

ACTUALIZACIÓN CIENTÍFICA EN CIENCIAS DEL EJERCICIO, DEPORTE Y ACTIVIDAD FÍSICA

Pandey V, Madi S. Clinical Guidelines in the Management of Frozen Shoulder: An Update! Indian J Orthop. 2021 Feb 1;55(2):299-309. doi: 10.1007/s43465-021-00351-3. PMID: 33912325; PMCID: PMC8046676.

La *capsulitis adhesiva del hombro u hombro congelado* es una entidad caracterizada por la aparición espontánea y progresiva de dolor y limitación significativa de los rangos de movimiento tanto pasivos como activos de dicha articulación. Si bien en la literatura científica se habla indistintamente de capsulitis adhesiva del hombro y de hombro congelado como sinónimos, actualmente las guías favorecen el término “hombro congelado” debido a la ausencia de adherencias en la articulación del hombro de estos pacientes, además de tener la inflamación como un factor inconstante en el desarrollo de la enfermedad. De esta forma, el Comité de Miembro Superior de la Sociedad Internacional de Artroscopia, Cirugía de Rodilla y Medicina Deportiva Ortopédica (ISAKOS) ha clasificado la rigidez de hombro en primarias-idiopáticas (Hombro congelado) y en secundarias. En el caso del hombro congelado, no existe una causa clara determinante de rigidez, pero puede haber asociación con enfermedades vinculadas a ésta (Ej. Diabetes). Por contraparte, se habla de rigidez secundaria ante la existencia de una causa clara de rigidez como el antecedente de trauma, infecciones o desórdenes inflamatorios. El curso natural de la enfermedad tiende a ser autolimitado pero extenso, donde se ha descrito clásicamente una progresión por estadios superpuestos de dolor o “freezing” (etapa 1, aproximadamente 2-6 meses de duración), rigidez o “freeze” (etapa 2, aproximadamente 4-12 meses de evolución) y recuperación de los síntomas o “descongelamiento” (etapa 3, aproximadamente 6-26 meses de duración) . Hay que destacar que los intervalos temporales son variables y estimativos, ya que los pacientes pueden persistir con molestias por aún más tiempo. Estas 3 etapas se derivan de su *patogenia*, en donde el hombro congelado parte como una reacción inflamatoria de la cápsula con sinovitis asociada que luego progresa a un estado fibrótico de ésta. El *estudio* inicial debe ir en busca de comorbilidades comúnmente asociadas (Diabetes, hipotiroidismo) o para excluir causas secundarias. En este contexto se suelen pedir Radiografías y a pesar de no ser mandatorio, tanto la RNM como la Ecotomografía pueden evidenciar otras lesiones y el engrosamiento de la cápsula. Si bien no existe un consenso definitivo ni un modelo médico basado en la evidencia en cuanto al *tratamiento* a realizar, se ha visto que el tratamiento conservador tiene buenos resultados en la inmensa mayoría de los pacientes, dejando al tratamiento quirúrgico como algo más bien excepcional y consistente en manipulaciones articulares bajo anestesia y liberaciones capsulares artroscópicas. En la primera etapa, el tratamiento médico está orientado a disminuir el dolor y en este contexto se utilizan analgésicos, AINES y corticoides orales o inyectables para infiltración. La finalidad de disminuir el dolor, además de mejorar la calidad de vida, es iniciar gradualmente fisioterapia para la recuperación del rango articular (principal objetivo de la segunda y tercera etapa). Con respecto a los corticoides, tanto el tratamiento oral como inyectable

ha mostrado mejoría clínica en los pacientes, con leve ventaja para la infiltración en cuanto a las ganancias de ROM en algunos estudios. Ahora bien, se requiere mayor investigación y precisión para establecer la dosis óptima, esquema de tratamiento, sitio de infiltración (intraarticular, subacromial, etc.), tipo de corticoide a utilizar y necesidad de apoyo imagenológico. La fisioterapia se aboca al alivio del dolor con medidas físicas, movilización de articulación con ejercicios asistidos y fortalecimiento del manguito rotador en conjunto con estabilización escapular. Otros tratamientos propuestos son la hidro dilatación de hombro y la calcitonina inyectable, que requieren mayor evidencia para asegurar su eficacia en hombro congelado. Lo mismo ocurre con los bloqueos nerviosos, que no tienen evidencia de calidad que respalde su uso rutinario. La acupuntura tiene reportes en mejoramiento tanto del dolor como la funcionalidad y el mejoramiento en rango de movimiento. Finalmente, las ondas de choque extracorpóreas surgen como una alternativa de tratamiento en pacientes que tengan contraindicaciones para el uso de corticoides debido a la existencia de metaanálisis que favorecen su uso con respecto a placebo.

Kraeutler MJ et al. Use of Preoperative Magnetic Resonance Imaging to Predict Clinical Outcomes After Core Muscle Injury Repair. Orthop J Sports Med. 2021 Apr 7;9(4):2325967121995806. doi: 10.1177/2325967121995806.

La lesión de musculatura del core (CMI) es una lesión concomitante de la inserción del aductor longus y recto abdominal, siendo su diagnóstico un desafío debido a lo inespecífica de su clínica, además de las múltiples causas de dolor existentes en la zona. El objetivo de este estudio fue determinar si los hallazgos en resonancia magnética (RM) previo a la cirugía eran predictores de los resultados postquirúrgicos. **Métodos:** Cohorte de pacientes operados entre 2016 - 2019 por un cirujano especialista en traumatología deportiva, que fueron operados con abordaje mínimamente invasivo para tenotomía aductora + sutura y fijación del recto al periostio púbico. En el postquirúrgico los pacientes siguieron un protocolo de reintegro progresivo usando como criterios para el retorno al deporte: tener rangos completos e indoloros, fuerza de cadera equivalente al contralateral y capacidad de realizar acciones específicas de su deporte. Las resonancias realizadas fueron informadas por un radiólogo especialista en patología musculoesquelética. Se evaluó pre y post cirugía: el autorreporte de síntomas, dolor según escala visual análoga y nivel de actividad según escala de UCLA. **Resultados:** Se incluyeron 39 pacientes (36 hombres, edad media 34.8 años), de los que 4 recibieron manejo concomitante por lesión labral y pinzamiento femoroacetabular. Hallazgos RM: 44% fue interpretada como concordante con CMI, en las restantes 22 caderas se encontró 56% con osteítis púbica y 2 pinzamientos tipo Cam. Reporte de síntomas: Sin diferencias basales entre ambos grupos (con hallazgos compatibles vs sin hallazgos compatibles en RM), destaca que ambos grupos mejoraron significativamente en UCLA post cirugía. A su vez, los pacientes con hallazgos en RM presentaron mejoras significativas en dolor luego de la cirugía. Por contraparte, los pacientes sin hallazgos en RM no mostraron mejoras significativas en dolor, aunque no se logró la potencia necesaria en ese grupo, debido a un tamaño muestral más pequeño. Pese a lo anterior, no hubo diferencias significativas entre grupos al analizar los puntajes postoperatorios de dolor y nivel de actividad. **Discusión:** CMI sigue siendo una patología de difícil diagnóstico, debido a lo inespecíficos de sus síntomas y hallazgos clínicos, por esta razón no existe estandarización en el proceso diagnóstico de esta lesión. En este trabajo se planteó como hipótesis que pacientes con hallazgos sugerentes de CMI en RM tendrían mejores resultados post quirúrgicos que otros pacientes con CMI, pero sin hallazgos en RM. Por una parte, destaca que pacientes con hallazgos en RM, tendrían mayor disminución del dolor en el postoperatorio. Sin embargo, no se encontró correlaciones significativas entre los hallazgos preoperatorios en RM y los resultados en nivel de actividad luego de la reparación por abordaje mínimamente invasivo. Por otra parte, es destacable que en esta cohorte todos los

pacientes mostraron una mejora significativa en dolor y nivel de actividad post cirugía. **Conclusión:** Es razonable esperar resultados positivos post cirugía en pacientes con CMI diagnosticada en base a historia, examen físico y técnicas imagenológicas. En particular, pacientes con hallazgos positivos en RM podrían presentar una mayor disminución del dolor en el postoperatorio, sin embargo, los hallazgos imagenológicos no predicen el nivel de actividad postquirúrgica de estos pacientes.

Stankovic M, et al. The Effects Of Physical Activity On Obesity Among The Population Of Different Ages: A Systematic Review. J Anthropol Sport Phys Educ. 2021;5(3).

La dieta y la actividad física afectan directamente el estado de salud de adultos y niños. La actividad física es uno de los determinantes claves en el consumo de energía y por esta razón es muy importante para mantener el balance energético y el control del peso. Se ha estudiado que la actividad física se asocia inversamente con IMC, circunferencia de cintura y porcentaje de grasa en ambos géneros. Los cambios y factores más significativos que contribuyen a la epidemia de la obesidad son la inactividad física, el estilo de vida sedentario y los cambios en la dieta. El objetivo de esta revisión sistemática es recolectar la información disponible sobre el impacto de los diferentes tipos de actividad física en la obesidad, además sacar conclusiones para determinar cuál tipo de actividad física mejores resultados trae. **MÉTODOS:** Los criterios de inclusión fueron que: los participantes deberían presentar obesidad, se incluyeron participantes de ambos géneros, los sujetos participaban en programas de ejercicio durante los cuales fueron evaluados y Se realizaron mediciones de composición corporal, los resultados fueron publicados en inglés o Serbian. **RESULTADOS:** Para el análisis final se incluyeron 20 estudios experimentales. En 10 estudios los autores analizaron el impacto de la actividad física en el tratamiento de la obesidad en niños. En los otros 10, se analizó en adultos. El total de participantes fue de 845 en total, 358 fueron niños y 487 fueron adultos. En la mayoría de los artículos, los programas de entrenamiento duraron 12 semanas, mientras que, el programa más corto duró 5 semanas. El tipo de ejercicio utilizado en la gran mayoría de los estudios fue el de tipo aeróbico, utilizado en 10 de los 20 artículos, De los cuales en cuatro estudios los participantes eran niños y en los otros seis artículos los participantes eran adultos. El segundo tipo de ejercicio más utilizado fue una combinación de entrenamiento aeróbico y de endurance. En estos estudios se produjo una disminución del peso corporal y del IMC, además de un aumento en masa muscular tanto en adultos como niños. Por otro lado, sólo un estudio utilizó entrenamiento intervalado de alta intensidad, en este se observaron reducciones en masa corporal, masa muscular e IMC. **DISCUSIÓN:** Este estudio provee una oportunidad para evaluar Cuáles tipos de actividad física son usados para combatir la obesidad. Se observó que el entrenamiento de tipo aeróbico fue el más utilizado, pero el entrenamiento aeróbico no fue el más efectivo. El entrenamiento combinado otorga el mayor beneficio y efectividad en los pacientes con obesidad. Este último, es un tipo de entrenamiento que dura entre 20 y 60 minutos, con ejercicios de baja intensidad y frecuencias cardíacas en zonas entre el 50 y el 75%. Durante su entrenamiento las reservas de grasa son las más utilizadas como fuentes de energía. Durante este entrenamiento se puede generar una disminución de la masa muscular por lo que es combinado con ejercicios de endurance para incrementar la producción de masa muscular. El entrenamiento que ocupa el segundo lugar para combatir la obesidad sería el entrenamiento de tipo aeróbico. la actividad física de tipo aeróbico es de una intensidad baja y de larga duración y La idea es que no se genere la producción de lactato. Aunque esté entrenamiento tiene un efecto positivo en la baja de peso, la disminución de los porcentajes de grasa y la disminución de IMC, es posible que este tipo de entrenamiento lleve una disminución de masa muscular. Los restantes tipos de entrenamiento son los de fuerza, los de endurance, los de tipo anaeróbico y los de intervalos de alta intensidad. En los estudios que usaron Estos tipos de entrenamiento se observó que tenía un efecto positivo en reducir

el porcentaje de grasa pero, Estos tipos de entrenamientos son cortos, por lo que el mecanismo de la utilización de grasas como fuente de energía no es activado y primariamente estos entrenamientos llevan a un momento de masa muscular lo que es el motivo de la disminución del porcentaje de grasa corporal. más precisamente, la masa de tejido adiposo en sí cambia muy poco o casi nada. CONCLUSIÓN: En base a los resultados obtenidos se podría concluir que la actividad física tiene efectos positivos en el tratamiento de la obesidad independiente de la edad de las personas. todos los tipos de entrenamiento se pueden usar tanto en niños como en adultos.

Gejl, K.D. et al. Performance effects of periodized carbohydrate restriction in endurance trained athletes – a systematic review and meta-analysis. *J Int Soc Sports Nutr* 18, 37 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12970-021-00435-3>

Consumir una dieta alta en carbohidratos (CHO) puede mejorar el rendimiento de resistencia, caso contrario de lo que pasa con el consumo de grasas, aunque aumenta la oxidación de grasa a una determinada intensidad de ejercicio submáxima. Las guías nutricionales recomiendan que los atletas de resistencia aumenten la disponibilidad de CHO durante las competencias o sesiones de entrenamiento de alta intensidad o periodos de alta carga. Las dietas bajas en CHO tienen como objetivo cambiar la utilización de sustrato y aumentar la dependencia de grasa durante en ejercicio, ha surgido un enfoque nutricional diferente en la cual existe una restricción periódica de CHO como forma de amplificar la respuesta aguda al entrenamiento de resistencia. Las dietas reducidas en CHO amplifican la biogénesis mitocondrial. Hasta el momento existen muchos tipos de estrategia para lograr una baja disponibilidad de CHO durante entrenamiento y la recuperación de los cuales se han estudiado sus efectos agudos sobre cambios en la señalización celular y las respuestas que promueven el metabolismo de grasas y biogénesis mitocondrial. La siguiente revisión tiene como objetivo presentar una descripción general y un metanálisis de estudios que investiguen los efectos en el rendimiento de periodizar la disponibilidad de CHO en atletas de resistencia bien entrenados.

Métodos: búsqueda sistemática en diferentes bases de datos, estudios hasta octubre de 2020 que incluyen atletas mujeres y hombres con $VO_{2m\acute{a}x} > 55$ ml/kg/min y 60 ml/kg/min respectivamente, periodos de entrenamiento > 1 semana y el uso de intervenciones que incluyan entrenamientos y/o recuperación con restricción periodizada de CHO al menos 3 veces por semana y sus efectos.

Resultados: de 407 estudios solo 9 cumplieron criterios de inclusión. La duración de entrenamientos fue de 1 a 4 semanas con 11 a 26 participantes. No se demostró ningún efecto general de la periodización de CHO sobre el rendimiento de resistencia en comparación con el control con disponibilidad de CHO normal ($p=0,29$). La actividad de la citrato sintasa se incrementó de manera similar o en menor grado en el entrenamiento con periodización de CHO en comparación con el control. La actividad de la β -hidroxiacil-CoA deshidrogenasa (β -HAD), solo se incrementó con el entrenamiento periodizado de CHO. **Discusión:** el ejercicio agudo con baja disponibilidad de CHO no se traduce en mejoras claramente medibles del rendimiento en atletas de resistencia. La restricción de CHO se puede lograr con numerosas intervenciones. Si bien hay estudios que demuestran mejoras en el rendimiento estas pueden estar dadas por otros factores o adaptaciones no relacionadas con el entrenamiento bajo en CHO per se. Las 3 estrategias más utilizadas son la de entrenamiento después de la recuperación nocturna con ingesta reducida de CHO, restricción de CHO entre 2 sesiones diarias y la alternancia entre diferentes estímulos de periodización de CHO. Los atletas de resistencia ya están expuestos a sesiones de ejercicio prolongado con bajos niveles de glucógeno por lo que ya logran adaptaciones por lo que las adaptaciones por la restricción periódica de CHO pueden limitarse y esto puede estar dado por la exposición inconsciente a una baja disponibilidad y dificultad para equilibrar la ingesta y gasto de energía con entrenamientos frecuentes y de alta carga. La baja disponibilidad de CHO puede reducir la intensidad de los entrenamientos lo que puede comprometer las adaptaciones. **Conclusiones:** la restricción periodizada de CHO se ha convertido en

una práctica común para algunos atletas de resistencia que busca utilizar este enfoque para mejorar las adaptaciones metabólicas y el rendimiento de resistencia. Sin embargo, la evidencia respalda que el efecto de mejora en el rendimiento de la periodización de CHO en atletas de resistencia bien entrenados es débil y que el “entrenamiento bajo” no se asocia per se con mayor resistencia.

Trevisan CSC, et al. Effects of respiratory muscle training on parasympathetic activity in diabetes mellitus. Braz J Med Biol Res. 2021;54(7):e10865. Published 2021 May 17. doi:10.1590/1414-431X2020e10865

La diabetes mellitus (DM2) es un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, y en esta condición suelen observarse alteraciones a nivel del sistema nervioso periférico (SNP). Esta desregulación autonómica aumenta el riesgo de arritmias y por tanto, aumento de morbilidad y mortalidad. Adicionalmente, se producen cambios deletéreos por miopatía, los cuales disminuyen la fuerza y capacidad funcional muscular. El entrenamiento de musculatura respiratoria (RMT) ha evidenciado producir mejoras a nivel de parámetros ventilatorios, hemodinámicos y funcionales, aunque el efecto sobre la variabilidad del ritmo cardíaco (HRV) no ha sido del todo dilucidado. **Métodos.** 36 ratas macho de 90 días de edad fueron asignadas de forma randomizada a 4 grupos experimentales: DM+RMT, DM sedentario (DM+ST), sin patología y RMT (Sham+RMT) y sin patología sedentario (Sham+ST). La DM en estas ratas fue inducida mediante la inyección de estreptozotocina. El protocolo de RMT fue realizado en 5 sesiones semanales de 30 minutos durante 6 semanas; se utilizó un tubo de respiración con un orificio cuyo diámetro fue disminuyendo de forma progresiva para aumentar la resistencia. Los grupos sin RMT no aplicaron resistencia. Luego del protocolo de entrenamiento se realizó medición de ECG (medición de HRV a través de intervalos R-R) y canulación de arteria carótida derecha para obtener presión arterial y presiones ventriculares (23 variables hemodinámicas). Posteriormente las ratas fueron sacrificadas para obtener muestras histológicas de diafragma, soleo y tibial anterior para medir sus áreas de sección transversal. **Resultados.** 34 animales completaron el experimento. DM (RMT y ST) demostraron disminución de las áreas musculares en comparación con los otros grupos, por lo cual RMT no fue capaz de atenuar la pérdida de masa muscular en DM. Los grupos DM evidenciaron menores valores de presión sistólica, función ventricular y FC en comparación con los otros grupos. DM produjo una reducción en los parámetros de HRV, mientras que los grupos con RMT los optimizaron. **Discusión.** La DM inducida por streptozotocina fue capaz de inducir desórdenes en parámetros hemodinámicos, metabólicos, autonómicos y funcionales. RMT podría atenuar estos efectos a nivel de los parámetros autonómicos. La disfunción autonómica estaría explicada por un remodelamiento neural (denervación dital/hiperinervación proximal), aumentando la predisposición a desarrollar FA en pacientes con DM. Las mejoras inducidas por RMT podrían explicarse debido a su acción en quimiorreceptores centrales y periféricos, metaboloreceptores y baroreceptores. **Conclusión.** DM inducida por streptozotocina fue capaz de inducir desórdenes en parámetros hemodinámicos, metabólicos, autonómicos y funcionales, y provocó un mayor periodo de contracción y relajación del VI. RMT resultó en una optimización de la modulación parasimpática en ratas con DM inducida farmacológicamente.

Patel A., et al. Does sex affect second ACL injury risk? A systematic review with meta-analysis. Br J Sports Med. 2021 May 17;bjsports-2020-103408.

Después de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA), al retornar a sus actividades los deportistas se exponen a la posibilidad de una nueva rotura. Un 21-23% de los atletas experimenta un nuevo desgarramiento del injerto ipsilateral o nueva lesión del LCA contralateral. La edad es un factor de

riesgo para una segunda lesión de LCA, otros son el uso de aloinjertos y una menor confianza o preparación psicológica. Sin embargo, la relación entre sexo y el riesgo de una segunda lesión de LCA es menos clara. El propósito de esta revisión sistemática fue (1) determinar el riesgo para una segunda lesión de LCA para los pacientes incluidos en los estudios seguidos durante al menor 12 meses post reconstrucción primaria, (2) investigar las diferencias basadas en el sexo en el riesgo de una segunda lesión de LCA post reconstrucción primaria en individuos activos que intentan volver al deporte, (3) determinar el riesgo entre el sexo y la localización de la segunda lesión del LCA y (4) determinar si la edad de la cohorte, el porcentaje de cohorte que regresa al deporte y los niveles de actividad antes de la lesión son moderadores de las diferencias observadas entre el riesgo de segunda lesión del LCA en hombres y mujeres. **Métodos:** La búsqueda se realizó en PubMed, Embase, CINAHL, SPORTDiscus y Scopus. **Resultados:** Luego de realizar la búsqueda se obtuvieron 3933 artículos, los cuales luego de aplicar los filtros correspondientes quedaron 12 artículos incluidos en esta revisión. **Segundo riesgo de lesión de LCA:** El riesgo combinado de una segunda lesión del LCA (del injerto o LCA contralateral) tanto en hombres como mujeres fue del 21,9% (IC del 95%: 16,7% a 27,6%, $I^2=92\%$). Las mujeres tenían un riesgo de 22,8% (IC del 95%: 16,6% a 29,6%, $I^2=88\%$) de una segunda lesión del LCA. Los hombres tenían un riesgo del 20,3% (IC del 95%: 13,6% a 27,8%, $I^2=91\%$) de una segunda lesión del LCA. En las segundas lesiones de LCA de los hombres, las ipsilaterales representaron el 62,5% y las contralaterales 37,5%. En el caso de las mujeres ipsilateral 46,3% y contralateral 53,7%. **Diferencias relativas y absolutas en el riesgo de un segundo LCA por sexo:** No hubo diferencias estadísticamente significativas entre sexos en el riesgo relativo de una segunda lesión del LCA o en riesgo absoluto. Sin diferencias estadísticamente significativas entre sexos en el riesgo relativo de lesión del LCA ipsilateral. Sin embargo, las mujeres tenían un 3,4% de riesgo absoluto reducido de una lesión de LCA ipsilateral en comparación a los hombres. Las mujeres tenían un riesgo 1,27 veces mayor de sufrir una lesión de LCA contralateral en comparación con los hombres. **Discusión:** Existe ambigüedad con respecto a la relación entre el sexo y el riesgo de una segunda lesión del LCA después de la reconstrucción primaria. En cuanto al riesgo de una segunda lesión de LCA se encontró que los hombres y mujeres tienen la misma probabilidad de experimentar una segunda lesión del LCA. La reducción del 3,5% del riesgo absoluto de sufrir una lesión de LCA ipsilateral de las mujeres, esto puede deberse a un error de tipo 1. **Conclusión:** Ambos sexos tienen un riesgo >20% de sufrir una segunda lesión de LCA. En general las diferencias en el riesgo absoluto de una lesión de LCA ipsilateral o contralateral posterior entre sexos parece pequeña y potencialmente no significativa.

Brooks G. A. (2021). Role of the Heart in Lactate Shuttling. *Frontiers in nutrition*, 8, 663560.
<https://doi.org/10.3389/fnut.2021.663560>

El lactato ya no se lo considera un metabolito sin salida, un agente de fatiga y un veneno metabólico, en la fisiología contemporánea, el lactato se considera un intermedio metabólico importante que tiene impactos de amplio alcance en la distribución y utilización del sustrato energético, la gluconeogénesis y la señalización celular. En estos términos, el corazón a veces se denomina "omnívoro", lo que significa que puede oxidar simultáneamente una variedad de sustratos de energía, incluidos glucosa, lactato, ácidos grasos y cetonas. En el ejercicio, el aumento del trabajo cardíaco cambia la selección de sustrato de fuentes de energía derivadas de lípidos a carbohidratos. Además, este cambio o cruce de fuentes de energía de lípidos a fuentes de energía derivadas de carbohidratos se observa en otras condiciones estresantes como insuficiencia cardíaca, diabetes y envejecimiento. En este contexto el lactato no es una fuente de energía de combustible alternativa, sino que es el principal combustible de energía cardíaca cuya utilización regula a la baja la absorción y el

metabolismo de los ácidos grasos por medio de uniones alostéricas y efectos sobre el redox celular. Los transportadores de lactato célula-célula e intracelular en el corazón y entre el corazón y otros tejidos (llamados transportadores de monocarboxilato que son simportadores bidireccionales sensibles a la transestimulación por gradientes de iones de hidrógeno y lactato) cumplen los propósitos esenciales de producción y distribución de sustrato energético, así como de señalización celular en condiciones totalmente aeróbicas. El reconocimiento del transporte de lactato fue primero en estudios de ejercicio físico donde los roles de las células y tejidos productores y consumidores eran obvios. Un ejemplo poderoso de transporte de lactato de célula a célula fue el intercambio de energía de carbohidratos en forma de lactato entre el músculo esquelético de la extremidad en funcionamiento y el corazón. El intercambio de masa representó una conservación de masa que requirió la integración de los sistemas neuroendocrino, autorregulador y cardiovascular. Ahora, con un mayor escrutinio y reconocimiento del efecto del ciclo cardíaco en el flujo sanguíneo del miocardio, se aprecia que los flujos metabólicos deben adaptarse a las realidades del flujo de presión dentro de un órgano en el que ocurren. Por lo tanto, se postula la presencia de una lanzadera de lactato intracardíaca para explicar cómo se sincronizan la mecánica cardíaca y el metabolismo. Específicamente, la interrupción del flujo sanguíneo durante la fase isotónica de la sístole está respaldada por la glucólisis (200 ms a frecuencia cardíaca de 60x') y el posterior retorno del flujo sanguíneo durante la diástole permite la recuperación sostenida por el metabolismo oxidativo (800 ms a FC de 60x'). Bajo este mecanismo, la contribución del corazón al metabolismo de todo el cuerpo parece escalar a la tasa metabólica de todo el cuerpo y representa del 5% en reposo al 15% durante la estimulación auricular o el ejercicio de baja intensidad (40% VO₂max). La contribución del corazón al metabolismo de todo el cuerpo durante el ejercicio intenso aún no se ha determinado, pero es probable que no sea mucho mayor que durante el ejercicio de baja intensidad porque el aumento de la masa muscular, el reclutamiento de fibras glicolíticas de tipo II y la estimulación de las catecolaminas durante el ejercicio duro e intenso probablemente abruma la capacidad del corazón para eliminar el lactato de la circulación.

Silvers-Granelli et al. Hamstring muscle injury in the athlete: state of the art. J ISAKOS. 2021

Las lesiones de los músculos isquiotibiales son la fuente de deterioro y discapacidad significativos tanto para los atletas profesionales como para los recreativos. La incidencia y prevalencia de lesiones de isquiotibiales ha sido bien documentada en la literatura, ya que se encuentran dentro de las lesiones de tejidos blandos más comunes. La importante pérdida de tiempo debido a la lesión y el riesgo inherente de volver a lesionarse plantean un problema importante para el deportista, la prolongación de su carrera y el éxito de su respectivo equipo. En esta revisión se describe la prevalencia e incidencia de lesiones de isquiotibiales en los atletas, los factores de riesgo y los mecanismos de lesión, cómo diagnosticar, visualizar y pronosticar adecuadamente el retorno al deporte de los individuos que han sufrido una lesiones de isquiotibiales, prescribir estrategias de tratamiento y prevención y discutir las opciones pertinentes para disminuir el riesgo general de recurrencia primaria y secundaria de la lesión de isquiotibiales. Los tratamientos actuales de lesiones de isquiotibiales aguda requieren un conocimiento profundo del mecanismo de la lesión, la identificación de los desequilibrios y/o la debilidad muscular, la inclusión de ejercicios excéntricos y concéntricos para los isquiotibiales y la extensión de la cadera, la evaluación de los patrones de movimiento biomecánico y el uso de métodos no quirúrgicos para promover la curación y el pronto retorno al deporte. Esta metodología se puede utilizar de forma prospectiva para mitigar el riesgo general de lesiones de isquiotibiales.

Las terapias invasivas como la infiltración para lesiones de isquiotibiales, incluido el plasma rico en plaquetas guiado por ecografía y los corticosteroides, pueden proporcionar algún beneficio a corto

plazo, pero la literatura existente no es concluyente en gran medida con respecto a los resultados funcionales a largo plazo. Las direcciones futuras deben priorizar la prevención de lesiones, el diagnóstico temprano y las intervenciones específicas que combinen enfoques ortobiológicos no quirúrgicos y mínimamente invasivos e identificar los factores de riesgo biomecánicos de manera prospectiva para mitigar el riesgo.