**Disección**

Vas a diseccionar un tiburón mielga: ***Squalus acanthias***. El equipo que utilizarás incluye:

o una bandeja de disección grande

o tijeras quirúrgicas

o bisturí

o sonda

o fórceps

La disección es una habilidad aprendida que requiere práctica y paciencia. Algunas reglas generales que hay que recordar son:

1. No hagas cortes profundos con tijeras o bisturíes, ya que puedes dañar el tejido que hay debajo.

2. Conoce los términos anatómicos indicados más adelante para que puedas seguir las instrucciones.

3. Lee la sección en la que estás trabajando **antes** de que empieces a cortar.

4. Intenten responder sus preguntas de anatomía entre ustedes antes de pedir ayuda al profesor.

**Términos anatómicos**

Craneal: hacia la cabeza

Caudal: hacia atrás

Dorsal: hacia la médula espinal (espalda)

Ventral: hacia el vientre

Medial: hacia el centro

Distal: lejos de

Lateral: hacia el lado

**I. Características externas** (Figura 1)

Familiarízate con las siguientes características externas:

1. **Narinas externas:** Son un par de aberturas (fosas nasales) a cada lado de la cabeza, craneales desde los ojos. El agua se introduce por la abertura más pequeña de las dos y se expulsa a través de la más grande. El agua pasa por una membrana sensorial que permite al tiburón detectar sustancias químicas en el agua.

2. **Espiráculos:** Son pequeñas aberturas, caudales desde los ojos. Estas aberturas permiten que el agua pase a través de las branquias incluso cuando la boca del tiburón está cerrada.

3. **Boca:** Aunque la función de comer es evidente, la boca también se utiliza para ingerir el agua que pasa por las branquias.

4. **Hendiduras branquiales:** Cinco hendiduras verticales que permiten la salida del agua luego de que pasa por las branquias. Se encuentran en sentido caudal desde la boca.

5. **Línea lateral:** Línea pálida que se extiende notablemente desde la aleta pectoral hasta más allá de la aleta pélvica. Esta línea es en realidad un grupo de pequeños poros que conducen al canal de la línea lateral subyacente, un órgano sensorial que detecta los movimientos del agua.

6. **Cloaca:** Es la salida del tracto digestivo y la apertura para los órganos sexuales. La cloaca se encuentra entre las aletas pélvicas.

7. **Pterigopodio:** Solo se encuentra en los tiburones machos y son extensiones en forma de dedo del borde medial de cada aleta pélvica. Pueden tener una sola espina asociada a cada pterigopodio. Los pterigopodio ayudan a transferir el esperma durante el apareamiento.

8. **Aletas:** Consulta la Figura 1 y familiarízate con cada aleta y su nombre.

9. **Rostrum:** Es el hocico puntiagudo en el extremo craneal de la cabeza.

10. **Espinas dorsales:** Justo en sentido craneal a cada aleta dorsal, se halla una espina que el tiburón utiliza con fines defensivos. Cada espina tiene una glándula venenosa asociada a ella.

**II. El sistema esquelético**

A diferencia de los demás "vertebrados superiores" (peces, reptiles, aves, etc.), el tiburón no tiene un esqueleto óseo, sino un esqueleto compuesto de cartílago. Familiarízate con el esqueleto a medida que avances con la disección.

**III. El sistema muscular**

Por razones de tiempo, omitiremos la disección completa del sistema muscular. Por debajo de la piel, se encuentra el sistema más exterior del tiburón.

**IV. Disección de la cavidad abdominal**

Utiliza la figura de la siguiente página para que sepas dónde cortar los músculos.

1. Coloca tu tiburón con la parte ventral hacia arriba en la bandeja de disección.

Consulta la Figura 5 que aparece en la página.

2. Con unas tijeras —con la punta roma en el interior del tiburón— haz un corte desde el lado izquierdo de la mandíbula (el lado izquierdo del tiburón) en sentido caudal hacia abajo, por el centro de las hendiduras branquiales y a través de la cintura escapular hasta justo por encima de la cloaca. **El corte a través de la cintura** **escapular** **puede ser difícil. Pide ayuda si la necesitas.**

Consulta la Figura 5 que aparece en la página.

3. Desde la cloaca, haz cortes transversales (de lado a lado) alrededor del tiburón.

4. Desde la cintura escapular, haz cortes transversales alrededor en sentido dorsal.

5. Puedes fijar los colgajos de tejido muscular a los lados dorsales del tiburón o retirar el tejido y colocarlo a un lado para que puedas cubrir los órganos internos durante la noche.

Llegado a este punto, con la ayuda de la figura, deberías ser capaz de identificar los órganos de la siguiente lista.

**Esófago:** Conexión entre la faringe y el estómago. En el tiburón, el esófago es muy corto y ancho.

**Estómago:** Este órgano en forma de J se compone de una porción cardíaca, que se encuentra cerca del corazón, y una porción de extremidades, que se encuentra después de la curva del estómago. El estómago termina en el esfínter pilórico, un anillo muscular que abre o cierra el estómago hacia el intestino. El esfínter pilórico puede palparse si decides encontrarlo.

**Duodeno:** Es una sección corta inmediatamente caudal desde el estómago. Recibe las secreciones biliares, conocidas como bilis, del conducto biliar.

**Hígado:** El hígado está compuesto por tres lóbulos: dos grandes y uno más pequeño. La vesícula biliar se encuentra dentro del lóbulo más pequeño. La vesícula almacena la bilis que segrega el hígado.

**Páncreas:** Se divide en dos partes: el páncreas ventral, que se ve fácilmente en la superficie ventral del duodeno, y el páncreas dorsal, que es largo y delgado, situado detrás del duodeno y que se extiende hasta el bazo.

**Intestino en espiral:** Situado en sentido craneal desde el duodeno, se puede distinguir por la extensa red de arterias y venas sobre su superficie.

**Recto:** Es la porción final corta del tubo digestivo entre el intestino y la cloaca. El recto almacena los desechos sólidos.

**Bazo:** Situado justo en sentido caudal al estómago y proximal (antes) al intestino en espiral. Este órgano no forma parte del tubo digestivo, pero está asociado al aparato circulatorio.

**Aparato circulatorio**

1. Levanta los colgajos sobre la zona del corazón y fíjalos donde no estorben.

**2.** Puede ser necesario cortar algún tejido que pueda estar unido al corazón.

**3.** Si deseas abrir las cámaras del corazón para verlas mejor, puedes hacerlo.

Ahora deberías ser capaz de identificar algunas de las estructuras que se enumeran a continuación.

**Seno venoso:** Dorsal al ventrículo, es un saco de paredes finas, no muscular, que actúa como lugar de recogida de la sangre desoxigenada.

**Atrio:** Similar al atrio de un humano.

**Ventrículo:** La principal cámara de contracción del corazón.

**Cono arterioso:** Reservorio muscular que se vacía tras la contracción del ventrículo. Le da un impulso adicional al flujo sanguíneo.

**Estructuras bucales**

**Dientes:** Se derivan de las escamas que cubren el cuerpo del tiburón. Se han adaptado para funcionar como estructuras de corte. Los dientes de un tiburón se sustituyen regularmente conforme se desgastan.

**Faringe:** Cavidad caudal desde los espiráculos hasta el esófago. Las hendiduras branquiales se abren a ambos lados de la región caudal. Las branquiespinas son protuberancias cartilaginosas que impiden la entrada de grandes partículas de alimento en las branquias.

**Lengua:** La lengua del tiburón es inamovible.

**V. El aparato urogenital**

Para ver este aparato, necesitas sacar todo el tracto digestivo

1. Extrae el hígado cortándolo por su extremo craneal.

2. Corta el esófago donde entra en la cavidad corporal por encima del estómago.

3. Corta el colon en su extremo caudal.

4. Corta las membranas que unen el estómago, el intestino, el páncreas y el bazo a la pared del cuerpo.

Este procedimiento expone los órganos sexuales, los riñones y varios conductos asociados a estos órganos. La Figura 11 muestra el aparato urogenital masculino. La Figura 12 muestra el aparato urogenital femenino.

Una vez que hayas completado los pasos 1 a 4 que aparecen más arriba, deberías ser capaz de identificar los órganos que se enumeran a continuación.

**Riñones:** El tiburón tiene dos riñones de color oscuro a cada lado de la línea media. El tiburón regula su aparato urinario de una forma única comparado a la mayoría de los demás vertebrados. El riñón del tiburón extrae la urea de la orina y devuelve la urea a la sangre. De este modo, la presión del agua de los fluidos corporales del tiburón se mantiene igual de alta que la del agua del mar.

**Glándulas rectales:** Son prolongaciones del recto en forma de tubo. Esta glándula controla la concentración de sal en el organismo. El exceso de sal se secreta en el túbulo de la glándula. A través de la cavidad central de la glándula, la sal se libera en el recto para su expulsión.

**Conductos arquinéfricos:** En las hembras, son los conductos que drenan en la cloaca a través de la papila urinaria. En el tiburón macho, este conducto transporta tanto orina como esperma (no necesariamente al mismo tiempo). Este conducto es mucho más fácil de encontrar en los machos que en las hembras. Además, en el tiburón macho, los conductos se agrandan en sentido caudal para formar la vesícula seminal.

**Conductos urinarios accesorios:** En general, están ausentes en los tiburones hembra. En los machos, estos conductos drenan la porción caudal de los riñones. Se encuentran en sentido dorsal a las vesículas seminales.

**Aparato genital masculino** (Figura 12)

**Testículos:** Los testículos tienen forma ovalada y son dorsales a donde estaba el hígado. En este órgano se producen los gametos masculinos.

**Epidídimo:** Parte craneal del riñón que almacena esperma.

**Conducto deferente** (conducto arquinéfrico): Tubo muy enrollado que transporta el esperma a la vesícula seminal.

**Vesícula seminal:** Sección ampliada del conducto deferente que añade secreciones al esperma.

**Sacos espermáticos:** Un par de sacos pequeños creados por invaginaciones de las vesículas seminales y que reciben el esperma y las secreciones seminales de la vesícula seminal.

**Sifón:** Produce una secreción que es expulsada con la ayuda del pterigopodio durante el apareamiento.

**Aparato genital femenino** (Figura 13)

**Ovarios:** Dos órganos de color crema que eran dorsales al hígado y que están a cada lado de la línea media dorsal. Dependiendo de la madurez de tu muestra, puede o no mostrar óvulos dentro de cada ovario. Los óvulos pasan a la cavidad corporal y luego a los oviductos cuando están listos para ser fecundados.

**Oviductos:** Tubos alargados dispuestos en sentido dorsal y lateral a lo largo de la cavidad corporal. Estas estructuras son muy prominentes en los tiburones completamte desarrollados. Ambos oviductos comparten una abertura común a la cavidad corporal, llamada ostium.

**Glándula de la cáscara:** Se encuentra en el extremo craneal de los oviductos. Esta glándula segrega una fina cáscara alrededor de un grupo de óvulos y es un depósito para el almacenamiento de esperma. Los óvulos son fecundados en esta glándula cuando pasan por ella.

**Útero:** Extremo caudal ampliado del oviducto. Es aquí donde se desarrollan los huevos.

**VI. El sistema nervioso: El cerebro**

1. Quita la piel de la sección dorsal de la cabeza.

2. Con el bisturí, afeita cuidadosamente el condrocráneo (cráneo del tiburón) para exponer el cerebro, los lóbulos olfatorios y los principales nervios cerebrales. **Afeita secciones finas para no cortar el cerebro o los nervios.**

3. Retira los trozos de cartílago con unos fórceps. Retira el condrocráneo desde la punta del rostrum hasta las hendiduras branquiales.

Ahora que has expuesto el sistema nervioso, deberías ser capaz de identificar los siguientes órganos.

**Sacos olfatorios:** Dos grandes sensores nerviosos bulbosos que detectan sustancias químicas en el agua circundante.

**Lóbulos olfatorios:** Zona del cerebro que recibe las señales nerviosas de los sacos olfatorios y las procesa.

**Cerebro:** Los dos hemisferios que se encuentran entre los lóbulos olfatorios y que están asociados a la vista y el olfato.

**Diencéfalo:** Región situada justo en sentido caudal al cerebro y que separa el cerebro anterior del medio. Incluye el tálamo y el hipotálamo.

**Lóbulo óptico:** Grandes lóbulos prominentes del cerebro medio que reciben los nervios de los ojos.

**Cerebelo:** Situada justo en sentido caudal a los lóbulos ópticos, controla la coordinación muscular y la postura.

**Aurícula del cerebelo** (cuerpo restiforme): Extensión lateral del cerebelo.

**Bulbo raquídeo:** La base del cerebro, un ensanchamiento de la médula espinal. Controla muchos de los reflejos espinales.

**Limpieza de la disección**

Ahora que has completado tu disección, ¡es hora de limpiar!

1. Devuelve **todas las partes** del tiburón a la bolsa donde lo guardaste.

2. Asegura la bolsa con una banda elástica, igual que cuando empezamos el laboratorio.

3. Coloca la bolsa asegurada en una de las cajas de donde las sacamos al principio del laboratorio.

4. Lava y seca todos tus instrumentos de disección.

5. Devuelve todas las herramientas a tu profesor.

6. Lava y seca tu bandeja de disección.

7. Devuelve tu bandeja de disección a tu profesor.

**8. Asegúrate de haber completado todas las partes del paquete de disección.**

**9. ¡Entrega tu paquete de disección a tu profesor para recibir los créditos del proyecto!**