seguida por una hormona para influir en una célula.

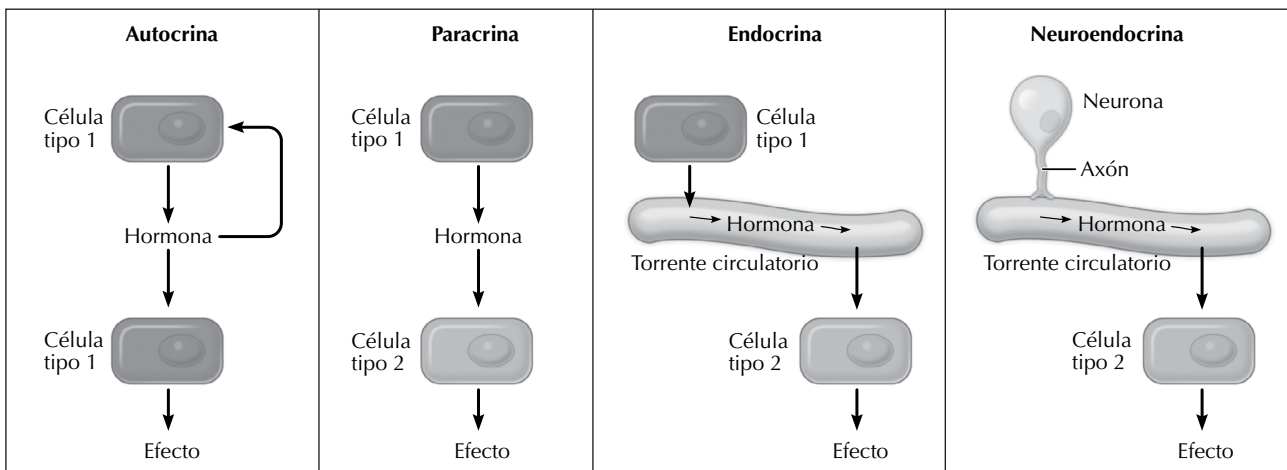
RESUMEN DE LAS PRINCIPALES HORMONAS

TEJIDO/ÓRGANO	HORMONA
1 Hipotálamo	Hormona antidiurética (ADH), oxitocina, hormona liberadora de tiotropina (TRH), hormona liberadora de corticotropina (CRH), hormona liberadora de la hormona del crecimiento (GHRH), hormona liberadora de gonadotropina (GnRH), somatostatina, dopamina
2 Glándula pineal	Melatonina
3 Adenohipófisis (lóbulo anterior de la hipófisis)	Hormona adrenocorticotropa (ACTH), hormona estimulante de la tiroides (TSH), hormona del crecimiento (GH), prolactina, hormona estimulante del foliculo (FSH), hormona luteinizante (LH)
3 Neurohipófisis (lóbulo posterior de la hipófisis)	Oxitocina, vasopresina (hormona antidiurética, ADH)
4 Glándula tiroides	Tiroxina (T ₄), triyodotironina (T ₃), calcitonina
5 Glándulas paratiroides	Hormona paratiroidea (PTH)
6 Timo	Timopoyetina, timulina, timosina, factor humoral tímico
7 Corazón	Péptido natriurético atrial (ANP)
8 Tubo digestivo	Gastrina, secretina, colecistoquinina (CCK), motilina, péptido inhibidor gástrico (GIP), glucagón, somatostatina, péptido intestinal vasoactivo (VIP), ghrelina
Hígado	Factores de crecimiento similares a la insulina (IGF)
9 Glándulas suprarrenales	Cortisol, aldosterona, andrógenos, adrenalina, noradrenalina
10 Islotes pancreáticos	Insulina, glucagón, somatostatina, VIP, polipéptido pancreático
11 Riñones	Eritropoyetina (EPO), calcitriol, renina, urodilatina
12 Grasa	Leptina
13 Ovarios	Estrógenos, progestinas, inhibina, relaxina
14 Testículos	Testosterona, inhibina
Leucocitos y algunas células del tejido conectivo	Varias citoquinas (interleucinas, factores estimulantes de colonias, interferones, factor de necrosis tumoral [TNF])





A. Visión general del sistema endocrino



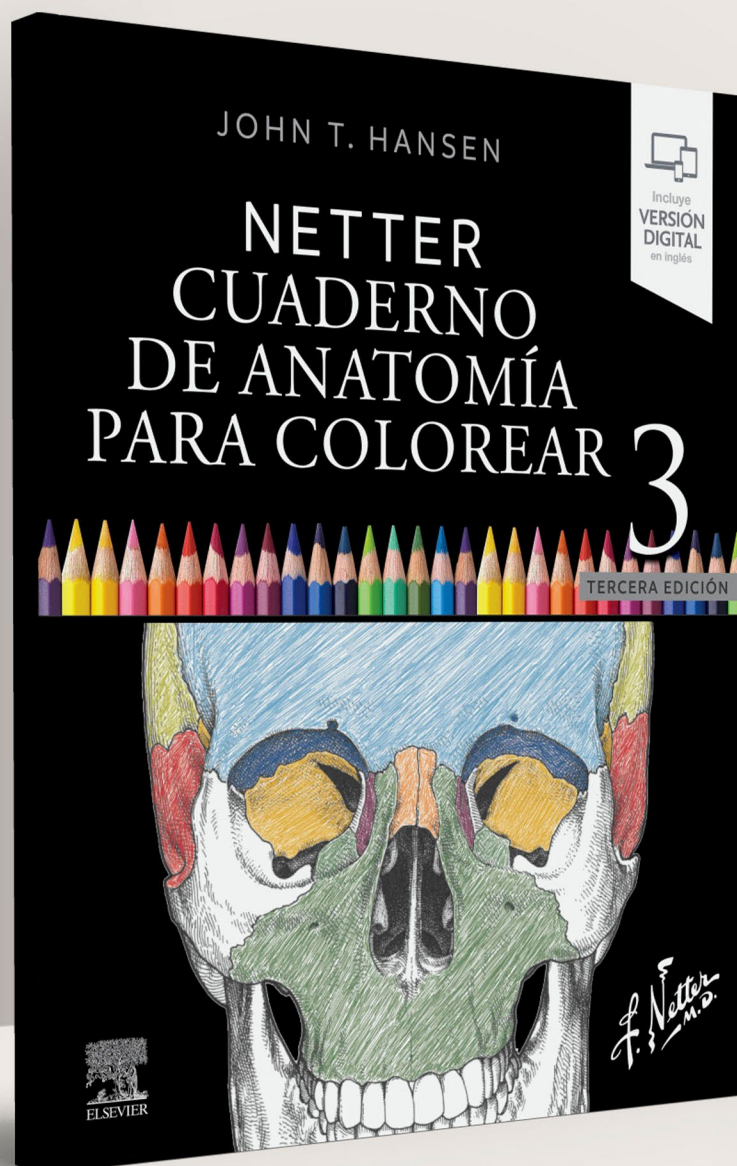
B. Visión general de la comunicación intercelular hormonal

Fuente

Netter. Cuaderno de anatomía para colorear

3ª ed.

Hansen, J.T.





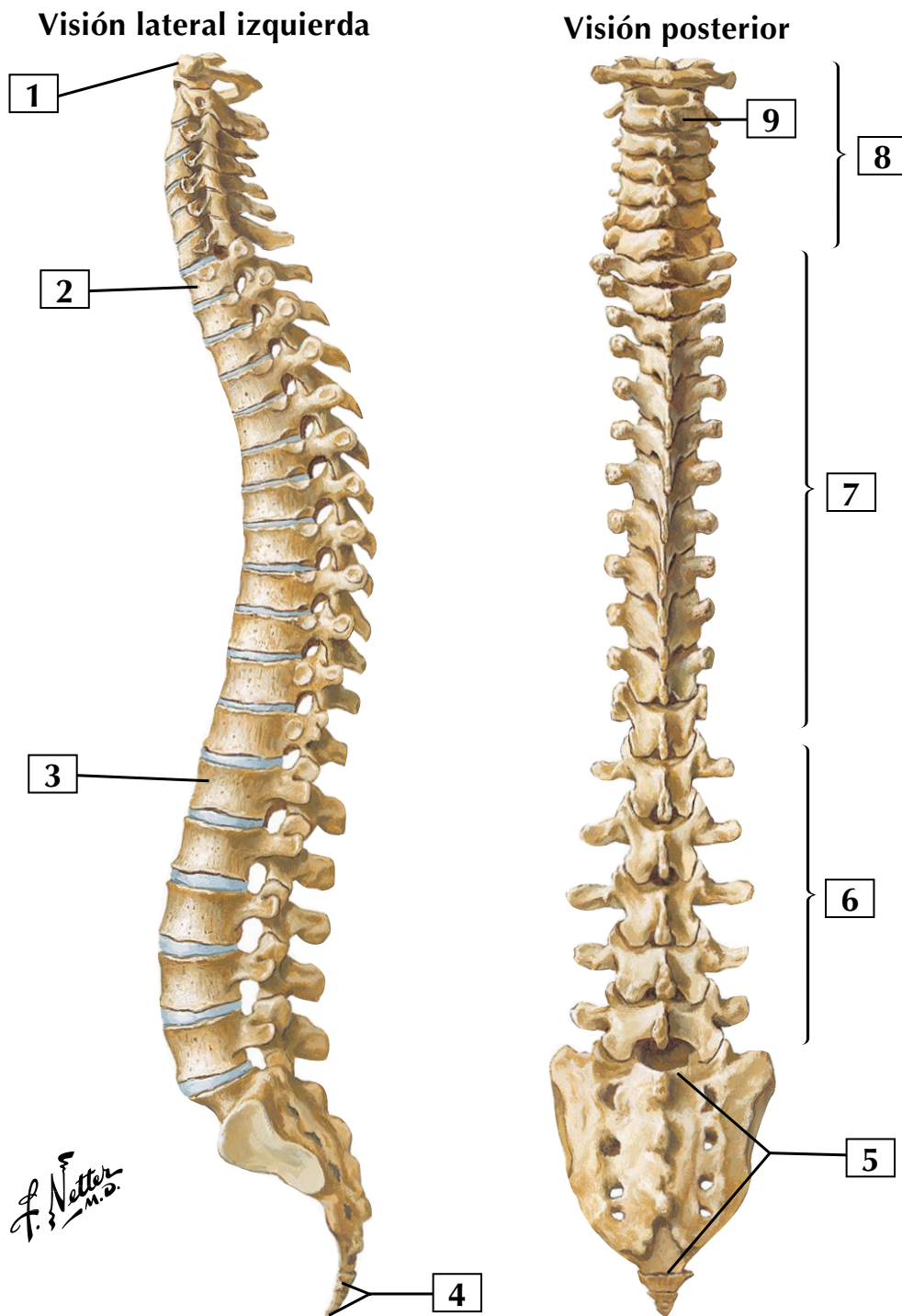
Flashcards de anatomía

Si tienes vocación de mejorar la vida de los demás
y entiendes el conocimiento como la vía para
conseguirlo ¡estamos JUNTXS en esto!

¡Disfruta nuestras flashcards!



Columna vertebral



Columna vertebral

1. Atlas (C1)
2. T1
3. L1
4. Cóccix
5. Sacro (S1-S5)
6. Vértebras lumbares
7. Vértebras torácicas
8. Vértebras cervicales
9. Axis (C2)

Comentario: normalmente, la columna vertebral está formada por 7 vértebras cervicales (C1-C7), 12 torácicas (T1-T12), 5 lumbares (L1-L5), 5 sacras (fusionadas) (S1-S5) y 4 coccígeas (las tres últimas fusionadas) (Co1-Co4).

Las curvaturas primarias de la columna vertebral comprenden la curvatura torácica y la curvatura sacra. Las curvaturas secundarias incluyen la curvatura cervical y la curvatura lumbar. Las curvaturas secundarias se desarrollan durante la infancia cuando el niño empieza a soportar el peso de la cabeza, al incorporarse, al ponerse de pie y soportar su propio peso.

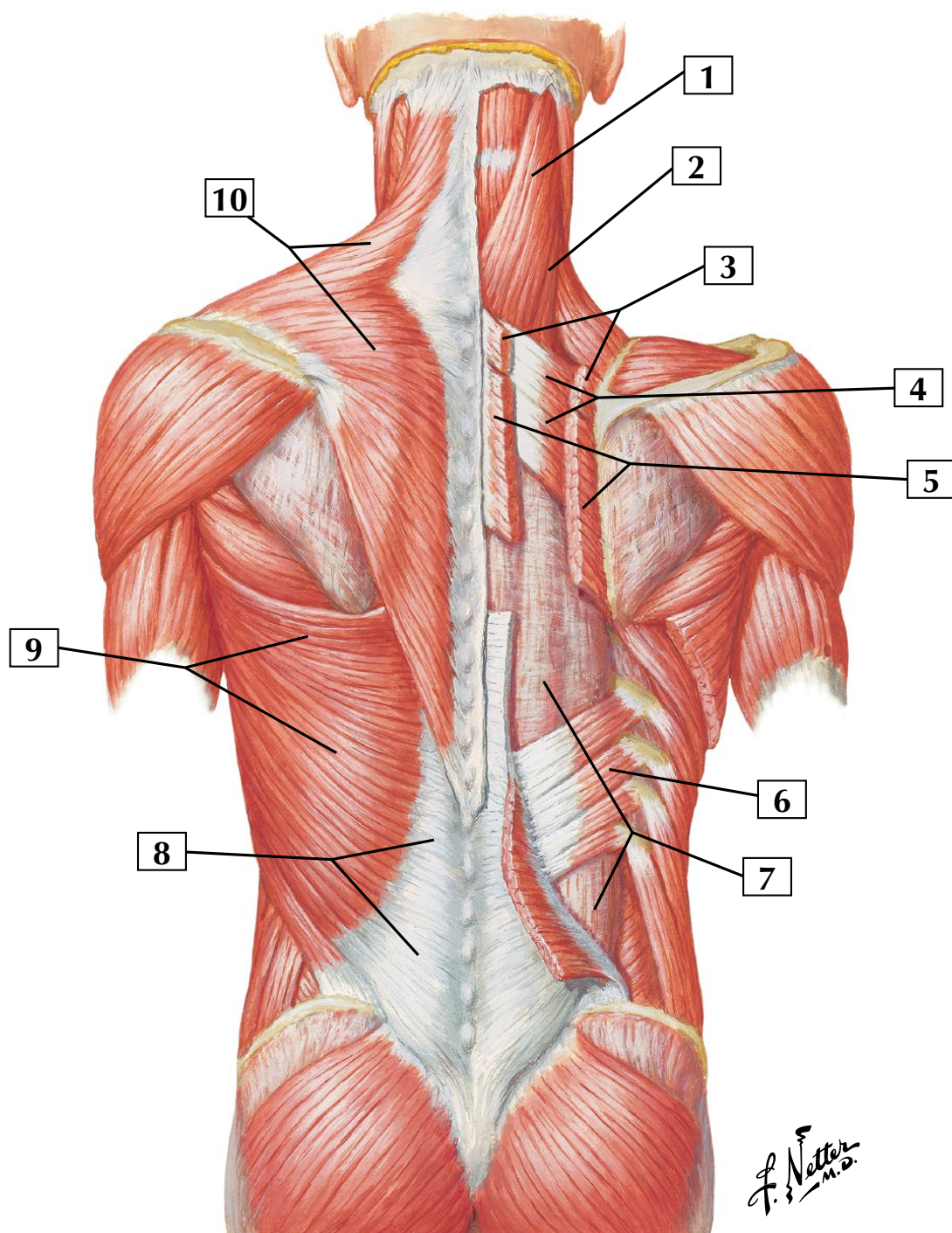
La columna cervical y la columna lumbar permiten movimientos más amplios que los de las otras regiones de la columna vertebral.

Obsérvese que los **discos intervertebrales** separan los cuerpos de vértebras adyacentes (excepto las dos primeras vértebras cervicales, denominadas atlas y axis, y las vértebras fusionadas del sacro y cóccix).

Aspectos clínicos. Se denomina **escoliosis** a la curvatura lateral y rotacional acentuada de la columna torácica o lumbar. Una flexión marcada de la columna torácica se denomina **cifosis** (joroba), y la extensión acentuada de la columna lumbar se llama **lordosis**.



Músculos del dorso



Músculos del dorso

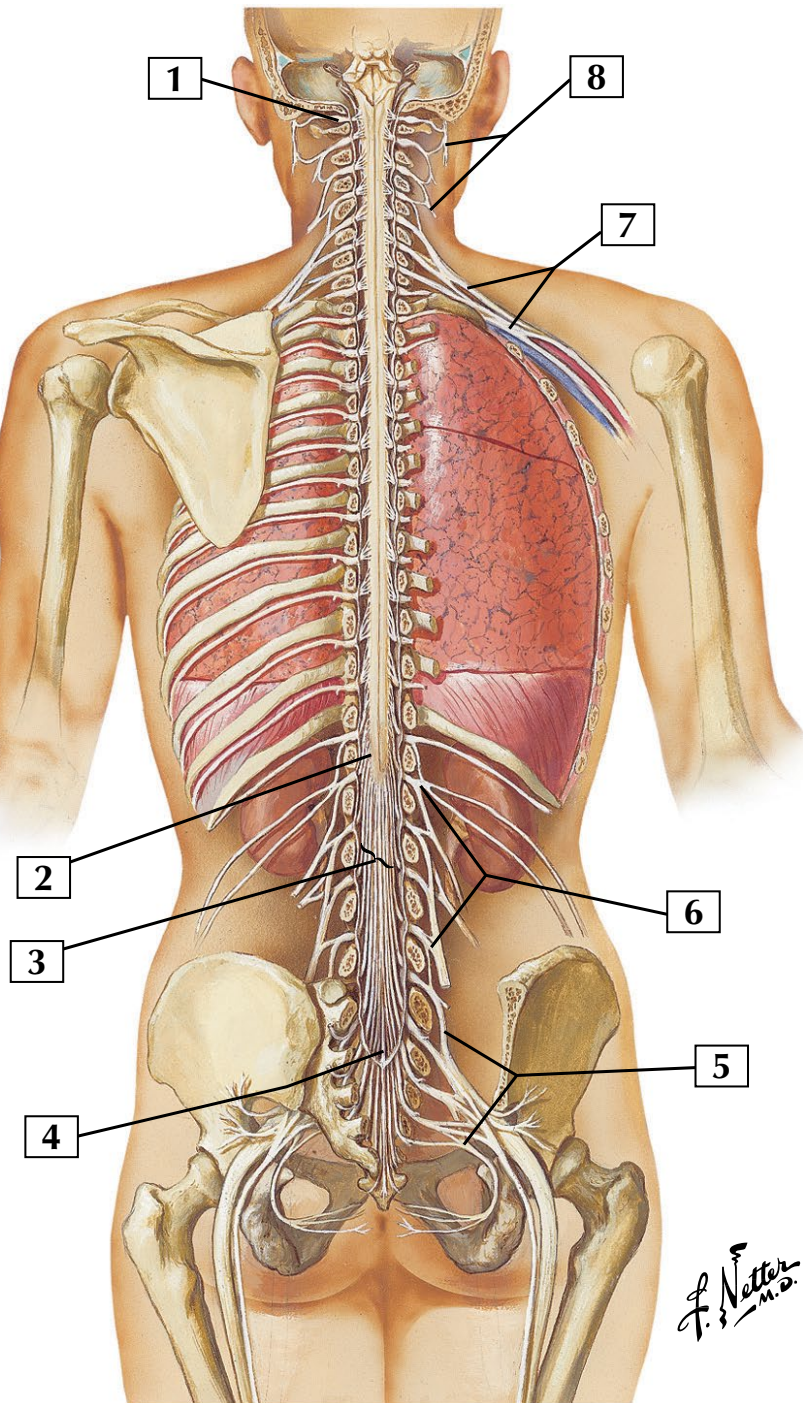
1. Músculo esplenio de la cabeza
2. Músculo esplenio del cuello
3. Músculo romboides menor (*cortado*)
4. Músculo serrato posterior superior
5. Músculo romboides mayor (*cortado*)
6. Músculo serrato posterior inferior
7. Músculo erector de la columna (tapado por su fascia de revestimiento)
8. Fascia toracolumbar
9. Músculo dorsal ancho
10. Músculo trapecio

Comentario: los músculos extrínsecos del dorso en realidad están dedicados a los movimientos del miembro superior o de la caja torácica, por lo que no son verdaderos músculos «intrínsecos» del dorso. Los músculos trapecio, dorsal ancho, elevador de la escápula, romboides mayor y menor y serratos posteriores superior e inferior son músculos extrínsecos. Todos estos músculos participan en movimientos del miembro superior excepto los músculos serratos posteriores, que mueven la caja torácica. Se explican con detalle en las flashcards de la sección «Miembro superior». Los músculos erectores de la columna son verdaderos músculos intrínsecos del dorso.

Aspectos clínicos. Los músculos extrínsecos pueden sobrecargarse con movimientos excesivos del cuello, los miembros superiores o la caja torácica. El **dolor de espalda crónico**, más frecuente en la región lumbar, es un problema de salud importante. El dolor puede deberse a trastornos de los ligamentos vertebrales, de las articulaciones o de los discos intervertebrales, así como a alteraciones de la duramadre que cubre la médula espinal, compresiones de las raíces nerviosas o espasmos musculares.



Médula espinal y ramos anteriores de nervios espinales *in situ*



Médula espinal y ramos anteriores de nervios espinales *in situ*

1. Nervio espinal C1
2. Cono medular
3. Cola de caballo
4. Filum terminal (porción pial)
5. Plexo sacro
6. Plexo lumbar
7. Plexo braquial
8. Plexo cervical

Comentario: la médula espinal es la extensión inferior del tronco del encéfalo; la médula espinal y el encéfalo forman el sistema nervioso central. De la médula espinal parten 31 pares de nervios espinales (8 cervicales, 12 torácicos, 5 lumbares, 5 sacros y 1 coccígeo).

La médula espinal, al igual que el encéfalo, está rodeada por tres capas de meninges. La capa más interna es la piamadre, que está íntimamente aplicada a la médula espinal. La capa media es la aracnoides. La capa meníngea fibrosa más externa y dura es la duramadre.

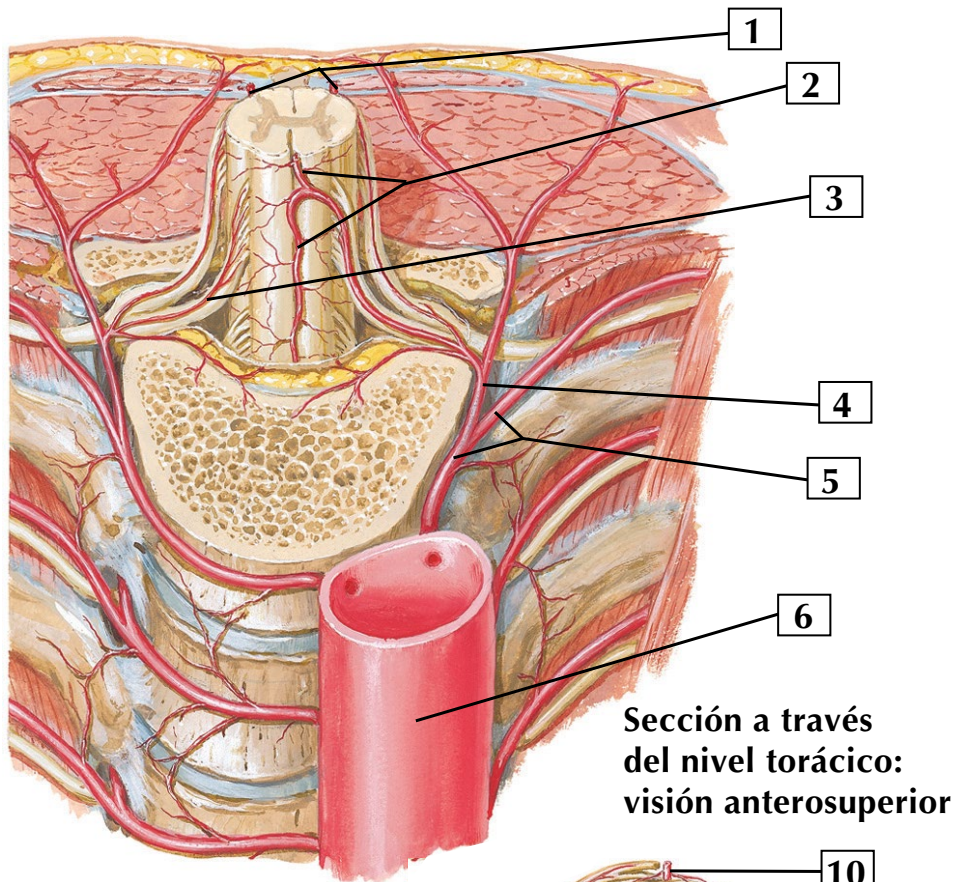
Las raíces posteriores y anteriores de los nervios espinales lumbares y sacros forman la **cola de caballo**.

El filum terminal es una extensión de la piamadre desde el extremo (cono medular) de la médula espinal. Se fusiona con la duramadre en el vértice del saco dural y se inserta en el dorso del cóccix. Ayuda a fijar la porción distal de la médula espinal.

Aspectos clínicos. Se puede obtener una muestra del líquido cefalorraquídeo presente en el espacio subaracnoideo mediante una punción lumbar; este procedimiento se efectúa en la región lumbar inferior, ya que a este nivel la aguja no puede atravesar la médula espinal (la médula termina aproximadamente a nivel de la vértebra L1 en los adultos). Las raíces de la cola de caballo, bañadas por el líquido cefalorraquídeo en el que flotan, se separarán para permitir el paso de la aguja al espacio subaracnoideo sin dañar ninguna raíz.

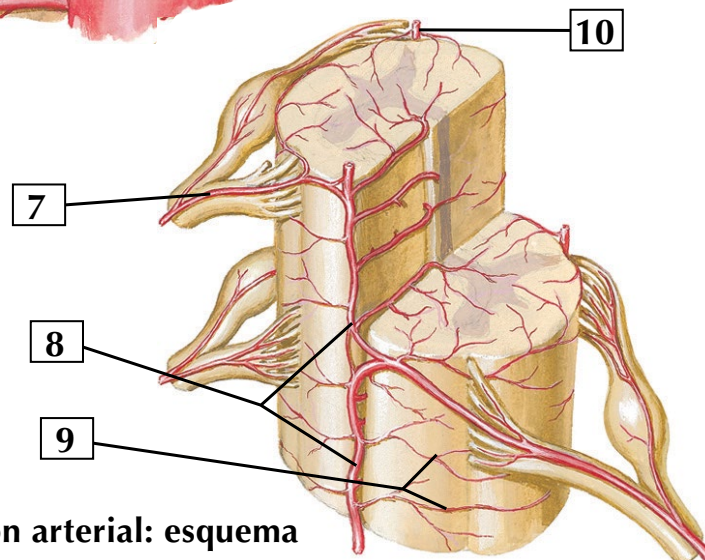


Arterias de la médula espinal: distribución intrínseca



Sección a través
del nivel torácico:
visión anterosuperior

*F. Netter
M.D.*



Distribución arterial: esquema

Arterias de la médula espinal: distribución intrínseca

1. Arterias espinales posteriores
2. Arteria espinal anterior
3. Arteria radicular anterior
4. Rama dorsal de la arteria intercostal posterior
5. Arteria intercostal posterior
6. Aorta torácica (descendente)
7. Arteria medular segmentaria anterior
8. Arteria espinal anterior
9. Plexo arterial pial
10. Arteria espinal posterior derecha

Comentario: las arterias que irrigan la médula espinal derivan de ramas de las arterias vertebrales, cervicales ascendentes, intercostales posteriores, sacras laterales y lumbares. Generalmente, una única arteria espinal anterior longitudinal y dos arterias espinales posteriores longitudinales discurren a lo largo de la médula espinal.

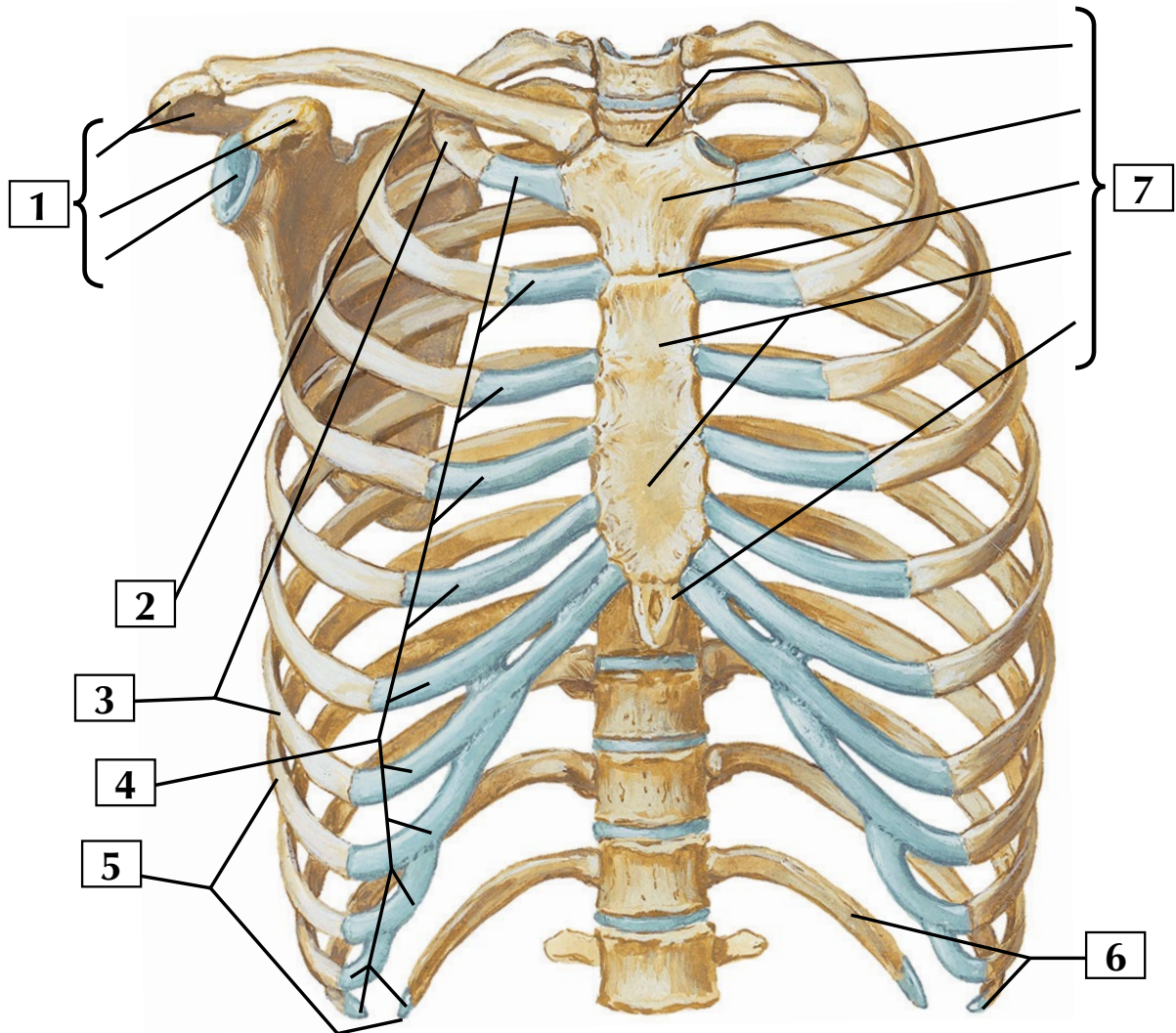
Las arterias radiculares segmentarias acompañan a las raíces posteriores y anteriores de los nervios espinales. Las anastomosis entre las arterias espinales anteriores y posteriores y las ramas medulares segmentarias forman el plexo arterial pial.

Aspectos clínicos. La arteria espinal anterior y el par de arterias espinales posteriores son las principales encargadas de irrigar la médula espinal. Sin embargo, esta irrigación se encuentra complementada por las arterias radiculares de la aorta. En caso de verse afectado el flujo sanguíneo a través de estas arterias radiculares (p. ej., durante una intervención quirúrgica o a causa de una fractura o luxación u otra lesión), la médula espinal puede sufrir isquemia e infartarse.



Esqueleto óseo del tórax

Visión anterior



Esqueleto óseo del tórax

1. Escápula (acromion; apófisis coracoides; cavidad glenoidea)
2. Clavícula
3. Costillas verdaderas (1.^a-7.^a)
4. Cartílagos costales
5. Costillas falsas (8.^a-12.^a)
6. Costillas flotantes (11.^a-12.^a)
7. Esternón (escotadura yugular; manubrio; ángulo; cuerpo; apófisis xifoides)

Comentario: la caja torácica forma parte del **esqueleto axial**, que también incluye el cráneo y la columna vertebral. Los huesos del tórax comprenden el esternón, los 12 pares de costillas y sus respectivas articulaciones. La clavícula y la escápula forman parte de la cintura escapular relacionada con el miembro superior.

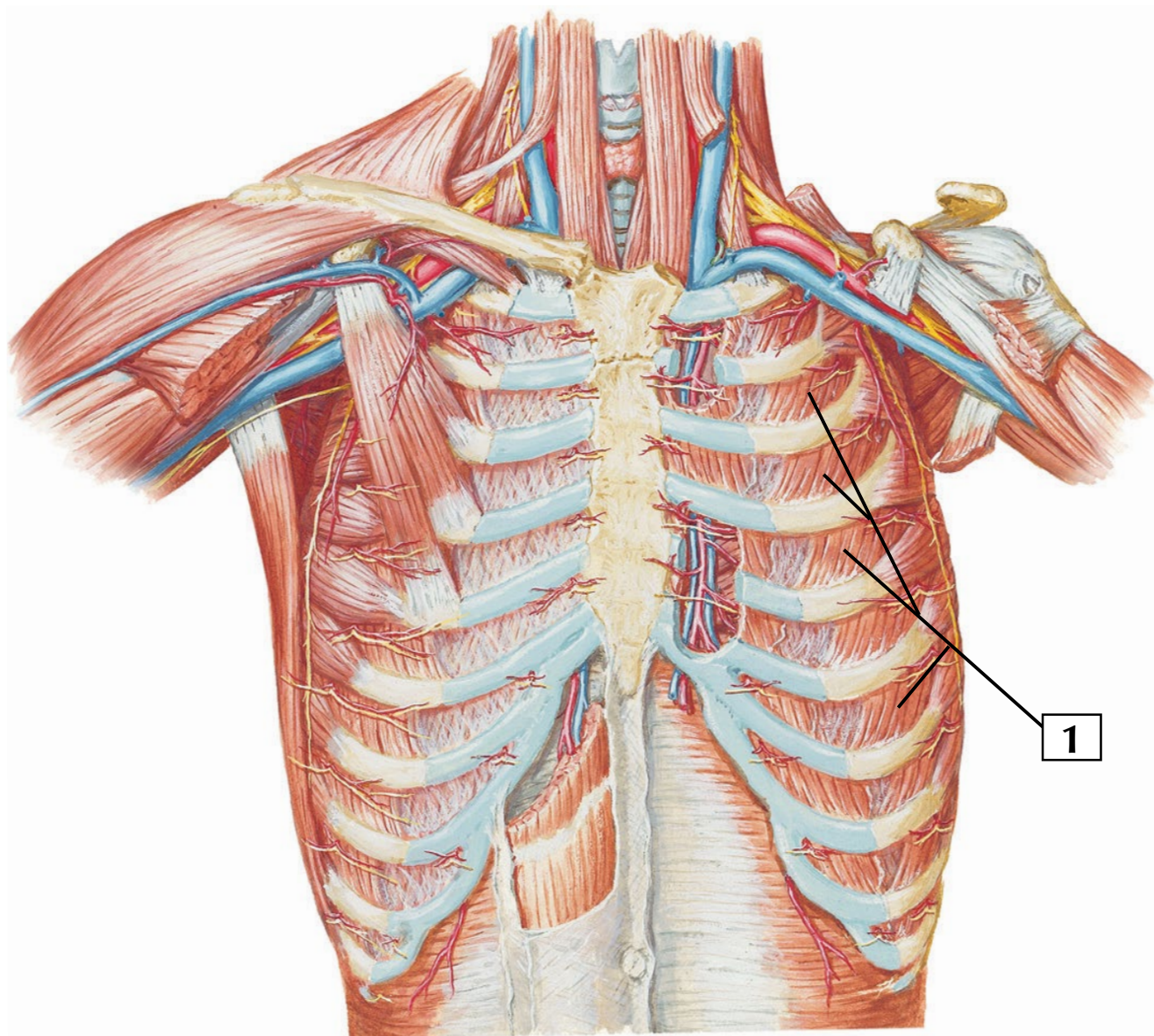
Las articulaciones del tórax comprenden la articulación esternoclavicular (que es una articulación sinovial en silla de montar con un disco articular), las articulaciones esternocostales (que son sincondrosis) y las articulaciones costocondrales (que son principalmente articulaciones cartilaginosas primarias).

El orificio en la parte superior de la caja torácica es la **abertura superior del tórax**; el que se encuentra en la base de la caja es la **abertura inferior del tórax**, que se encuentra cerrada por el diafragma.

Aspectos clínicos. Las lesiones de la caja torácica son el resultado de traumatismos que a menudo derivan en **fracturas costales**. Las costillas que se fracturan con menor frecuencia son la 1.^a, la 11.^a y la 12.^a. Las fracturas de las costillas pueden producirse en el plano transversal o en el plano oblicuo, o bien en múltiples puntos de una misma costilla, originando así un segmento que queda flotando libremente (tórax inestable, lesión en volet costal). El dolor es intenso debido a la expansión y contracción constantes de la caja torácica durante la respiración.



Pared anterior del tórax



*J. Netter
M.D.*

Pared anterior del tórax

1. Músculos intercostales externos

Origen (inserción superior): cada músculo se origina en el borde inferior de una costilla.

Inserción (inserción inferior): cada músculo se inserta en el borde superior de la costilla situada justo inferior a la de su origen.

Acción: generalmente se acepta que los músculos intercostales externos son activos durante la inspiración y que elevan las costillas.

Inervación: estos músculos están inervados por los nervios intercostales, que se numeran secuencialmente de acuerdo con el espacio intercostal. Por ejemplo, el 4.º nervio intercostal inerva los músculos que ocupan el 4.º espacio intercostal, entre las costillas 4.^a y 5.^a.

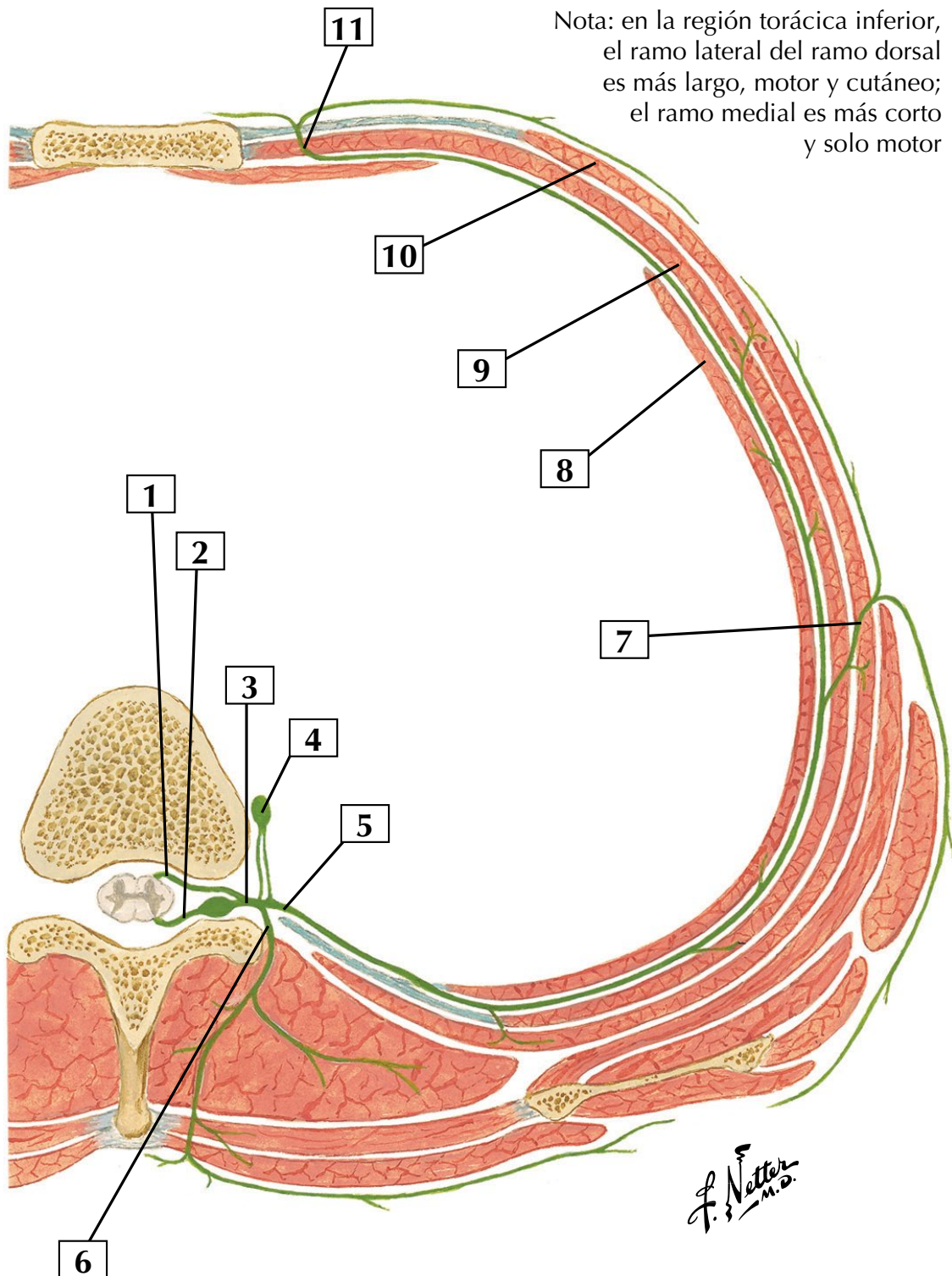
Comentario: dado que estos músculos rellenan los espacios intercostales, hay 11 músculos intercostales externos en cada lado del tórax.

Todos los músculos intercostales mantienen los espacios intercostales inalterables y rígidos, previniendo de este modo su abombamiento hacia el exterior durante la espiración, y evitando que sean aspirados hacia el interior durante la inspiración.

Aspectos clínicos. Aunque el diafragma es el principal músculo de la respiración (y casi exclusivo en neonatos y durante la respiración en reposo), los intercostales ayudan al diafragma y, junto con otros músculos accesorios de la respiración (p. ej., los músculos escalenos) pueden hipertrofiarse en presencia de ciertos trastornos respiratorios (p. ej., en una enfermedad pulmonar obstructiva crónica como el **enfisema**).



Nervio espinal torácico típico



Nervio espinal torácico típico

1. Raíz anterior
2. Raíz posterior
3. Nervio espinal
4. Ganglio simpático
5. Ramo anterior (nervio intercostal)
6. Ramo posterior
7. Ramo cutáneo lateral
8. Músculo intercostal íntimo
9. Músculo intercostal interno
10. Músculo intercostal externo
11. Ramo cutáneo anterior

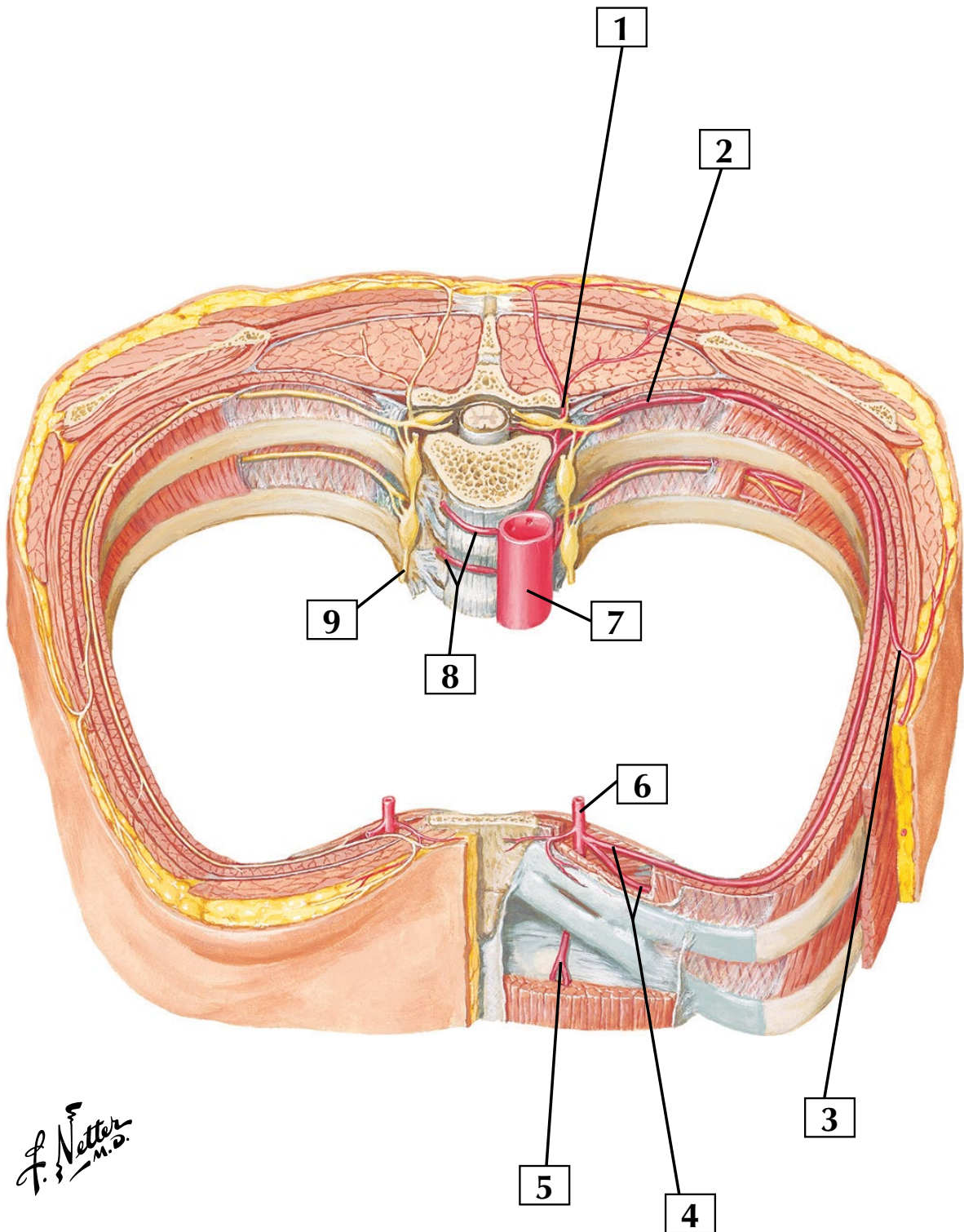
Comentario: este nervio torácico es un ejemplo típico de nervio espinal. Las raíces posterior y anterior se unen para formar el nervio espinal, que luego se divide en un pequeño ramo posterior que inerva los músculos intrínsecos del dorso y en un grueso ramo anterior (nervio intercostal) que inerva todos los músculos que recubren el tronco. El ramo anterior se divide en un ramo cutáneo lateral a nivel de la línea axilar media; anteriormente y lateral al esternón, da origen a un ramo cutáneo anterior. Los nervios intercostales discurren entre los músculos intercostales internos e íntimos.

Los 11 primeros nervios espinales torácicos dan origen a ramos anteriores que constituyen los **nervios intercostales** (T12 es el nervio subcostal y es inferior a la 12.^a costilla). Las arterias y venas intercostales acompañan a los nervios intercostales (no se muestran en la figura).

Aspectos clínicos. Los ramos torácicos anteriores (nervios intercostales) transcurren por el surco costal situado en el borde inferior de cada costilla; los médicos deben tener en cuenta esta ubicación al acceder al espacio intercostal (para realizar **inyecciones** o para **colocar tubos de drenaje pleural**).



Arterias intercostales



*F. Netter
M.D.*

Arterias intercostales

1. Rama dorsal de la arteria intercostal posterior
2. Arteria intercostal posterior
3. Rama cutánea lateral de la arteria intercostal posterior
4. Arterias intercostales anteriores
5. Arteria epigástrica superior
6. Arteria torácica interna
7. Aorta torácica
8. Arterias intercostales posteriores derechas (*cortadas*)
9. Tronco simpático

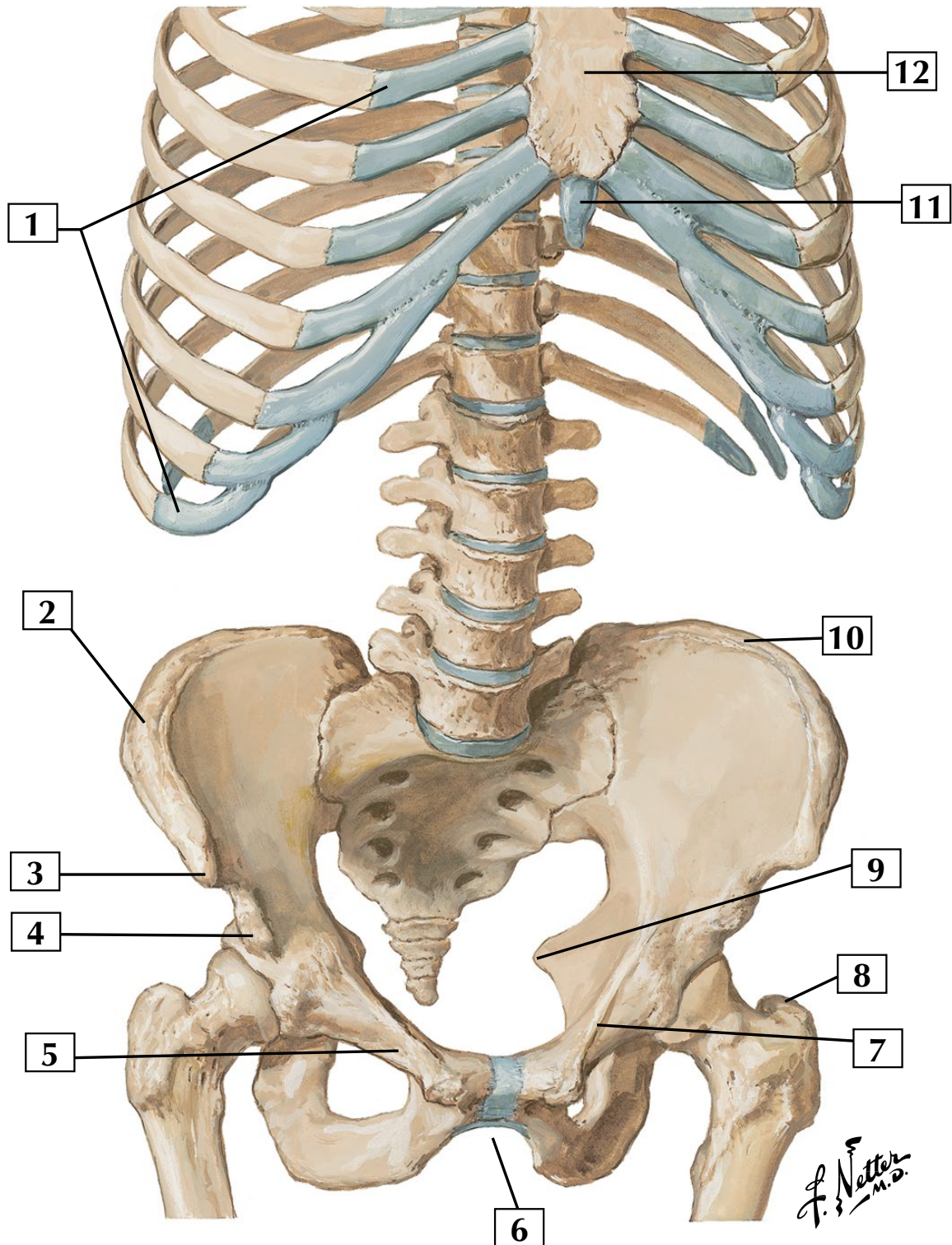
Comentario: las arterias intercostales posteriores se originan bilateralmente en la aorta torácica y discurren a lo largo del borde inferior de cada costilla entre los músculos intercostales internos e íntimos. A nivel de la línea axilar media, los vasos intercostales dan origen a una arteria cutánea lateral. Anteriormente, los vasos intercostales se anastomosan con las arterias intercostales anteriores de la arteria torácica interna (mamaria interna).

Las venas y nervios intercostales también discurren con las arterias intercostales (en esta figura, en un lado se muestran las arterias y en el otro lado los nervios; las venas intercostales no están representadas).

Aspectos clínicos. Debido a la localización del paquete vasculonervioso intercostal principal (nervio, arteria y vena) justo por debajo de cada costilla (surco de la costilla), al efectuar inyecciones o colocar tubos en el espacio intercostal hay que situarse más cerca del borde costal superior, para evitar perforar el paquete vasculonervioso.



Esqueleto óseo del abdomen



Esqueleto óseo del abdomen

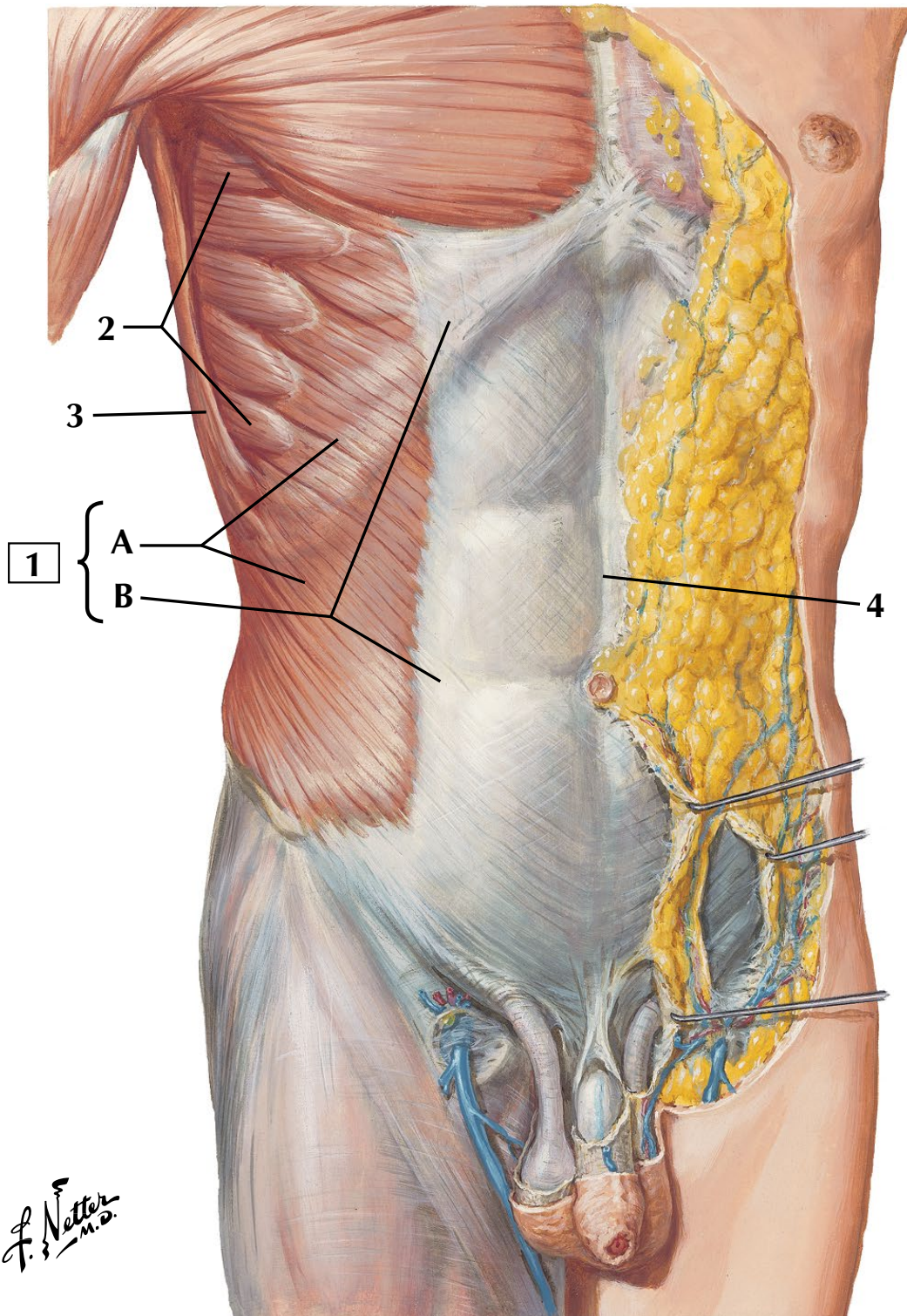
1. Cartílagos costales
2. Cresta ilíaca
3. Espina ilíaca anterior superior
4. Espina ilíaca anterior inferior
5. Rama superior del pubis
6. Arco del pubis
7. Pecten del pubis
8. Trocánter mayor del fémur
9. Espina ciática
10. Cresta ilíaca
11. Apófisis xifoides
12. Cuerpo del esternón

Aspectos clínicos. Los médicos se ayudan del trazado de líneas imaginarias sobre la superficie de la pared abdominal para localizar el dolor y las estructuras anatómicas asociadas. La línea subcostal es una línea horizontal imaginaria que pasa a través del borde inferior de los cartílagos costales; atraviesa la porción descendente del duodeno. El plano transumbilical es una línea horizontal que pasa a través del ombligo y el disco intervertebral entre L3 y L4. El plano transtubercular pasa a través de los tubérculos ilíacos de la cresta ilíaca y corresponde al cuerpo de la vértebra L5.

Otra manera clínicamente útil para localizar las vísceras que producen el dolor es dividir el abdomen en cuadrantes. Se realiza teniendo en mente un plano vertical (medio) imaginario desde la apófisis xifoides hasta la sínfisis del pubis y un plano horizontal (transumbilical). Los cuatro cuadrantes son los superiores derecho e izquierdo y los inferiores derecho e izquierdo.



Pared anterior del abdomen: disección superficial



Pared anterior del abdomen: disección superficial

1. **Músculo oblicuo externo del abdomen: porción muscular (A) y porción aponeurótica (B)**

2. **Músculo serrato anterior**
3. **Músculo dorsal ancho**
4. **Línea alba**

Origen: el **músculo oblicuo externo del abdomen** se origina mediante digitaciones carnosas en las caras externas y bordes inferiores de las ocho últimas costillas.

Inserción: el músculo se inserta en la mitad anterior de la cresta ilíaca, en la espina ilíaca anterior superior y, mediante una amplia aponeurosis, a lo largo de una línea que va desde el 9.º cartílago costal hasta la espina ilíaca anterior superior. La aponeurosis se inserta en la línea media, en la denominada **línea alba**.

Acción: comprime el contenido abdominal. Al contraerse, los músculos de ambos lados flexionan la columna vertebral o el tronco. Cuando actúa uno solo, este músculo inclina la columna vertebral lateralmente y la hace rotar, llevando el hombro del mismo lado hacia delante.

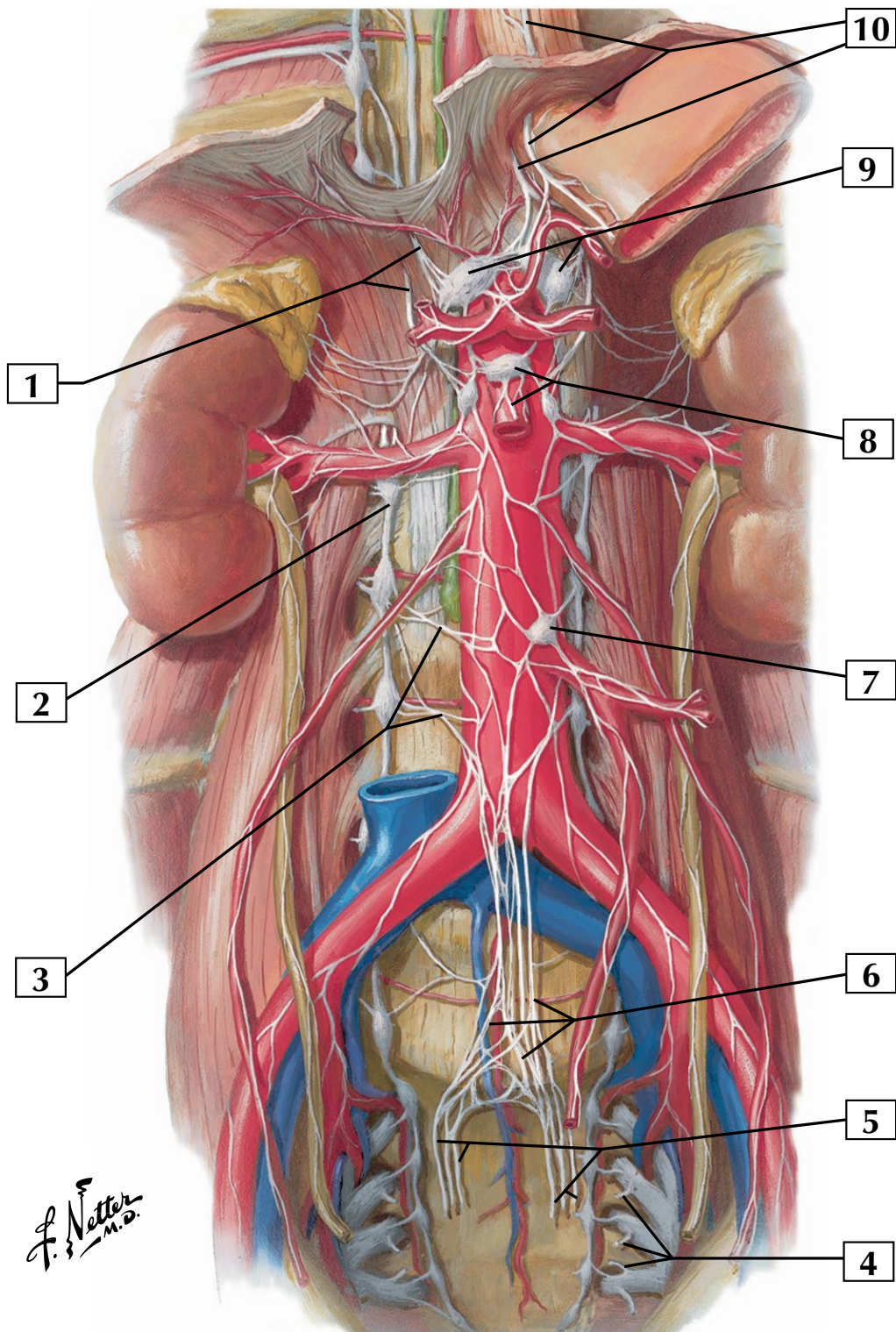
Inervación: nervios intercostales T7 a T11 y nervio subcostal (T12).

Comentario: es el más grande y superficial de los tres músculos anchos del abdomen.

Aspectos clínicos. En el lado izquierdo (del paciente) de esta disección se puede apreciar una capa adiposa, el panículo adiposo del abdomen (fascia de Camper), y por debajo de ella una capa membranosa (fascia de Scarpa). Estos planos fasciales son importantes para la propagación de una infección. Líquido de la región perineal (p. ej., por rotura de la uretra) puede difundirse hacia la pared abdominal, entre la fascia de Scarpa y la fascia de recubrimiento subyacente del músculo oblicuo externo del abdomen y su aponeurosis.



Nervios y ganglios autónomos del abdomen



F. Netter M.D.

Nervios y ganglios autónomos del abdomen

1. Nervios esplácnicos mayor y menor derechos
2. Tronco simpático derecho
3. Nervios esplácnicos lumbares segundo y tercero
4. Nervios esplácnicos pélvicos
5. Nervios hipogástricos derecho e izquierdo hacia el plexo hipogástrico inferior (pélvico)
6. Plexo hipogástrico superior
7. Ganglio mesentérico inferior
8. Ganglio y plexo mesentéricos superiores
9. Ganglios celíacos
10. Troncos vagales anterior y posterior

Comentario: en conjunto, los nervios simpáticos y parasimpáticos inervan las vísceras de la cavidad abdominal. Los **nervios simpáticos** discurren en los nervios esplácnicos torácicos (desde los niveles medulares T5 a T12) y los nervios esplácnicos lumbares (niveles lumbares superiores), y hacen sinapsis principalmente en tres grandes centros ganglionares: los ganglios celíaco, mesentérico superior y mesentérico inferior. Un plexo nervioso que se continúa desde el ganglio más inferior da origen al plexo hipogástrico superior, que proporciona la inervación simpática a las vísceras pélvicas.

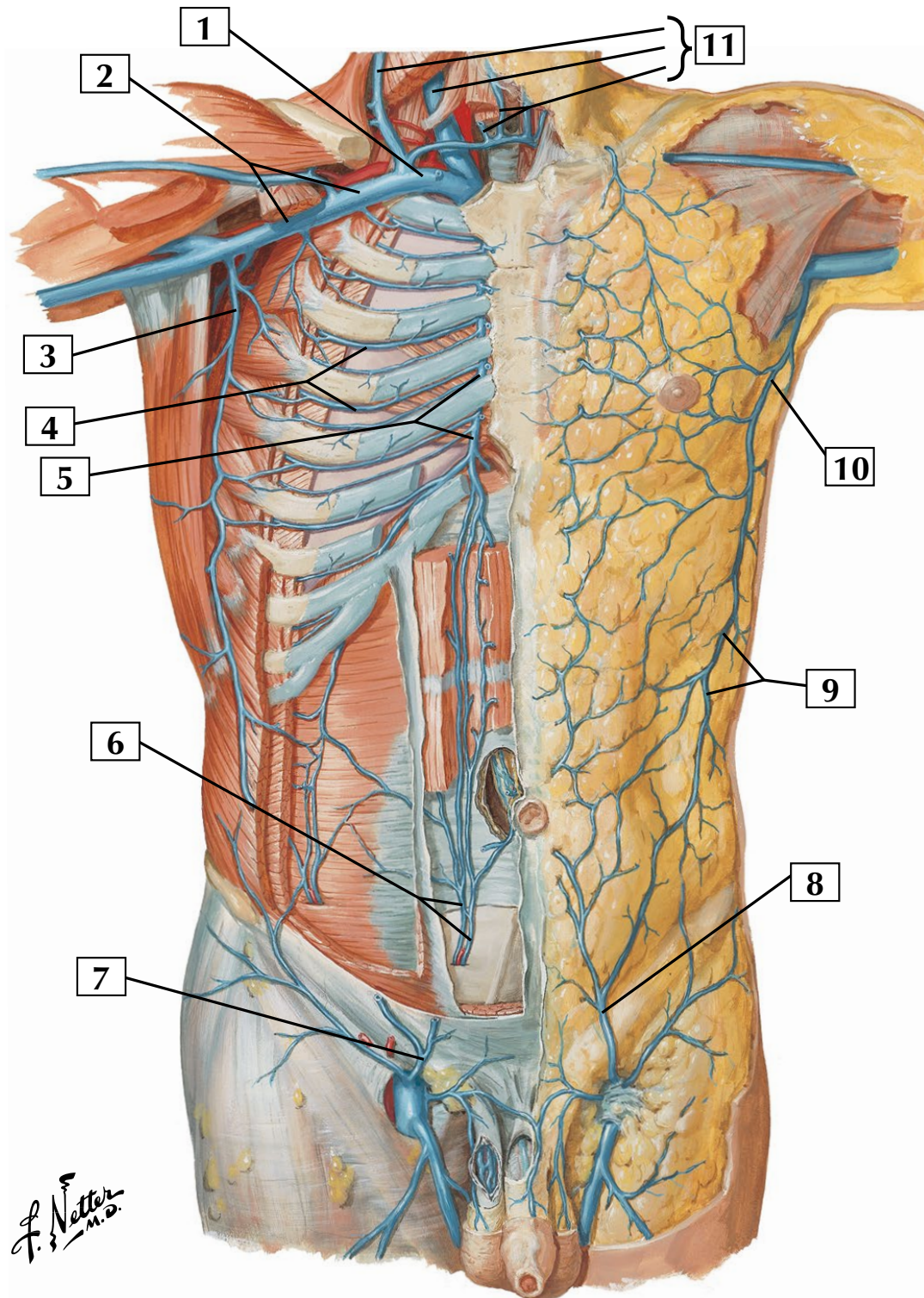
La **inervación parasimpática** para los dos tercios superiores de las vísceras abdominales (derivadas de las porciones anterior y media del intestino primitivo embrionario) proviene del nervio vago. La porción restante de las vísceras abdominales y pélvicas (porción posterior del intestino primitivo embrionario) recibe las fibras parasimpáticas de S2, S3 y S4 a través de los nervios esplácnicos pélvicos.

La mayoría de estas fibras autónomas alcanzan las vísceras discurriendo sobre los vasos sanguíneos que se originan en el tronco celíaco y arterias mesentéricas superior e inferior.

Aspectos clínicos. Las fibras autónomas para el intestino hacen sinapsis en las células ganglionares del sistema nervioso entérico, un plexo intrínseco de ganglios (mientéricos y submucosos) que efectúan el control fino de la función intestinal.



Venas de la pared anterior del abdomen



Venas de la pared anterior del abdomen

1. Vena subclavia
2. Vena axilar
3. Vena torácica lateral
4. Venas intercostales anteriores
5. Vena torácica interna
6. Venas epigástricas inferiores
7. Vena epigástrica superficial
8. Vena epigástrica superficial
9. Vena toracoepigástrica
10. Vena torácica lateral
11. Venas yugulares (externa; interna; anterior)

Comentario: las venas de la pared anterior del abdomen proporcionan una importante **red anastomótica** venosa superficial que retorna sangre al corazón. Estas venas comprenden anastomosis entre las venas epigástricas superficiales, que drenan la región inguinal, y las venas torácicas laterales, que drenan en la vena axilar. En un plano profundo, las venas epigástricas inferiores se anastomosan con las venas epigástricas superficiales y las venas torácicas (mamarias) internas.

En esta imagen se muestra, en un lado, una disección superficial de las venas en el tejido adiposo subcutáneo y, en el otro, un plano de disección más profundo, dentro de la musculatura de la pared abdominal.

Aspectos clínicos. Al igual que las regiones de los miembros y la cabeza y cuello, el tórax y la región abdominopélvica poseen un drenaje venoso superficial y otro profundo, con numerosas interconexiones. En caso necesario, estas conexiones (**anastomosis**) garantizan el retorno venoso de la sangre al corazón mediante varias vías diferentes (lo cual es importante cuando una vía venosa se obstruye).

Fuente

Netter. Flashcards de anatomía

6ª ed.

Hansen, J.T.



