Universidad Nacional del Nordeste

Trabajo Practico

Tema: Tejidos

MEDICINA, HOMBRE Y SOCIEDAD

Autor: Esterche Fabricio
DNI: 47.109.091
Grupo: F

Objetivos: Analizar las características estructurales y funcionales del tejido muscular.

 Diferenciar los tipos de tejido muscular.

 Comprender su importancia en el organismo.

 Analizar y describir el proceso de la contracción. El presente trabajo debe entregarse con carátula.

Consignas:

1. ¿Qué es el tejido muscular y cuál es su función principal?

   El tejido muscular tiene a su cargo el movimiento del cuerpo, así como los cambios en el tamaño y la forma de los órganos internos. Este tejido se caracteriza por acumulaciones de células alargadas especializadas dispuestas en haces paralelos que cumplen la función principal de contracción.

2. ¿Cómo se clasifica el tejido muscular?

   El músculo se clasifica en función del aspecto de las células contráctiles.

   Existen dos tipos de músculo:

   Músculo estriado. En este músculo, las células exhiben estriaciones transversales visibles con el microscopio electrónico.

   Músculo liso. Este tipo de músculo tiene células que no presentan estriaciones transversales.

   El tejido muscular estriado puede subclasificarse según su ubicación en los siguientes tipos:

   Músculo esquelético. Se fija al hueso y es responsable del movimiento de los esqueletos axial y apendicular, así como del mantenimiento de la posición y la postura corporal. Además, los músculos esqueléticos del ojo (músculos oculares extrínsecos) ejecutan un movimiento ocular preciso.

   Músculo estriado visceral. Es morfológicamente idéntico al músculo esquelético, pero está restringido a los tejidos blandos, a saber, lengua, faringe, parte lumbar del diafragma y parte superior del esófago. Estos músculos tienen un papel esencial en el habla, la respiración y la deglución.

   Músculo cardíaco. Es un tipo de músculo estriado que se encuentra en la pared del corazón y la desembocadura de las venas grandes que llegan a este órgano.

3. ¿Cómo se llaman las células especializadas que componen al tejido muscular esquelético? Descríbalas

En el músculo esquelético, cada célula muscular, a menudo denominada fibra muscular, es en realidad un sincitio multinucleado. Una fibra muscular se forma durante el desarrollo mediante la fusión de pequeñas células musculares individuales conocidas como mioblastos. Cuando se observa en un corte transversal, la fibra muscular multinucleada madura revela una forma poligonal con un diámetro de 10-100 um.

4. ¿Cómo se llaman las células que componen al tejido muscular cardíaco? Descríbalas

   Las células del músculo cardiaco se llaman cardiomiocitos tiene los mismos tipos y la misma organización de los filamentos contráctiles que el músculo esquelético. En consecuencia, las células musculares cardíacas y las fibras que forman presentan estriaciones transversales evidentes en los cortes histológicos de rutina. Además, las fibras musculares cardíacas muestran bandas cruzadas bien teñidas, denominadas discos intercalares, que atraviesan las fibras de modo lineal o con frecuencia de una manera que recuerda los peldaños de una escalera.

5. Describa la morfología de las células musculares lisas.

   El músculo liso generalmente se presenta en forma de haces o láminas de células fusiformes alargadas con finos extremos agudos.
   Carecen del patrón estriado que se observa en los músculos cardíaco y esquelético. Tienen una longitud que va desde 20 um en las paredes de los pequeños vasos sanguíneos hasta cerca de 200 um en la pared del intestino; pueden alcanzar los 500 um en la pared del útero durante la gestación.

6. Explica las diferencias funcionales entre las fibras musculares tipo I, tipo IIa y tipo IIb7.

   Las fibras de tipo I u oxidativas lentas son fibras pequeñas que aparecen rojas en las muestras frescas y contienen muchas mitocondrias y grandes cantidades de mioglobina y complejos de citocromo. Su concentración elevada de enzimas oxidativas mitocondriales se demuestra por la gran intensidad de tinción con las reacciones histoquímicas de la succinato-deshidrogenasa y la NADH-TR, como se describió. Las fibras de tipo I son unidades motoras de contracción lenta resistentes a la fatiga. Estas tienen gran resistencia a la fatiga, aunque generan menos tensión que otras fibras.

   Las fibras de tipo lla o fibras glucolíticas oxidativas rápidas son las fibras intermedias que se observan en el tejido fresco. Son de tamaño mediano, con muchas mitocondrias y un contenido alto de hemoglobina. A diferencia de las fibras de tipo 1, las de

Tipo IIa contienen grandes cantidades de glucógeno y pueden realizar la glucólisis anaeróbica. Estas fibras constituyen las unidades motoras de contracción rápida resistentes a la fatiga, las cuales generan un gran pico de tensión muscular.

Las fibras de tipo lb o glucolíticas rápidas son fibras grandes que se observan de color rosa pálido en las muestras en estado fresco y contienen menos mioglobina y menor

cantidad de mitocondrias que las fibras de tipo 1 y lla. Tienen una baja concentración de enzimas oxidativas, pero presentan una actividad enzimática anaeróbica alta y almacenan una cantidad considerable de glucógeno. Estas fibras integran las unidades motoras de contracción rápida propensas a la fatiga y generan un gran pico de tensión muscular. La velocidad de reacción de la ATPasa miosínica es la más rápida de todos los tipos de fibras. También se fatigan rápidamente a causa de la producción de ácido láctico.

7. ¿Qué es el sarcómero y qué papel desempeña en la contracción muscular?

   El sarcómero es la unidad contráctil básica del músculo estriado. Esla porción de una miofibrilla entre dos líneas Z adyacentes. Un sarcómero mide 2-3 um en el músculo relajado de un mamífero. Puede distenderse a más de 4 jm y, durante la contracción extrema, puede reducirse hasta alcanzar 1 um. Todo el miocito muestra estriaciones porque los sarcómeros de miofibrillas adyacentes están alineados con sus líneas Z.
8. Describe las bandas A, I, H y las líneas Z y M de una miofibrilla. ¿Qué bandas disminuyen de tamaño y cuál se mantiene igual durante la contracción?

   - En el microscopio de polarización, las bandas oscuras son birrefringentes (alteran la luz polarizada en dos planos). Por lo tanto, las bandas oscuras, al ser doblemente refráctiles, son anisotrópicas y reciben el nombre de banda A. Las bandas claras son monorrefringentes (no alteran el plano de luz polarizada). Por consiguiente, son isotrópicas y reciben el nombre de banda I.
   Ambos tipos de bandas están divididas en dos partes por regiones estrechas de densidad contrastante. La banda I clara está dividida en dos por una línea densa, la línea Z, también llamada disco Z. La banda A oscura está dividida por una región menos densa, o clara, denominada banda H. Además, en la mitad de la banda H clara se observa una fina línea densa denominada línea M. La línea M se muestra mejor en las microfotografías electrónicas, aunque en preparados óptimos reñidos con H8cE se puede detectar con el microscopio óptico.
   La banda I disminuye su tamaño, la banda H se desaparece, la banda A se mantiene igual.

9. ¿Qué estructuras forman una triada en el músculo esquelético y cuál es su función? ¿Y cuáles una diada en el músculo cardíaco? ¿Qué funciones tienen ambas?

En el músculo esquelético, una triada está formada por un túbulo T y dos cisternas terminales del retículo sarcoplásmico. Su función es facilitar la rápida transmisión del potencial de acción desde la membrana celular hasta el retículo sarcoplásmico.

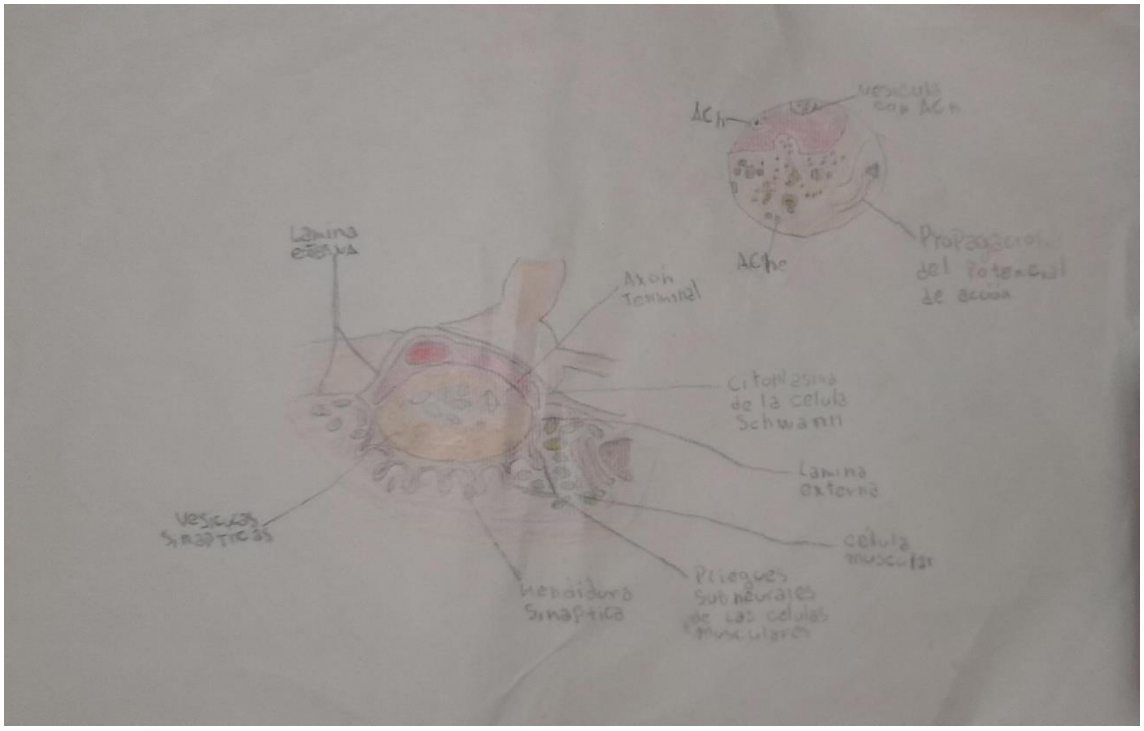
En el músculo cardíaco, una diada está compuesta por un túbulo T y una cisterna terminal del retículo sarcoplásmico. La función de la diada es similar a la de la triada en el músculo esquelético, ya que también facilita la transmisión del potencial de acción y la liberación de calcio para la contracción muscular. Sin embargo, en el músculo cardíaco, la sincronización y coordinación de la contracción son cruciales para el bombeo eficiente de la sangre.

10. Explica el ciclo de interacción entre actina y miosina durante la contracción muscular.

El acortamiento de un músculo consiste en interacciones repetidas rápidas entre las moléculas de actina y miosina que mueven los filamentos delgados junto con los filamentos gruesos. El ciclo de los puentes transversales en el músculo esquelético recibe el nombre de ciclo de los puentes transversales de actomiosina.

11. ¿Qué es la unión neuromuscular y cómo participa en la generación de estímulos? Esquematiza la unión neuromuscular con todos sus componentes.

    La unión neuromuscular se refiere al contacto entre las ramificaciones terminales del axón y la fibra muscula. A la altura de la unión neuromuscular (placa motora terminal)finaliza la vaina de mielina del axón, y el segmento terminal de este permanece cubierto solo por una delgada porción del neurilemocito (célula de Schwann) con su lámina externa. El extremo del axón se ramifica en varias terminaciones, cada una de las cuales yace en una depresión poco profunda en la superficie de la fibra muscular, la región receptora. La terminación del axón es una estructura presináptica normal y posee numerosas



12. Explica cómo la contracción del músculo liso está regulada por el complejo Calcio-Calmodulina y la Cinasa de Cadenas Ligeras (MLCK)

Aumento del calcio intracelular: La señal de contracción aumenta los niveles de calcio (Ca^{2+}) en el citoplasma de la célula del músculo liso.

Formación del Complejo Calcio-Calmodulina: El calcio se une a la calmodulina, formando el complejo Calcio-Calmodulina.

Activación de MLCK: El complejo calcio-calmodulina activa la miosina quinasa de cadena ligera (MLCK)

Fosforilación de miosina: MLCK fosforila las cadenas ligeras de miosina, lo que les permite interactuar con la actina.

Interacción actina-miosina: La miosina fosforilada se une a la actina y circula la contracción mediante ATP.

Relajación muscular: La disminución del calcio intracelular inactiva la MLCK y permite la desfosforilación de la miosina, lo que conduce a la relajación muscular.

13. ¿Cómo se lleva a cabo la inervación sensitiva en los músculos y qué tipo de información transmite el Sistema Nervioso Central?

    Los receptores sensitivos encapsulados en los músculos y los tendones son ejemplos de receptores propioceptivos. Estos receptores son parte del sistema sensitivo somático que provee información acerca del grado de estiramiento y tensión en un músculo. Los propioceptores informan al sistema nervioso central acerca de la posición y el movimiento del cuerpo en el espacio. El huso muscular es un receptor de estiramiento especializado ubicado dentro del músculo esquelético.

14. Analiza los procesos de histogénesis de los tres tipos de tejido muscular.

Tejido muscular esquelético: Los mioblastos derivan de una población autorrenovable de células madre miógenas multipotenciales que se originan en el embrión a la altura del mesodermo paraxial no segmentado (progenitores delos músculos craneales) o del mesodermo segmentado de las somitas.

Los progenitores del músculo esquelético se diferencian en dos tipos:

Los mioblastos tempranos son responsables de la formación de los miotubos primarios, estructuras similares a cadenas que se extienden entre los tendones del músculo en desarrollo. Los miotubos primarios están formados por la fusión casi sincrónica de los mioblastos iniciales. Los miotubos se someten a una mayor diferenciación en las fibras musculares esqueléticas maduras. Los miotubos primarios observados en el microscopio óptico exhiben una cadena de núcleos centrales múltiples rodeados por los miofilamentos.

Los mioblastos tardíos originan a los miotubos secundarios, qué se forman en la zona inervada del músculo en desarrollo donde los miotubos tienen contacto directo con las terminales nerviosas. Los miotubos secundarios continúan formándose porque nuevos mioblastos se fusionan secuencialmente en posiciones aleatorias en toda su longitud. Los miotubos secundarios se caracterizan por tener un diámetro menor, núcleos más separados entre sí y una mayor cantidad de miofilamentos. En la fibra muscular madura multinucleada, los núcleos están todos en el sarcoplasma periférico, justo adentro de la membrana plasmática.

En el tejido muscular cardiaco: Los mioblastos tempranos son responsables de la formación de los miotubos primarios, estructuras similares a cadenas que se extienden entre los tendones del músculo en desarrollo. Los miotubos primarios están formados por la fusión casi sincrónica de los mioblastos iniciales. Los miotubos se someten a una mayor diferenciación en las fibras musculares esqueléticas maduras. Los

miotubos primarios observados en el microscopio óptico exhiben una cadena de núcleos centrales múltiples rodeado por los miofilamentos.

En el tejido muscular liso: Las células musculares lisas pueden responder ante una lesión mediante mitosis. Además, el músculo liso contiene poblaciones de que se duplican con regularidad. El músculo liso del útero prolifera durante el ciclo menstrual normal, así como durante el embarazo; ambas actividades se encuentran bajo control hormonal.

15. Explica las capacidades de reparación y regeneración de los músculo esquelético, cardíaco y liso. ¿Por qué el músculo cardíaco tiene una capacidad tan limitada para regenerarse?

Musculo liso: Las células musculares lisas de los vasos sanguíneos también se dividen con regularidad en el adulto, según se presume, para reemplazar las células seniles o dañadas; el músculo liso de la túnica muscular externa del estómago y el colon se replica de forma regular y puede engrosarse poco a poco durante toda la vida. Se ha comprobado que las células musculares lisas nuevas se originan de las células madre mesenquimatosas indiferenciadas en la adventicia de los vasos sanguíneos. La diferenciación de las células progenitoras musculares lisas es regulada por una gran variedad de estímulos intracelulares y ambientales, y los músculos en desarrollo muestran un amplio espectro de fenotipos diferentes en las distintas etapas de su desarrollo. Hasta la fecha no se han identificado factores de transcripción que sean característicos para el linaje de células musculares lisas. Sin embargo, se ha demostrado que el factor de respuesta sérico (RF, serum response factor), un miembro de la familia de los factores de transcripción MADS-box, regula la mayoría de los genes marcadores de diferenciación del músculo liso. También se ha comprobado que las células musculares lisas se desarrollan a partir de la división y la diferenciación de células endoteliales y pericitos durante el proceso de reparación después de una lesión vascular.

Musculo cardiaco: Las células musculares cardíacas maduras tienen la capacidad de del músculo cardíaco conduce a la pérdida de la función cardíaca y la capacidad de bombeo. Antes se pensaba que las células cardíacas destruidas no podían ser reemplazadas por células musculares nuevas. No obstante las investigaciones que se realizaron en la década pasada demostraron que los cardiomiocitos conservan cierta capacidad de división. Además, diversos estudios han identificado progenitores de cardiomiocitos endógenos en el corazón y la médula ósea. Algunos estudios recientes realizados en corazones extraídos de pacientes que recibieron trasplantes detectaron la presencia de núcleos de cardiomiocitos en proceso de mitosis. Si bien la cantidad de núcleos mitóticos en estos corazones es escasa (0.1%), el fenómeno indica que las células dañadas tienen el potencial de comenzar de nuevo el ciclo celular, sintetizar ácido desoxirribonucleico (ADN) e iniciar la mitosis y la citocinesis, que culminan en la división celular .Los estudios recientes con carbono-14 ('*C) para comprobar la edad de los cardiomiocitos muestran que el corazón de un adulto contiene una pequeña cantidad de cardiomiocitos generados a lo largo de la vida. Estos estudios han estimado que la tasa de producción de cardiomiocitos es del 1% cada año en los jóvenes, y que esta disminuye a la mitad con el envejecimiento. La mayor parte de la síntesis del ADN que se lleva a cabo en los cardiomiocitos no conduce a la formación de células nuevas. Los cardiomiocitos pueden completar la mitosis sin división celular,

por lo que se producen células binucleadas. Se estima que el 25-57% de los miocitos humanos son binucleados.

Bibliografía

- *YouTube*. (s/f). Youtu.Be. Recuperado el 23 de enero de 2025, de https://youtu.be/dGg3JtohFos?si=GOJP_hr6ZNRuNqje

Pawlina, W., & Ross, M. H. (2019). *Ross. Histologia: Texto Y Atlas* (8a ed.). Wolters Kluwer Health.