



UNIVERSIDAD
FASTA

Facultad de Ciencias Médicas
Licenciatura en Kinesiología



CRIOTERAPIA EN LESIONES MUSCULO-ESQUELETICAS

Licenciatura de grado
Braian Paniga

Tutor: Lic. Sergio Rios

Asesoramiento Metodológico: Dra. Mg. Vivian Minnaard

2018

*“Aquellos que tienen el privilegio de saber, tienen
la obligación de actuar”.*

Albert, Einstein

Dedicatoria

A mi papa y a mi mama

A mis amigos

Agradecimientos

Durante todos estos años han pasado muchas personas en mi vida que me ayudaron a formarme como profesional, pero mucho más importante como persona.

Primero y principal quiero agradecerle a mi mamá Laura y a mi papá Jorge, sin ellos nada de todo esto hubiese sido posible. Fueron el motor en todo momento de esta etapa ya sea en los momentos de felicidad o en los de crisis, pero siempre a mi lado.

En segundo lugar, a mi novia Delfina otro estandarte importante en mi vida siempre apoyándome y bancándome en mis decisiones para que yo hoy pueda ser lo que soy.

A mis incondicionales amigos los de infancia y los que conocí durante la vida académica, que son mi segunda familia. Todos sumaron su granito de arena para evitar que ante cada paso en falso no me caiga y en los momentos de felicidad ellos fueron en gran parte responsable.

Por último, a la Dra. Mg Vivian Minnaard, por su predisposición en todo momento para que yo pudiera finalizar este trabajo.

A todos ustedes solo que me quedan palabras de agradecimiento, cada uno fue responsable de esta hermosa etapa.

Gracias de corazón.

Hay una larga tradición de tratar las lesiones por deporte con frío. Se denomina crioterapia a la aplicación local o sistémica de frío con fines terapéuticos. El frío es una de las modalidades físicas más utilizadas por el fisioterapeuta para el manejo de lesiones musculoesqueléticas, pues genera disminución de la temperatura tisular, del metabolismo celular, de la velocidad de conducción nerviosa, del dolor y del espasmo muscular.

Objetivo: Evaluar los efectos de la Crioterapia en jugadores de hockey de 15 a 30 años que presentan patologías musculo-esqueléticas en relación al dolor, rango de movimiento y fuerza muscular en la ciudad de Mar del Plata en el año 2017.

Material y métodos: Se realizó un estudio descriptivo, transversal que responde a un diseño no experimental. Se entrevistó a 30 jugadores de Hockey de la ciudad de Mar del Plata durante el mes de Octubre del año 2017. Los datos que conformaron la base de este trabajo se recolectaron mediante una encuesta personal.

Resultados: Se han tomado 30 casos de distintos jugadores de hockey, donde el 80% corresponde al sexo femenino y un 20% al sexo masculino, el 50% de la muestra se encuentra en el rango etario que abarca de los 18 a los 22 años de edad. El 57% de la población estudiada sufrió lesiones del tejido muscular, siendo este último el más afectado, en un 20% se vio afectado el aparato ligamentario, en un 19% el tejido óseo, por su parte el tejido cartilaginoso y tendinoso se vieron afectados en un 3% cada uno del total de la muestra. El 97% de la muestra total recurrió a la aplicación de crioterapia en el periodo posterior a sufrir la lesión, mientras que el 3% restante no lo hizo. Se pudo comprobar que el principal efecto de la aplicación terapéutica del frío fue la disminución del dolor, así también se constató que el frío tiene acción directa sobre el descenso de la inflamación el periodo agudo de la lesión; por otro lado, no se manifestaron efectos sobre la fuerza muscular y el rango de movimiento sobre los deportistas estudiados.

Conclusión: El principal efecto de la crioterapia en el periodo agudo de la lesión es la disminución de la sensación de dolor, como así también un descenso en el grado de la inflamación sin importar el mecanismo lesivo ni el tejido afectado. La frecuencia del tratamiento en la población estudiada en lo que hace referencia a la cantidad de veces en el día fue en su gran mayoría entre 2 y 4 veces al día, con respecto a la cantidad de días de aplicación se comprobó que los 3 días posteriores a la lesión fueron los que mayor predominio tuvieron. En lo que respecta a las técnicas de aplicación no varía en cuanto al efecto final de la misma, ya que esta depende en la gran mayoría de los casos al alcance que pueda tener o no el deportista frente a cada una de ellas.

Palabras claves: Crioterapia, lesión, deportistas, tejido, principales efectos.

There is a long tradition of treating sports injuries with ice. Cryotherapy is the local or systemic application of cold for therapeutic purposes. Cold is one of the most used physical modalities by the physiotherapist for the management of musculoskeletal injuries, since it generates a decrease in tissue temperature, cell metabolism, nerve conduction velocity, pain and muscle spasm.

Objective: To evaluate the effects of Cryotherapy in hockey players aged 15 to 30 years who have musculoskeletal pathologies in relation to pain, range of motion and muscle strength in the city of Mar del Plata in 2017.

Material and methods: A descriptive, cross-sectional study was carried out that responds to a non-experimental design. We interviewed 30 hockey players from the city of Mar del Plata during the month of October of the year 2017. The data that formed the basis of this work were collected through a personal survey.

Results: 30 cases of different hockey players have been taken, where 80% correspond to the female sex and 20% to the male sex, 50% of the sample is in the age range ranging from 18 to 22 years old. 57% of the studied population suffered muscle tissue injuries, the latter being the most affected, in 20% the ligament was affected, in 19% the bone tissue, on the other hand the cartilaginous and tendinous tissue were affected in 3% each of the total sample. 97% of the total sample resorted to the application of cryotherapy in the period after suffering the injury, while the remaining 3% did not. It was found that the main effect of the therapeutic application of the cold was the decrease in pain, as well as it was found that the cold has direct action on the decrease of inflammation in the acute period of the injury, on the other hand, there were no effects on muscle strength and range of motion on the part of the athletes studied.

Conclusion: As a final conclusion, it could be said that the main effect of cryotherapy in the acute and / or sub-acute period of the injury is the decrease in pain sensation, as well as a decrease in the degree of inflammation regardless of the mechanism of injury or the affected tissue. The effectiveness of the treatment by applying cold depends to a great extent on the frequency with which it occurs, being important that it is at least between 2 and 4 times a day, in the first 3 days after the injury. Regarding the techniques of application does not vary in terms of the final effect of it, since this depends in the vast majority of cases to the extent that may have or not the athlete in front of each of them.

Keywords: Cryotherapy, injury, athletes, tissue, main effects

Introducción	1
Capítulo 1 <i>Lesiones musculo-esqueléticas</i>	5
Capítulo 2 <i>Hockey sobre césped</i>	18
Diseño metodológico	27
Análisis de datos	36
Conclusiones	49
Bibliografía	53



Introduccion

Las lesiones deportivas son un aspecto importante de entender ya que producen alteraciones en el normal proceso de entrenamiento de los deportistas y de su vida como tal, así como también aquellos que la realizan de forma recreacional. Conocer las características fisiológicas de los distintos tejidos involucrados en las lesiones y, una vez producida la lesión, el proceso biológico normal de curación, es la clave para plantear objetivos de rehabilitación.

Se puede definir a la lesión deportiva como aquella lesión causada por el daño tisular producido como resultado en la participación de deportes o ejercicios físicos.

“Un principio básico, es que frente a una carga determinada de entrenamiento físico, el organismo responde de manera predecible con una adaptación tisular específica. Cuando la carga excede los niveles habituales, el tejido pasa por un proceso de entrenamiento hasta lograr la adaptación a las nuevas demandas que se le han impuesto. Este principio de adaptación específica frente a las demandas impuestas se aplica a todos los tipos de tejido, incluidos los huesos, tendones, ligamentos, músculos y cartílagos, que por consiguiente se adaptan y se vuelven más fuertes y elásticos” (Barh y Maehlum, 2007, 4 - 5).

Dentro de su gran variedad las lesiones deportivas se pueden clasificar por ejemplo según el tiempo transcurrido luego de producida la lesión; el mecanismo; la estructura del organismo afectada, entre otras. A partir de esto es de vital importancia el diagnóstico y tratamiento precoz, como así también su prevención.

El hockey, al igual que otras actividades deportivas somete él aparato locomotor a un esfuerzo determinado, cuya repetición en el tiempo puede provocar ciertas modificaciones fisio-morfológicas. De éstas, unas son generales, comunes a la acción formativa de todos los deportes de campo, en los que privan los movimientos naturales de la carrera y del salto. Frente a estas modificaciones generales existen otras, sin embargo, que son particulares, específicas del hockey, por cuanto provienen del propio gesto deportivo, postura del jugador y artificio empleado en el juego, esto es, se hallan inmediatamente condicionadas por el «stick», la bola y los reglamentos que regulan su manejo.

“Un equipo de kinesiólogos concluyeron que la posición de semiflexión que se adopta en la carrera y la repetición continua de movimientos en la espalda y las piernas, genera un desequilibrio muscular que predispone la aparición de lesiones típicas”¹

¹ Cátedra de Kinesiología deportiva de la UBA. “Conozca las lesiones más comunes del Hockey femenino”, en: www.laargentinaadiario.com.ar/site/deportes/conozca-las-lesiones-máscomunes-del-hockey-femenino.html

En el Hockey las lesiones de tobillo se encuadran entre una de las más comunes, aunque en menor porcentaje que en el baloncesto y en el fútbol. Estas ocurren en el transcurso de una carrera o puede deberse en casos desafortunados al hecho de pisar la pelota en alguna jugada.

“Generalmente, por el hecho de torcerse el tobillo en el transcurso de una carrera, el esguince no pasa de ser leve; en cambio, cuando el movimiento de torsión se produce por pisar la pelota, la gravedad del esguince es mayor, incluso pudiendo llegar a una ruptura total del ligamento”²

Por lo tanto, la rehabilitación en el ámbito deportivo se basa en el conocimiento del deporte, su biomecánica³, el efecto que causan los gestos deportivos en los diferentes tejidos implicados y los factores implicados en cada lesión

“Los primeros auxilios y las técnicas de tratamiento son quizás la parte más crucial de cualquier programa de rehabilitación. Sea cual sea el tipo de lesión, el problema es que todas tienen en común la inflamación. Al margen del mecanismo implicado, la inflamación produce un aumento de presión en el área lesionada, lo que conlleva a un aumento del dolor” (Prentice, 2005, 39)⁴.

Una de las técnicas más utilizadas en el ámbito de la Kinesiología Deportiva frente al tratamiento de este tipo de lesiones es la utilización de la Fisioterapia⁵, a través la Crioterapia, que se basa en la aplicación de frío en la zona a tratar. En lesiones agudas, existe mayor consenso respecto a la utilización de la crioterapia frente a la termoterapia⁶. El frío es utilizado principalmente con finalidad analgésica⁷, aunque desempeña un papel importante, desencadenando una vasoconstricción en la zona lesionada, en donde a partir de esta forma se controla la hemorragia y el edema; también es utilizado para reducir el espasmo muscular reflejo y las afecciones espásticas que acompañan al dolor.

² Medicina Deportiva. “Medicina y Hockey”, en:
www.medicinadeportiva.net/pdf/MEDICINA_Y_HOCKEY.pdf

³ Ciencia que estudia las fuerzas y las aceleraciones que actúan sobre los organismos vivos.

⁴ El autor hace referencia a que cualquier proceso inflamatorio conlleva con si mismo dolor en la zona por la presión misma de la inflamación sobre los tejidos circundantes.

⁵ Aplicación de agentes físicos con fines terapéuticos.

⁶ Aplicación de calor con fines terapéuticos

⁷ Falta o disminución de las sensaciones dolorosas, que no afectan a los demás sentidos.

Ante lo expuesto se propone como problema de investigación:

¿Cuáles son los efectos de la Crioterapia en jugadores de Hockey entre 15-30 años que presentan patologías musculoesqueléticas en relación al dolor, rango de movimiento y fuerza muscular en la ciudad de Mar del Plata en el año 2017?

El objetivo general es:

- Evaluar los efectos de la Crioterapia en jugadores de Hockey entre 15-30 años que presenten patologías musculoesqueléticas en relación al dolor, rango de movimiento y fuerza muscular en la ciudad de Mar del Plata en el año 2017.

Los objetivos específicos son:

- Determinar los efectos de la crioterapia.
- Sondear los tejidos más propensos a sufrir una lesión.
- Establecer en que momento de la práctica del deporte se produjo la lesión.
- Identificar el mecanismo de lesión.
- Indagar que segmento corporal es el más afectado.
- Especificar la frecuencia de aplicación de la Crioterapia.
- Evaluar los efectos de la lesión en las actividades de la vida diaria.



Capitulo 1



La práctica regular de ejercicio físico es probablemente lo mejor que una persona puede hacer para mantener un buen estado de salud. Hoy en día sabemos que la actividad física⁸ reduce el riesgo de muerte prematura, así como el de enfermedad cardiovascular, hipertensión arterial, diabetes de tipo 2 e incluso ciertas neoplasias.

Lamentablemente, la actividad física, ya sea bajo forma de trabajo, deportes, actividades al aire libre, no está exenta de potenciales efectos colaterales. Las lesiones son un riesgo importante. Sin embargo, el efecto neto del ejercicio sobre la salud es positivo: los beneficios de la actividad física superan ampliamente los problemas físicos ocasionados por las lesiones (Barh y Maehlum, 2007)⁹.

Mientras que una lesión física en general puede ser definida como cualquier tensión en el cuerpo que impide que el organismo funcione adecuadamente y da como resultado que el cuerpo precise un proceso de reparación, una lesión deportiva se puede definir además como cualquier tipo de lesión, dolor o daño físico que se produce como resultado del deporte, la actividad física o el ejercicio. (Walker., 2010)¹⁰. Según Sampietro (2007)¹¹ puede definirse como una alteración en aquellas estructuras implicadas en la actividad física que limitan, alteran o disminuyen la práctica deportiva por parte del atleta que las sufre. La mayoría de los autores considera lesión cuando impide al deportista, al menos un día de entrenamiento.

La lesión se entiende como un episodio más en la vida deportiva y que incluso puede suponer como unas “vacaciones” competitivas, hasta el caso más extremo, en el que, para un deportista que ha moldeado, toda su vida y su realización personal en función del rendimiento y del fitness de su cuerpo (Hockey, 2005; Stephan y Brewer, 2007).

A pesar de los esfuerzos de padres, entrenadores y árbitros, las lesiones siguen siendo una realidad evitable para un número significativo de jóvenes deportistas. Aunque los amplios y exhaustivos estudios sobre las lesiones de jóvenes deportistas no se han completado aun, los datos de que disponemos avalan la premisa de que, cuanto más aumenta la participación, mayor es el número de lesiones. Un estudio hecho en Massachussets con 87.000 niños revela que uno de cada catorce niños ingresados en el hospital de urgencias lo hizo debido a una lesión sufrida en algún deporte.

Ortin (2009) indica que algunas de las variables situacionales estudiadas más relevantes son la acción en la que se produce la lesión, la situación en la que se produce la lesión, el resultado en la jornada anterior a la lesión, el resultado en el momento de producirse la lesión en competición, la superficie de terreno de juego en el que se produce la lesión en competición

⁸ Cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía.

⁹ Los autores igualmente justifican que aquellos individuos que no tienen un buen estado físico de atlético son los que más se benefician de la actividad física regulada

¹⁰ El autor limita el término “Lesión Deportiva” a aquellas que afectan al sistema musculoesquelético.

¹¹ Puede deberse a cualquier estructura implicada siempre y cuando obedezca a una consecuencia en la práctica del deporte en si

y algunos aspectos derivados de los entrenamientos y partidos con molestias de los lesionados. Concluye que de las 252 lesiones registradas, un 65,47% se producen sin contacto de los otros (compañeros o rivales), que el número de lesiones aumenta a medida que avanza el entrenamiento, encontrando más lesiones en la fase media y final y el 40,87%, se producen la semana posterior a una derrota, el 31,34% la semana posterior a un empate y el 27,77% la semana posterior de una victoria y además, durante el partido, se producen un número mayor de lesiones cuando el equipo está en una situación de derrota (32,35%) que en situación de victoria (21,32%). Respecto a los estudios posteriores a la lesión, hay pocos trabajos y estos se centran en el análisis de las consecuencias psicológicas o neuropsicológicas. Son muchos los profesionales que sugieren incorporar los servicios psicológicos en el ámbito de la rehabilitación de lesiones deportivas (Scherzer y Williams, 2008)¹². Las técnicas más descritas han sido la visualización, la relajación y las habilidades de afrontamiento, así como también la utilización del modelo (videos) para reducir la percepción de ansiedad y dolor antes de la operación y aumentar la autoeficacia ante la reconstrucción del ligamento cruzado anterior, la influencia de entrenadores y fisioterapeutas en el trabajo psicológico para la rehabilitación o la formación de estos en psicología que ayudara a la recuperación. Parece ser importante que el propio deportista acepte y crea en los beneficios del entrenamiento psicológico para que este tenga una mayor eficacia (Myers, Peyton y Jensen, 2004)¹³. La aparición de las lesiones en el deporte es un factor determinante en la pérdida de la adaptación, en otras palabras, hace desencadenar los procesos de desadaptación.

El proceso de desadaptación cuando se interrumpe el entrenamiento cuando disminuyen las cargas a causa del reposo es bastante rápido. Las investigaciones demuestran que el nivel de adaptación adquirido durante cinco años de entrenamiento para desarrollar resistencia puede desaparecer al cabo de seis semanas sin entrenamiento (Costill, et al., 1985).¹⁴

En las primeras semanas después de la interrupción del entrenamiento se observan claras manifestaciones de la desadaptación del sistema funcional que determina el nivel de resistencia: en los primeros 6-24 días disminuyen entre un 14 y un 25% la cantidad de capilares que están alrededor de la fibra muscular (Saltin, Rowell, 1980; Klausen. Et al. 1981)¹⁵. Después de 12 días de descanso pasivo disminuyen en un 11% los índices del

¹² Dichos autores ofrecen evidencia experimental para la reducción de lesiones, utilizando un programa basado en el control cognitivo del estrés.

¹³ Basado en el control de la ansiedad competitiva y la motivación

¹⁴ Como todo sistema al no ser estimulado sufre un proceso denominado fatiga fisiológica en donde se pierde muchos de sus componentes por la inactivación del mismo sea por la causa que sea

¹⁵ Los capilares sanguíneos son los primeros en desaparecer y ello conlleva a una hipotonía muscular acentuada.

máximo flujo cardíaco y en un 7% los del máximo consumo de oxígeno (Coyle B.F., et al. 1983)¹⁶.

Una vez que el profesional retorna a la actividad va a aumentar los niveles de autoestima, motivación y confianza, pudiendo este ser potenciado a través del apoyo de personas de referencia de los atletas (Yang, Peek-Asa, Lowe, Heiden y Foster, 2010)¹⁷.

Los primeros auxilios y las técnicas de tratamiento son quizás la parte más crucial de cualquier programa de rehabilitación. Sea cual sea el tipo de lesión, el problema es que todas tienen en común la inflamación¹⁸. Al margen del mecanismo implicado, la inflamación produce un aumento de presión en el área lesionada, lo que conlleva a un aumento del dolor¹⁹ (Prentice, 2005).²⁰

De acuerdo con el mecanismo de lesión y el comienzo de los síntomas, las lesiones secundarias a prácticas deportivas se clasifican en agudas y por uso excesivo.

Las lesiones agudas se definen como aquellas caracterizadas por un inicio repentino, como resultado de un hecho traumático. (Pfeiffer & Mangus B; 2000)²¹, seguidos por un conjunto de signos y síntomas tales como dolor, hinchazón y pérdida de la capacidad funcional. En el caso de estas lesiones la fuerza crítica se ha definido como la magnitud de una fuerza única con la cual se daña la estructura anatómica, es decir que la fuerza que produce la lesión es mayor que la resistencia del tejido afectado. Se producen por lo general durante la práctica de actividades deportivas de alta velocidad, o que conllevan riesgo elevado de caídas²² y en deportes de equipo que se caracterizan por un contacto frecuente y de alta energía entre los jugadores²³.

Por su parte las lesiones por uso excesivo son aquellas en donde la fuerza crítica no es lo suficientemente fuerte para deformar el tejido, pero que su acumulación en el tiempo produce la ruptura de él mismo. Tienen un inicio lento e insidioso y caracteriza aquellos deportistas que practican actividades que requieren movimientos repetidos y continuos, como correr. En la mayoría de los casos los tendones son los que sufren la mayor cantidad de lesiones por uso excesivo y se dan básicamente porque la sobrecarga del entrenamiento es mayor que la capacidad del tendón de recuperarse. Así, la actividad provoca un deterioro progresivo del tejido que termina en la insuficiencia. El tendón de Aquiles, el tendón rotuliano

¹⁶ El sistema cardiovascular sufre una atrofia por pérdida de estimulación proveniente en estos casos de la actividad deportiva.

¹⁷ Los autores refieren que en esta etapa es fundamental el trabajo del psicólogo como parte del programa de rehabilitación, haciendo hincapié en el miedo a sufrir nuevamente una lesión por parte del deportista

¹⁸ Alteración patológica en una parte cualquiera del organismo, caracterizada por trastornos de la circulación de la sangre y, frecuentemente, por aumento de calor, enrojecimiento, hinchazón y dolor

¹⁹ Según el RAE, es una sensación molesta y aflictiva en una parte del cuerpo

²⁰ El autor manifiesta que ante una lesión determinada por cualquier causa, la respuesta fisiológica de defensa es la inflamación, y en lo primero que hay que abordar en el tratamiento post-lesión.

²¹ Según los autores son aquellas lesiones producidas por un golpe directo en la estructura afectada

²² Como por ejemplo esquí alpino

²³ Entre ellos hockey sobre hielo y fútbol

y el tendón del manguito de los rotadores del hombro son zonas del cuerpo que normalmente sufren lesiones por sobre uso. El tendón de Aquiles se somete a esfuerzos tremendos al correr y al saltar, las investigaciones demuestran que estas fuerzas pueden superar los límites fisiológicos del tendón. De igual forma el tendón rotuliano se somete a repetidas sesiones de esfuerzo, como por ejemplo al golpear un balón de fútbol. Por último, el tendón del manguito de los rotadores sufre lesiones debido a constantes movimientos del brazo por encima de la cabeza, como los golpes altos en el tenis. Predominan en los deportes aeróbicos que requieren sesiones prolongadas de entrenamiento con rutinas monótonas como carreras de larga distancia, ciclismo, entre otras. (Barh, 2007).

En la mayoría de los casos es fácil diferenciar entre una y otra, pero en ocasiones puede ser difícil distinguir entre ambas, sobre todo cuando los síntomas tienen un inicio agudo y en realidad es el resultado final de un proceso crónico. Por ejemplo, es común que un deportista con una fractura por esfuerzo del segundo metatarsiano afirme que sus síntomas comenzaron en el transcurso de una carrera determinada e incluso después de dar un paso específico. Por consiguiente y según lo dicho anteriormente la lesión podría clasificarse como aguda. En realidad, la fractura por esfuerzo se produjo porque el hueso afectado había sufrido un proceso de fatiga y de debilitación por exceso de uso a lo largo del tiempo. Por consiguiente, este tipo de lesiones se clasifica por uso excesivo. (Barh y Maehlum, 2007)

Diferentes factores de riesgo pueden contribuir a la susceptibilidad de un atleta la aparición de lesiones, entre estos se han descrito factores intrínsecos y extrínsecos. Dentro de los factores intrínsecos se encuentran mal alineamientos posturales, variaciones o alteraciones anatómicas, incremento de la laxitud ligamentaria fisiológica e influencias hormonales. Los factores extrínsecos, destacan un acondicionamiento físico insuficiente como son los desbalances musculares, inadecuado control neuromuscular (propiocepción) y mala ejecución de los movimientos corporales fundamentales como el salto, el correr. La incidencia de lesiones en el aparato locomotor depende tanto de factores intrínsecos, es decir, de características anatomo-fisiológicas propias del deportista, como los factores extrínsecos, el tiempo y tipo de práctica deportiva, las condiciones de entrenamiento y material empleado. (Sarfati, 2011). La mayoría de la información conocida acerca del valor predictivo de estos factores de riesgo es no concluyente, por lo que se requieren más investigaciones al respecto (Hewett, 2005)²⁴.

Otro tipo de clasificación que usa en el ámbito de medicina deportiva es la que hace alusión a las estructuras afectadas y se definen como lesiones de partes blandas en donde se engloba el tejido muscular, ligamentario, tendinoso y cartilaginoso y/o por otra parte se encuentran las lesiones esqueléticas en donde se encuentran las lesiones que afectan al tejido óseo.

²⁴ El autor manifiesta que ningún factor de riesgo es desencadenante directo de la lesión

Los ligamentos son estructuras de tejido colágeno que conecta un hueso con otro. La función básica de los ligamentos es estabilizar las articulaciones de manera pasiva. Por otra parte, cumplen una función propioceptiva²⁵. Los ligamentos por lo general sufren lesiones en toda su longitud y son de carácter traumático. El mecanismo típico de lesión consiste en una sobrecarga repentina con distensión del ligamento mientras la articulación se encuentra en una posición extrema. Por ejemplo, la inversión traumática del tobillo puede ocasionar la ruptura del ligamento lateral del tobillo, principalmente del ligamento talofibular anterior, desencadenando así en un esguince de tobillo. Por otra parte, en menor medida, pero aun así mucho más grave que la lesión del ligamento lateral del tobillo es la ruptura de los ligamentos cruzados que se encuentran en la articulación de la rodilla. La estabilidad funcional de la rodilla se debe en parte a la normalidad y congruencia de las estructuras óseas, pero fundamentalmente está determinada por la integridad funcional de los cuatro ligamentos mayores: cruzado anterior, cruzado posterior, colateral medial y colateral lateral. Así, las lesiones en cualquiera de estas estructuras suelen provocar una alteración o variante de la estabilidad biomecánica y funcional de la articulación. La lesión más común es la que afecta al ligamento cruzado anterior, representando el 50% de las lesiones ligamentosas de la rodilla, produciéndose el 75% durante actividades deportivas (Gotlin & Huie, 2000)²⁶. El ligamento cruzado anterior (LCA), es una estructura intra-articular, con una disposición pósterio-anterior. Se origina en el cóndilo femoral externo y se inserta a nivel antero-medial en la espina intertibia medial. Su función principal es limitar la traslación anterior de la tibia sobre el fémur, pero contribuye, además, a la estabilización en varo o valgo excesivo y limita la hiperextensión. (O'Connor, Sallis, Wilder, & Patrick, 2004)²⁷.

Las roturas pueden producirse en el interior de la sustancia ligamentosa o en el sitio de la unión del hueso con el ligamento. A veces también se observa fractura con avulsión, cuando el ligamento arranca una porción del hueso. La resistencia a la tensión por parte del ligamento presenta un comportamiento no lineal es decir que mientras más es cargado su resistencia aumenta hasta que ocurre la ruptura parcial o total del mismo, es decir que cuando se supera la fuerza en Newton que ese ligamento puede soportar ocurre la ruptura del mismo. La cantidad de carga y distensión que un ligamento puede tolerar hasta su ruptura dependen del tamaño del ligamento, la edad, y la posición en que la articulación es cargada. Las lesiones ligamentarias por uso excesivo son raras. Sin embargo, es posible que se produzca una lesión por uso excesivo cuando un ligamento es distendido en forma gradual debido a microtraumatismos repetidos. Un ejemplo es la articulación del hombro, cuyos ligamentos

²⁵Capacidad de una articulación para determinar su posición en el espacio, detectar su movimiento y la sensación de resistencia que actúa sobre ella

²⁶ Los autores refieren que dicha lesión afecta en su mayor proporción al sexo femenino

²⁷Dichos autores creen que la lesión del LCA, es la que mayor impotencia funcional produce y la más difícil de rehabilitar.

capsulares anteriores pueden sufrir distensiones en prácticas que comprometen la cintura escapular. Esto puede afectar la estabilidad de la articulación del hombro y predisponer al deportista a padecer omalgia²⁸ por compresión secundaria de las estructuras secundarias.

Por su parte otro de los tejidos fundamentales en la biomecánica son los tendones que están constituidos por tejido conjuntivo que une el músculo con el hueso. Su función principal es la de transferir la fuerza desde los músculos al esqueleto. Las lesiones tendinosas pueden ser de carácter agudo o por uso excesivo. Las roturas tendinosas agudas se producen cuando la fuerza aplicada excede la tolerancia del tendón. Estas roturas se producen por lo general en el contexto de una generación de fuerza tipo excéntrico²⁹, como en el caso del tendón de Aquiles durante el arranque de una carrera o aceleración. Dichas lesiones pueden ser parciales o totales y por lo general ocurren en el medio de la sustancia del tendón, pero también es posible observarlas en la unión osteotendinosa o por fracturas por avulsión. Este tipo de tejido es más propenso a sufrir lesiones por uso excesivas, las lesiones tendinosas se han caracterizado tradicionalmente como inflamatorias, por consiguiente una explicación posible sería el micro traumatismo repetido que supera la capacidad intrínseca de auto reparación del tendón y producen inflamación, como es en el caso por ejemplo de la tendinitis rotuliana que se observa con frecuencia en los atletas, como consecuencia de esfuerzos excesivos de tracción sobre el tendón rotuliano, composición de la tibia en rotación externa sobre el fémur. Se manifiesta por dolor en el tendón, en general a nivel de su inserción rotuliana. Mal alineación del pie, tobillo y pierna. Pueden desempeñar un papel clave en la tendinitis. En estos casos en donde el tendón de inserción del cuádriceps sufre constantemente una tensión excesiva puede estar dado por lo general por la posición del pie en el suelo, las anomalías en el recorrido de la rótula, la rotación de la tibia, llama torsión tibial, y una diferencia de longitud de las piernas pueden provocar aumento, y a menudo, una distribución asimétrica de la carga en el mecanismo del cuádriceps (Ryan, 2012)³⁰.

Otro tejido que resulta muy afectado, y seguramente sea el peor de las lesiones es el denominado óseo. El hueso es un tipo especial de tejido conjuntivo que se encuentra en un proceso continuo de remodelación como consecuencia del complejo interjuego entre cargas mecánicas, hormonas sistémicas y homeostasis del calcio. En la práctica regular del ejercicio y en la vida cotidiana las lesiones óseas se clasifican como fracturas, estas pueden ser de origen agudo o las denominas fracturas por estrés. Las primeras son secundarias a traumatismos agudos que supera la tolerancia de los tejidos, ya sea por traumatismo directo en el tejido afectado o indirecta por torsión de la parte inferior de la pierna. En el deportista los signos de fractura incluyen principalmente alteración estructural de la alineación, trastornos

²⁸ Dolor en la articulación del hombro

²⁹ Contracción muscular en la que los puntos de origen e inserción se alejan unos de si

³⁰ El autor hace referencia a los factores intrínsecos que desencadenan la tendinitis

de movilidad y acortamiento de una extremidad. La fractura de cadera es la más grave, en términos de morbi-mortalidad, incapacidad funcional y coste socio sanitario (Cabasés Hita, Carmona López, Hernández Vecino, 2007)³¹. Sin embargo, las lesiones orales y maxilofaciales son de relativa frecuencia en el mundo deportivo y, a diferencia de otras lesiones del organismo, son complejas tanto por la estética que representan como también por la complejidad anatómica de la zona (Ellis, 2003)³².

A diferencia de las fracturas agudas, las denominadas por esfuerzo o estrés no son necesariamente producidas a consecuencia de un traumatismo, sino que existe una continuidad de reacciones clínicas frente a la carga ósea repetitiva. El desarrollo de fracturas de esfuerzo representa un proceso fisiológico y clínico continuo, que se inicia con la remodelación normal, pasa por la remodelación acelerada, la reacción de esfuerzo y culmina en una fractura completa. (Pfeiffer & Mangus, 2007)³³. Como se mencionó anteriormente, el hueso es objeto de remodelación continua a lo largo de la vida. Los incrementos de carga ocasionan micro traumatismos, compromiso circulatorio y remodelación acelerada, con aumento de la actividad osteoclástica y osteoblástica. Si el exceso de carga persiste, aparecerá dolor leve cierto tiempo después de iniciar la sesión de entrenamiento. A medida que se acumula el traumatismo, los síntomas suelen aparecer cada vez más temprano en la sesión de entrenamiento. Este patrón se diferencia claramente del dolor asociado con lesiones de tejidos blandos en el que el mismo es principalmente al principio del entrenamiento y a medida que transcurre va disminuyendo. Como sucede con otras lesiones secundarias a sobrecarga progresiva, el esfuerzo óseo es consecuencia de una combinación de factores. Los más importantes son errores en el entrenamiento (demasiada cantidad, demasiada frecuencia, demasiado rápido y demasiado poco reposo), fatiga muscular³⁴, alineamiento inadecuado de las extremidades inferiores, el suelo del entrenamiento y el equipamiento.

Por su parte el cartílago también es una estructura implicada en las lesiones del ámbito deportivo. El cartílago está compuesto por los elementos básicos del tejido conjuntivo que incluyen células y matriz extracelular. Hay tres tipos de cartílago: elástico, hialino y fibrocartílago; el hialino es el más importante, ya que es quien recubre la superficie de las carillas articulares de los distintos huesos que componen una articulación. La falta de capacidad de recuperación del cartílago hialino, ha condicionado a lo largo de los años los resultados de las distintas técnicas propuestas para el tratamiento de los defectos cartilaginosos en zona de carga. Durante los últimos 5 años y a raíz de la aparición de técnicas

³¹ Los autores manifiestan que la lesión en esa región, puede atraer consigo una muerte ósea por pérdida de irrigación en la cabeza femoral

³² Según afirma el autor, son producto de traumatismos de alto impacto.

³³ El autor analiza que frente a una carga continua el hueso sufre un proceso de constante cambio anatómico-fisiológico, hasta desencadenar en una fractura.

³⁴ Incapacidad del músculo de producir ATP

quirúrgicas artroscópicas mediante las cuales se procede a realizar trasplantes de injertos osteocondrales en forma de cilindros desde zona de no carga a la zona lesionada de carga sin una agresión importante, se ha generalizado y protocolizado de un modo más o menos preciso el tratamiento de los defectos condrales. (Ripoll, Prado, Ruiz, Salmerón, 1997).³⁵

La lesión del cartílago hialino puede ser consecuencia de una contusión aguda, que ocasiona la ruptura, o bien de fuerzas de cizallamiento aplicadas a la articulación, que producen desgarros del mismo. Dos de cada tres pacientes que sufren esguinces³⁶ agudos de tobillo, seguidos de lesiones de los ligamentos laterales, presentan lesiones cartilaginosas, así como también se ha visto que uno de cada cinco pacientes con lesiones del ligamento cruzado anterior de la rodilla presenta también lesiones cartilaginosas asociadas. El paso más importante radica en diferenciar las lesiones cartilaginosas degenerativas (artrosis), que presentan cambios en distintos sitios de la articulación, de las lesiones cartilaginosas focales, que muestran cambios en una o dos localizaciones articulares. En la mayoría de los pacientes deportista la lesión no produce síntomas durante la etapa aguda; el peligro se ve en los cambios degenerativos que ocurren a largo plazo. Se cree que la etiología más acertada acerca de la artrosis puede obedecer al incremento de carga en una articulación normal o a alteraciones del cartílago a pesar de soportar una carga normal. Aunque no se evidencien lesiones específicas, se estima que la prevalencia de artrosis es más elevada en ex deportistas que en la población general. (Bahr, Sverre, 2007).

Posiblemente el tejido más implicado en las lesiones en el ámbito deportivo es el que se denomina muscular. La estructura muscular constituye el reflejo de su función principal: la generación de potencia³⁷. La lesión muscular abarca un daño o alteración en la estructura normal del músculo, tanto en el componente contráctil, como en los componentes conectivos o la unión músculo tendinosa del mismo. Este daño o disfunción puede ser producto de un estiramiento excesivo la realización de una fuerza intrínseca más allá de la capacidad contráctil del músculo o una combinación de ambos (Prentice, 2001)³⁸. La mayoría de las lesiones musculares ocurren en la unión miotendinosa o cerca de ella. La unión miotendinosa es la zona de transición de la zona contráctil hacia el tendón, es decir tejido plástico de sostén³⁹.

La lesión muscular puede producirse por dos mecanismos. Por un lado, el mecanismo traumático, es decir un trauma directo sobre la masa muscular que produzca rupturas en la estructura muscular también denominado mecanismo extrínseco. Y, por otro lado, el

³⁵Dicha técnica según los autores, es de gran importancia debido a la falta de recuperación fisiológica por parte del cartílago frente a una lesión del mismo

³⁶Lesión de los ligamentos implicados en una articulación, varía desde un pequeño estiramiento (grado 1), ruptura parcial del ligamento (grado 2) y por último ruptura total (grado 3)

³⁷ Capacidad del tejido muscular para vencer una resistencia a una gran velocidad

³⁸ El defecto estructural temprano es una localizada ruptura del sarcolema de la fibra muscular

³⁹ Tejido conectivo.

mecanismo intrínseco, es decir una lesión indirecta causada por una excesiva fuerza interna que supera las capacidades mecánicas del músculo para soportarla. (Malone, 1995; citado por Zachazewki, 1996)⁴⁰. Espejo Baena (1996) también señala a los músculos biarticulares (aquellos que forman parte de dos articulaciones) con alta proporción de fibras rápidas como los principales sufridores de esta lesión y menciona el estiramiento brutal y la incoordinación. Uno de los principales motivos de que estos aparezcan es el desbalance provocado cuando uno de los grupos musculares del muslo en este caso (cuádriceps o isquiotibiales) es más fuerte o flexible que el otro. Marshall (2002), en un estudio con imágenes grabadas de la fase de carrera de jugadores de fútbol australiano, llegó a la conclusión de que el momento de deceleración de la velocidad es el punto crítico común que da lugar a roturas.

Los factores que contribuyen a que se produzca una lesión muscular son principalmente una inadecuada flexibilidad⁴¹, un pobre nivel de fuerza⁴² o resistencia⁴³, una insuficiencia de sincronización en la coordinación agonista-antagonista o sus ratios de fuerza, un déficit de calentamiento previo a la actividad deportiva o una inadecuada rehabilitación después de una lesión previa. El compromiso de uno o más de estos factores podrían predisponer a un sujeto deportista o no a sufrir una lesión muscular (Perrin, 1992; citado por Zachazewski, 1996).⁴⁴

El Tipo de actividad, contenido de entrenamiento, es algo poco estudiado, pero tremendamente relevante para establecer contenidos de entrenamiento especialmente sensibles a la implementación de pautas preventivas. Se debe señalar además el momento de la lesión, ya que la fatiga aguda producida en el entrenamiento o la competición es un elemento que multiplica el riesgo lesional, al existir mayor frecuencia de lesiones en los minutos finales de entrenamiento o de la competición. (Galambos, Terry, Moyle, Locke 2005)⁴⁵.

En cuanto a la gravedad y al tipo de lesión los atletas que sufrieron lesiones moderadas y de tipo muscular fueron los que refirieron más beneficios percibidos, siendo el apoyo social lo más referenciado junto con la educación deportiva, esta última es de vital importancia para que los atletas puedan comprender el proceso de lesión y de rehabilitación particularmente con respecto a lo que pueden esperar durante la misma aumentando los niveles de adherencia al tratamiento y a la percepción de control(O'Connor, Heil, Harner y Zimmerman, 2005)⁴⁶.

⁴⁰ Sea cual sea el motivo, el músculo puede sufrir desde una distensión a una ruptura total de sus componentes.

⁴¹ Capacidad de los tejidos que permite aumentar sus longitudes anatómicas y fisiológicas normarles.

⁴² Capacidad de un tejido de vencer una resistencia a través de una contracción muscular.

⁴³ capacidad de un músculo o un grupo de músculos de ejercer tensión contra una carga durante la contracción muscular.

⁴⁴ Según el autor estos factores dependen del entrenamiento y la formación del deportista

⁴⁵ El autor explica la importancia de un correcto plan de entrenamiento relacionado con la prevención de lesiones

⁴⁶ Según sus investigaciones las lesiones graves, crean un estado de depresión e impotencia en el atleta.

En lo que respecta a la duración, los atletas con lesiones más duraderas han percibido más beneficios siendo los más mencionados el apoyo social y la percepción renovada del deporte. En este sentido es posible que, con la interrupción por lesión los atletas aprendan a valorar más la actividad física que practican, aclarando el verdadero significado del deporte y aumentando la motivación para el regreso (Udry ,1997)⁴⁷.

La mayoría de las lesiones del aparato locomotor se caracterizan por sangrado inmediato a la lesión, por lo tanto, el objetivo principal del tratamiento inmediato para las lesiones agudas es limitar el sangrado interno lo más posible y evitar o aliviar el dolor, a fin de mejorar las condiciones para un tratamiento posterior y para la curación de la lesión. Tradicionalmente, las medidas para limitar el sangrado luego de una lesión aguda se denominaron tratamiento ICE, el acrónimo de *Ice* (frío), *Compression* (compresión con un vendaje) y *Elevation* (elevación de la parte del cuerpo lesionada). No hace mucho este acrónimo fue ampliado a PRICE, con la P de *Protection* (protección) y la R de *Rest* (reposo). Para que el tratamiento sea efectivo es esencial comenzar lo antes posible luego del traumatismo.

Hay una larga tradición de tratar las lesiones por deporte con hielo. Se denomina crioterapia a la aplicación local o sistémica de frío con fines terapéuticos.

El frío es una de las modalidades físicas más utilizadas por el fisioterapeuta para el manejo de lesiones musculoesqueléticas, pues genera disminución de la temperatura tisular, del metabolismo celular, de la velocidad de conducción nerviosa, del dolor y del espasmo muscular.

Durante su aplicación se diferencian cuatro etapas. La primera ocurre durante los primeros minutos de aplicación (1 - 3min), tiempo en el cual la persona experimenta una sensación de frío por la estimulación de los termorreceptores. En la segunda etapa (2 a 7 min.) la sensación se convierte en un dolor profundo y agudo. Hansel citado por Knight lo describe como un dolor de carácter lento, irradiado intensamente hacia las áreas adyacentes. La intensidad de dicho dolor parece estar relacionada con la temperatura (T^0) de la modalidad, por lo cual a una menor T^0 se percibe un dolor más rápido e intenso. Posteriormente se presenta una sensación quemante o punzante, que al inicio de la etapa aumenta gradualmente y al final se reduce⁴⁸. En la tercera etapa (5 a 12 min.) se alcanza una sensación de adormecimiento o anestesia local, definida por una disminución en la conducción de las fibras nerviosas sensoriales. En este punto, el dolor y el espasmo reflejo se inhiben,

⁴⁷Dichos autores manifiestan que los deportistas tratados bajo tratamiento psicológico durante su recuperación mejoran sus niveles tanto cognitivos como emocionales.

⁴⁸ Greenfield y Abramson citados por Knight, concluyeron que el dolor severo se debe a la vasoconstricción, la cual está mediada por la estimulación subsecuente de los nociceptores. El momento de aparición del dolor depende de la velocidad de descenso de la T^0 de la piel, generando una relación inversa entre dolor, T^0 y velocidad de enfriamiento.

interrumpiéndose el ciclo dolor-espasmo - dolor⁴⁹. La etapa final de la aplicación del frío (12 a 15 min.), produce una relajación profunda del tejido sin incremento del metabolismo.

Dentro de los efectos fisiológicos más importantes de la aplicación de crioterapia se destacan los siguientes: Disminución de la temperatura tisular, la reacción inicial a la aplicación de frío comprende el descenso de la T° de la piel y la vasoconstricción local directa⁵⁰ y persistente de los vasos superficiales acompañada por la misma respuesta generalizada por acción refleja del sistema nervioso central (SNC), la cual se posterga por la activación del hipotálamo posterior, a través del retorno venoso sanguíneo. La disminución de la T° tisular conlleva además a una reducción del consumo de O₂, evidenciado en la saturación del flujo sanguíneo venoso, que se incrementa desde un 70 a un 80%.¹⁶ Según Knight y Zachariassen citados por Chesterton y col, a temperaturas cercanas de 10 - 11°C se obtiene una disminución de la actividad enzimática metabólica. La eficacia del enfriamiento depende de factores primarios que incluyen el tipo de modalidad empleada y sus propiedades termodinámicas específicas, la duración de la aplicación, el área anatómica a tratar, el nivel de actividad física antes o después de la aplicación, la profundidad del tejido y el gradiente de T° entre la modalidad y la superficie tratada. Los factores secundarios comprenden la tasa de flujo sanguíneo del tejido, la tasa metabólica local, la variabilidad individual y la cantidad de tejido alrededor del músculo, especialmente del adiposo. Con respecto a la disminución de la velocidad de conducción nerviosa: el frío ha sido utilizado tradicionalmente como una estrategia para disminuir el dolor, se afirma que la hipoalgesia inducida por la crioterapia está relacionada con la disminución de la velocidad de conducción nerviosa (VCN) a temperaturas entre 10-15°C. Halar ha demostrado la existencia de una relación lineal entre la temperatura de la piel y la VCN; en uno de sus estudios del nervio sural y tibial, determinó un promedio de disminución de la temperatura de la piel de 7.4°C después de 20 min de inmersión en un baño de agua fría, lo que ocasionó una reducción de la VCN de 11.2 m/seg y 6.4 m/seg, respectivamente. En relación al Control del dolor, a partir de las observaciones clínicas se reconoce a la crioterapia como un método efectivo para la disminución del dolor. Mennel, citado por Kenneth menciona que, a partir de la teoría de la compuerta propuesta por Melzack y Wall, los sensores de frío transmiten información que llega al sistema nervioso central, bloqueando la transmisión del dolor al cordón espinal. Este mismo autor cita a Gammon y Starrl, quienes mencionan que el alivio del dolor se produce por el efecto contra-irritante del

⁴⁹ Teóricamente el cambio en la descarga del huso neuromuscular (HNM) puede ser causado por el efecto del frío sobre las fibras extrafusales, las intrafusales o las terminaciones nerviosas. Lippold y col, midieron el estiramiento mínimo al cual se produce un potencial de acción en las fibras eferentes gamma del huso, concluyendo que a bajas temperaturas se requiere un mayor estiramiento para producir una respuesta.

⁵⁰ Disminución del diámetro de los vasos sanguíneos

frío que ocasiona la depresión o inhibición sensorial central y no, por cambios en la circulación o en la transmisión de las fibras dolorosas.

Dentro de las aplicaciones terapéuticas de la crioterapia, hay un amplio espectro en lo que respecta a ellas, sin embargo, dentro del deporte están las elegidas por excelencia; una de ellas es la *inmersión en agua helada*, esta es una técnica ideal para enfriar las extremidades tanto superiores como inferiores, las cuales se sumergen en un contenedor con hielo y agua. Los fisioterapeutas utilizan rangos entre 2° y 15°C.; *masaje con hielo*, este masaje se realiza con hielo preparado en un recipiente de 150 a 300 ml, mediante movimientos longitudinales o circulares repetidos, evitando que permanezca fijo en una zona por más de 2 a 3 min, lo cual podría ocasionar daños por congelamiento.

Existen pocas situaciones clínicas que limitan el uso de la crioterapia; sin embargo, se han reportado contraindicaciones absolutas cuando se presenta la hipersensibilidad al frío o el fenómeno de Raynaud, el cual consiste en un vasoespasmo que puede ser exacerbado por el frío o el stress. Existen contraindicaciones relativas que incluyen ciertas condiciones reumatoideas y hemoglobinuria, disfunción renal e hipertensión secundaria.



Capitulo 2

La actividad deportiva es un fenómeno biológico y social extremadamente complejo. Fenómeno social por su naturaleza misma, con un contenido pedagógico concreto y una orientación educativa. La práctica deportiva se ha introducido en nuestra sociedad con diferentes objetivos: el deporte escolar, el deporte recreativo, el deporte de competición, el deporte para todos, etc. Pero el más conocido y con mayor repercusión social es el deporte de competición. Ahora bien, antes de hablar del Hockey en sí mismo, hay que hacer referencia a que se denomina deporte, debido a que el deporte es estudiado por la sociología, la filosofía, la biomecánica, la educación, la historia, etc. De este modo se podría citar el siguiente cuadro en donde se dejan en claro diferentes visiones acerca de lo que se podría denominar deporte⁵¹:

Cuadro N°1: “Definición conceptual del deporte en el tiempo”

Autor	Año	Definición
<ul style="list-style-type: none"> RAE (diccionario de la real academia española) 	<ul style="list-style-type: none"> 1992 	<ul style="list-style-type: none"> “Recreación, pasatiempo, placer, diversión o ejercicio físico, por lo común al aire libre” -“Actividad física, ejercida como juego o competición, cuya práctica supone entrenamiento y sujeción a normas”.
<ul style="list-style-type: none"> Coubertin 	<ul style="list-style-type: none"> 1960 	<ul style="list-style-type: none"> “Culto voluntario y habitual del intenso ejercicio muscular, apoyado en el deseo de progresar y que puede llegar hasta el riesgo”.
<ul style="list-style-type: none"> José María Cagigal 	<ul style="list-style-type: none"> 1985 	<ul style="list-style-type: none"> “DEPORTE es aquella competición organizada que va desde el gran espectáculo hasta la competición de nivel modesto; también es cada tipo de actividad física realizada con el deseo de compararse, de superar a otros o a sí mismos, o realizada en general con aspectos de expresión, lúdicos, gratificadores, a pesar del esfuerzo”.
<ul style="list-style-type: none"> Parlebas 	<ul style="list-style-type: none"> 1981 	<ul style="list-style-type: none"> “Situación matriz de competición reglada e institucionalizada”.
<ul style="list-style-type: none"> García Ferrando 	<ul style="list-style-type: none"> 1990 	<ul style="list-style-type: none"> “Una actividad física e intelectual, humana, de naturaleza competitiva y gobernada por reglas institucionalizadas”

Fuente adaptada de: <http://www.efdeportes.com>

Desafortunadamente, toda actividad humana acostumbra a generar una probabilidad, mayor o menor, de accidente. Entre las actividades humanas, el deporte suele implicar una actividad fundamentalmente física, con finalidad recreativa o competitiva, cuya práctica, libre y voluntaria, se efectúa con sujeción a ciertas reglas. Y es evidente por tanto que, al entrañar una actividad física, ese riesgo general de accidente aumenta en caso de deporte. Es más: en los llamados «deportes de riesgo», el riesgo representa el ingrediente principal y el estímulo

⁵¹ Los autores coinciden en que sea cual sea el deporte, siempre se habla de un tipo de actividad física en donde hay de por medio un tipo de competición y que está gobernada por reglas institucionales.

que anima a su práctica. (Rafael, Verdera Server, 2003)⁵². Ahora bien, es también obvio que no toda la práctica deportiva responde a la misma finalidad ni se encuentra regida por los mismos principios.

Por su parte el hockey sobre césped es considerado el segundo deporte por equipos en participación mundial luego del fútbol asociado. En Argentina la Confederación Argentina de Hockey (CAH) estima que hay 44.000 jugadores en todo el país.

El Hockey sobre césped es un deporte con una larga historia que ha sufrido un cambio bastante rápido y radical en la última década. El advenimiento de la superficie sintética⁵³ de juego ha cambiado los requerimientos técnicos, tácticos y fisiológicos del juego en todos los niveles, pero en particular a nivel de élite. Con el fin de manejar la evolución técnica dentro del juego, el jugador de Hockey también ha tenido que desarrollarse fisiológicamente para alcanzar los estándares físicos requeridos a los niveles de *élite*⁵⁴.

Se cree que ha evolucionado a partir del gusto de los seres humanos pre-históricos por los juegos con bastones y pelotas. Sus orígenes como una actividad semi-organizada se remonta a Asia, cerca del año 2000 A.C. Existen datos que muestran que una forma de éste juego era practicada por los egipcios 4000 años antes, y más tarde en la antigua Grecia. Se cree que los romanos desarrollaron el juego a partir de los egipcios y griegos, y lo transmitieron a las naciones europeas que conquistaron.

El verdadero antecesor del Hockey, según creen algunos historiadores deportivos, es el tiro o "hurling" irlandés, original término gaélico que suponía una vigorosa acción hacia delante (Brisch, 1972): se cree que el "hurling" es el más antiguo de los juegos con bastón y pelota.

El deporte tuvo tanta popularidad en el siglo XIV en Inglaterra que fue prohibido en 1365 por el Rey Eduardo III. Debido a su interferencia con el servicio militar de los hombres. La carencia de un reglamento, inevitablemente llevó a accidentes y lesiones en un juego duro y peligroso, practicado con palos por participantes fácilmente estimulables y comprometidos.

La formación del Club Blackheath en Londres, en 1840, llevó a que se hiciera un bosquejo del primer reglamento y códigos de juego. Surgieron otros clubes en la metrópolis, y finalmente el deporte fue estandarizado en 1883 por el club de Hockey Wimbledon. Sus reglas fueron adoptadas en 1886 cuando se formó la Asociación de Hockey. La incorporación de la pelota en reemplazo del cubo de goma sólida utilizado por los jugadores del Blackheath. La Asociación Femenina de Hockey fue establecida al mismo tiempo que la de los hombres: más tarde, se convirtió en la Asociación Femenina de Hockey de toda Inglaterra, en 1985. El primer club femenino de Hockey conocido fue Molesley formado en 1887, y el primer partido femenino internacional se jugó en 1896 en Dublín, entre Irlanda e Inglaterra. Desde los

⁵² El autor hace referencia a los riesgos inevitables en la práctica deportiva por parte de quienes lo practican

⁵³ Cancha de Hockey de superficie pasto

⁵⁴ Se consideran deportistas de alto nivel a quienes figuran en las relaciones elaboradas anualmente por el Consejo Superior de Deportes (CSD), en colaboración con las federaciones deportivas.

comienzos de este siglo, este deporte ha sido adoptado como el juego principal de campo para las niñas en Escuelas Secundarias en muchos países europeos. Dal Monte (1980, 1987), en su clasificación fisiológico-biomecánica de las actividades deportivas, considera que el hockey forma parte de las actividades de tipo aeróbico-anaeróbico alterno, según el consumo de oxígeno.⁵⁵

Es un juego rápido, con demandas intermitentes del metabolismo anaeróbico y largos períodos en que el suministro de energía aeróbica es predominante (Fox 198; Cooper y col. 1982; Thoden y col. 1982; McArdle 1986). Por otra parte, según Reilly y Seaton (1990) los jugadores de hockey hierba incrementan el gasto energético cuando realizan acciones técnicas como el regate (“dribling”⁵⁶).

El hockey sobre césped es en Argentina un deporte amateur que en la actualidad se encuentra ampliamente extendido⁵⁷. Cabe destacar que el amateurismo se engloba dentro de un conjunto de actividades en donde las personas que practican en este caso el Hockey también asisten a una escuela, un trabajo u otro tipo de actividad (Garat, María Fernanda, Rossi, María Laura, Spirito, 2006). Por ende, el hockey constituye sólo una parte de la vida de los jugadores, particularmente en aquellos de mediano y bajo rendimiento (Bazán, 2006)⁵⁸.

El deporte de hockey sobre hierba experimenta en los últimos años un proceso de modernización, en el que diferentes aspectos tales como el reglamento, material de los jugadores, terreno de juego, que evolucionan muy rápidamente. El juego se estructura según unos elementos comunes que definen el marco de acción o el contexto de juego propiamente dicho.

El stick o palo es generalmente de madera, su peso y grosor vienen marcados en el reglamento (340 – 795 gms); la bola es el elemento del juego, de forma esférica, su peso es de aproximadamente 160 gms.

La superficie. Características del Hockey hierba:

- Campo	91 x 40,5 mts
- N ° jugadores	11 (10 – portero)
- Reserva	5
- Duración	2 x 35 minutos
- Descanso	10 minutos
- Árbitros	2

⁵⁵ Los valores medios de V & O₂max registrados fueron de 69 mL·kg⁻¹·min⁻¹ según dicho autor

⁵⁶ Movimiento rápido y brusco que hace un jugador con el cuerpo para superar la oposición del contrario sin que este le arrebate la pelota.

⁵⁷ Practicado en colegios y en clubes por hombres y mujeres

⁵⁸ Dicho autor hace referencia que el Hockey es solo una actividad deportiva complementaria en aquellas personas que no son parte de un equipo de elite

Wein (1992) afirma que desde 1975, con la adopción de la hierba artificial como superficie de juego, el hockey progresa a gran velocidad⁵⁹.

A pesar de ser un deporte entre los más conocidos del mundo y practicados en lo que respecta a aquellos deportes colectivos, resulta llamativa la ausencia relativa de información científica asociada a esta actividad, en especial a datos sobre tamaño y morfología. Categorizar al hombre por su aspecto externo es una actividad habitual que se realiza en cualquier ámbito social, y descende de las primeras clasificaciones visuales realizadas dos milenios atrás (Lentini, Néstor A. Gris, Gerónimo M. Cardey, Marcelo L. Aquilino, Gustavo. Dolce, Pablo A. 2006). Una búsqueda específica para encontrar datos antropométricos y/o de composición corporal sobre hockey sobre césped de elite femenino demuestra que no se ha publicado nada en revistas científicas indexadas sobre este tema en los últimos cinco años. Al prolongar la búsqueda cinco años más, desde julio de 1999 hasta la fecha, se encuentran únicamente cuatro trabajos, de los cuales tres aportan información de manera periférica al estudio (Keogh, Weber, Dalton, 2003; Bishop, Lawrence, Spencer, 2003; Hofman, Smeets, Verlaan y colegas, 2002).

Un área de evaluación en las ciencias aplicadas al deporte es la de composición corporal, siendo importante trascender más allá de las relaciones peso-talla y poder cuantificar los tres tejidos de mayor importancia en el campo de la salud y la actividad física; como el adiposo, muscular y óseo (Holway, Francis, 2002). El análisis posicional es un elemento útil para determinar aspectos relevantes de su aptitud y potencial deportivo.

En la literatura específica sobre hockey hierba observamos discrepancias en cuanto a la relevancia de la composición corporal y el somato tipo en función de la demarcación en el campo de juego.

Según Rodríguez (1989)⁶⁰, la ergometría y la antropometría, están muy vinculadas al proceso global del entrenamiento y al sistema del alto rendimiento deportivo. En base a los estudios disponibles (Kansal y col. 1980; Mathur 1984), parece que las características antropométricas influyen en gran medida sobre el rendimiento de los jugadores de hockey.

Se realizaron mediciones antropométricas como parte de una batería de evaluaciones de rutina en las jugadoras seleccionadas (JSEL) para representar Argentina entre los años 2006 y 2008. Las mediciones incluyeron peso corporal, estatura, talla sentada, seis diámetros óseos, diez perímetros, y seis pliegues, obedeciendo el protocolo establecido por la Sociedad Internacional para el Avance en Cine antropometría.

⁵⁹ El autor hace referencia a que las superficies homogéneas permiten y animan tanto al principiante como al jugador de alto rendimiento a perfeccionar su técnica y usar con más frecuencia sus conocimientos tácticos

⁶⁰ El autor refiere que el cuerpo del jugador de hockey es de suma importancia debido a que dependiendo el somato tipo corporal, el jugador manifestara diferencias en el sistema metabólico, energético y cardiovascular, ítems fundamentales en la progresión del alto rendimiento.

Se realizaron comparaciones entre tres tipos de deportistas, en primer lugar, jugadoras para representar a la Selección Argentina, jugadoras locales, estas dos correspondidas a la elite del Hockey nacional y por último una muestra local de jugadoras

No se encontraron diferencias de peso entre ambos grupos de jugadoras. En talla tampoco existieron diferencias entre los grupos de jugadoras, pero las jugadoras locales que pertenecían a elite fueron 2,5 cm más altas que las locales que no pertenecían a elite y a la Selección Argentina 3,7 cm superiores.

Es probable que las seleccionadas combinen jóvenes talentosas con jugadoras experimentadas para aportar balance al equipo e ir generando transiciones. Es notable el mayor tamaño en peso, entre cuatro y seis kilogramos más, y en talla, entre tres y cuatro centímetros más, de las jugadoras con respecto a la norma, aunque con menor proporción de masa adiposa y mayor de masa muscular. La necesidad de llevar la pelota al ras del suelo tampoco permite que la estatura promedio de las jugadoras sea demasiado elevada, ya que supondrá una posible desventaja al tener que encorvar excesivamente la columna vertebral (Reilly y Borrie, 1992). Evidentemente un mayor tamaño y masa muscular, junto con menor adiposidad relativa ofrecen ventajas competitivas en este deporte de contacto, tal como lo anunciaron Reilly y Borrie (1992), quienes afirmaron que una mayor masa muscular es necesaria para los tackles, las carreras explosivas, y para pegarle a la pelota con potencia. Si bien las diferencias en kilogramos de masa adiposa absoluta no fueron estadísticamente significativas entre los tres grupos, al ser más altas, las jugadoras tenían menor masa adiposa relativa, como confirma la suma de seis pliegues, con diez a dieciocho milímetros menos.

Es posible que esta mayor masa muscular las ayude a ser más competitivas, o que simplemente al ser casi dos años mayores en promedio hayan generado mayor musculatura. Keogh y colegas (2003) en Nueva Zelanda reportan que las jugadoras de planteles representativos tienen igual peso y talla, aunque menor adiposidad que las jugadoras de clubes. Hace más de 20 años, Wilsmore (1987) no encontró diferencias entre puestos para endomorfismo y somato tipo, un indicador de adiposidad, aunque en su estudio las volantes y defensoras de primera división australiana tenían mayor mesomorfismo, un indicador de robustez músculo-esquelética. Wassmer y Mookerjee (2002), al evaluar una muestra de jugadoras de elite de Estados Unidos, tampoco encontraron diferencias de tamaño y composición corporal entre puestos, con la excepción de arqueras, quienes tenían más peso y grasa corporal.

Por lo tanto en este estudio se resalta la importancia principalmente de la mayor masa muscular en jugadoras de elite comparadas con una muestra normal, y la homogeneidad morfológica encontrada entre puestos de juego, que posiblemente se deba a las funciones similares que realizan las jugadoras en la cancha, con la excepción de arqueras, por lo tanto se deduce que obtener mediante técnicas simples la composición corporal de un deportista

es fundamental en la evaluación deportiva, la cual permite ver dónde está el sujeto a analizar y qué objetivo se pretende alcanzar. La cine antropometría⁶¹ definida por William Ross en 1972 es la especialidad científica que aplica métodos para medición de tamaño, forma, proporción, composición, maduración y función grosera de la estructura corporal, y tiene como objetivo entender el proceso de crecimiento y desarrollo, el ejercicio, la nutrición y la performance (Palavecino, Norberto, 2007)⁶².

En el hockey como en cualquier otro tipo de deporte el aspecto físico del atleta está relacionado con su rendimiento, sin embargo, cada vez que vemos a deportistas habilidosos alcanzando resultados inimaginables, realizando gestos que nos parecen imposibles con una facilidad sorprendente, es difícil no preguntarse cómo estos deportistas pueden haber llegado tan lejos. ¿Es el resultado de un entrenamiento exhaustivo? ¿Cuánto de su rendimiento se debe a sus características físicas condicionadas genéticamente? ¿Cómo ha influido el haber tenido los mejores entrenadores? Para Singer y Janelle (1999, p. 118),

“...en el deporte, la competición sirve como mecanismo cuantitativo para reconocer la excelencia”.

Por lo tanto, en el estudio y análisis de los factores que influyen en que unos pocos deportistas hayan alcanzado dichos resultados. El precio por alcanzar ese rendimiento implica la interacción de varios factores y dimensiones del rendimiento deportivo. Entre ellos, deberíamos hablar de los factores genéticos (Malina y Bouchard, 1983), que entre otros aspectos determinan: a) las características de personalidad asociadas con la capacidad competitiva de la persona o el control emocional; b) las características antropométricas del deportista; c) las habilidades motoras como la velocidad, la potencia, la agilidad o la flexibilidad; o, d) la salud y la ausencia de trastornos crónicos que imposibiliten la práctica deportiva. Además, y con igual importancia, podemos señalar los factores “contextuales” (Malina y Bouchard, 1981), como son el hecho de haber desarrollado durante muchos años un entrenamiento correctamente planificado y estructurado, de haberlo realizado en unas condiciones adecuadas, de haber contado con los entrenadores adecuados, o al hecho de no haber padecido ningún tipo de lesión que le haya impedido rendir en los momentos decisivos o que haya obligado al deportista a retirarse⁶³. Se sabe que existen características del

⁶¹ Las definiciones de antropometría y cine antropometría derivan de las raíces griegas Kinein, movimiento; Anthros, relativo a lo humano; y Metrim, medir. Existen como diferencias conceptuales entre el concepto de Antropometría y Cine antropometría; el primero se define como el estudio de las dimensiones morfológicas humanas mediante mediciones y la composición corporal humana, y el segundo, en relación al movimiento y la función

⁶² El autor hace hincapié en la importancia de la cineantropometría para conocer la fisiología de cada deportista en particular y así poder adaptar métodos de entrenamiento dependiendo la estructura corporal de cada uno.

⁶³ Para Howe, Davidson y Sloboda (1998, p. 2) “las diferencias en las primeras experiencias, las oportunidades, los hábitos y el entrenamiento son los determinantes reales de la excelencia”

deportista que vienen condicionadas genéticamente como así también conocemos que los aspectos contextuales juegan un papel importante para justificar las diferencias de rendimiento⁶⁴.

Quizás, no sea sorprendente el hecho de que para alcanzar resultados elevados se requiera una elevada cantidad de entrenamiento. En 1993 Ericsson, Krampe y Tesch-Römer para estos autores, el desarrollo de la pericia del deportista no está tan condicionada por las características genéticas, sino fundamentalmente por la influencia de una práctica deliberada durante años. Para Ericsson (1996),

“...la cantidad y la calidad de la práctica están relacionadas con el nivel de rendimiento que se alcance”.

Esta práctica deliberada se debe entender como una práctica altamente estructurada con el expreso deseo de progresar y mejorar y no con el deseo de pasarlo bien o entretenerse. Además, esta práctica deliberada viene definida por el número total de horas dedicadas a dicha práctica realizada con el objetivo de mejorar el nivel de rendimiento e implica que las tareas sean bien definidas y estimulantes, que exista feedback hacia el deportista y que se le den las oportunidades necesarias para repetir y corregir errores. Esta propuesta ha sido investigada en los últimos años en el ámbito de distintos deportes como fútbol (Helsen et al., 1996; Helsen et al., 1998), hockey sobre hierba (Helsen et al., 1998) y baloncesto, netball y hockey hierba (Baker y Côté, 2003b); confirmándose los distintos principios planteados por Ericsson, excepto el hecho de que la práctica resulta intrínsecamente divertida para los deportistas, ya que en estos estudios se destaca que las actividades consideradas por los deportistas como más importantes y necesarias para mejorar el rendimiento son las consideradas como más divertidas (Starkes, 2000; Helsen et al., 2000). El segundo concepto a tener en cuenta es lo que los expertos denominan la regla de los diez años. A partir de los estudios de Simon y Chase (1973), se plantea que al menos se requieren 10 años de entrenamiento planificado para alcanzar el nivel de deportista experto⁶⁵. En este contexto, se ha desarrollado otra importante teoría, como es la teoría del compromiso deportivo (Carpenter et al., 1993; Scanlan et al., 1993a, 1993b). Esta teoría sugiere que ese grado de compromiso con el deporte y el entrenamiento es consecuencia de factores como la diversión, la inversión personal, el alcanzar un mayor dominio del deporte y sentirse más competente, el reconocimiento social y económico y las alternativas contextuales y coacciones sociales. Los

⁶⁴ Siguiendo a Lewontin (2000; en Baker, Horton, Robertson-Wilson y Wall, 2003a), podemos considerar que los genes determinan el tamaño de la botella, mientras que los aspectos contextuales representarían el contenido

⁶⁵ Según el autor no se indica que a partir de los 10 años se alcancen los resultados deseados; sino que se requiere como mínimo ese tiempo para empezar a alcanzarlos, observándose en muchos estudios que esos resultados requieren algo más de tiempo

factores que se revelan como más condicionantes del grado de compromiso por parte del deportista son la diversión y el esfuerzo personal, y en menor medida, las oportunidades que ofrezca el contexto. Ryan y Deci (2000)⁶⁶ sugieren como aspectos claves para desarrollar la motivación del deportista, involucrarles en actividades que presenten la oportunidad de tomar decisiones, desarrollar su sentido de la competencia y conectar con otros deportistas.

En el deporte, como se citó anteriormente el entrenamiento correcto por parte de quienes lo enseñan como de quienes lo practican es de suma importancia para la prevención de lesiones, que pueden aparecer como consecuencia de un mal entrenamiento. Dentro de las lesiones más frecuentes que se observan entre los deportistas de elite y/o amateurs el dolor lumbar tiene una alta prevalencia, se ha relacionado con déficits en la fuerza extensora lumbar, con los gestos deportivos, el contacto, la exigencia del deporte mismo y el hecho de padecerlo representa un obstáculo importante para la práctica de deportes de alta intensidad sin embargo las diferentes pruebas nos dejan deducir que el acortamiento del psoas ilíaco en este caso, no es significativo, no sucede lo mismo con el aumento de la curvatura lumbar y la ante versión de la pelvis, que parecieran ser un factor influyente en dicho dolor.

Característicamente, entre los jugadores de hockey hierba la relación entre la fuerza extensora del tronco en flexión, respecto a la fuerza extensora del tronco en extensión, es mayor que en otro debido probablemente a la postura en semiflexión propia del hockey. La posición de un jugador de hockey, bien al correr con la bola, cuando la empuja o golpea o bien cuando trata de robársela, al contrario, obliga a la espalda a mantener una posición curvada⁶⁷. Lógicamente la zona más afectada es la zona lumbar, lo cual no es de extrañar si tenemos en cuenta que en esa zona el brazo de palanca es mayor, por tanto, el esfuerzo a realizar también lo que explicaría la alta incidencia de la lumbalgia⁶⁸ en dicho deporte siendo quizá esta patología la más frecuente entre quienes practican este deporte.

⁶⁶ Según estos autores el entrenamiento de un deportista de elite no solamente debe ser físico-técnico, sino que también debe trabajarse desde su psicología.

⁶⁷ Flexión de tronco

⁶⁸ Dolor en la zona lumbar de distinta etiología



**Diseño
metodológico**

El tipo de investigación que se va a realizar es descriptiva, esto es debido a que luego de realizar la recolección de datos se van a analizar los mismos y se van a obtener las conclusiones. Se buscará evaluar y medir de forma independiente diversos aspectos o características de las variables de estudio, en un grupo de personas que sean sometidas a análisis. En esta investigación, se va a describir los efectos de la Crioterapia en las lesiones musculoesqueléticas que se presentan en los deportistas estudiados.

El presente trabajo responde a un diseño no experimental ya que se realiza sin manipulación de las variables. Se observarán los fenómenos que se dan de forma natural, para luego poder analizarlos y extraer las conclusiones.

El tipo es transversal debido a que se recolectan datos de jugadores de Hockey en un solo momento, más precisamente en un tiempo único. Esta investigación tiene la finalidad de describir sus variables y analizar su incidencia en un determinado tiempo.

La población que se va a utilizar para el desarrollo de dicho trabajo, son jugadores de Hockey de la ciudad de Mar del Plata entre 15 a 30 años que presenten patologías musculoesqueléticas sin importar el mecanismo desencadenante. Los mismos realizan su entrenamiento en distintos clubes de la ciudad de Mar del Plata.

La muestra de 30 es no probabilística por conveniencia debido a que la elección de las unidades de análisis no depende de la probabilidad, sino de las características referidas que desee el investigador, se selecciona siguiendo los criterios identificados. La misma se obtiene mediante una encuesta que se les administrara a jugadores de Hockey de la ciudad de Mar del Plata.

Los criterios de inclusión:

- Deportistas jugadores de Hockey que presenten patologías de origen musculoesquelético
- Pacientes entre 15 y 30 años
- Pacientes de ambos sexos
- Pacientes que se encuentren bajo tratamiento kinésico.

Los criterios de exclusión:

- Deportistas jugadores de Hockey que no presenten patologías de origen musculoesquelético.
- Pacientes menores de 15 años y mayores de 35 años.
- Pacientes que no se encuentren bajo tratamiento kinésico.

Las variables a analizar:

- Edad
- Sexo
- Circunstancia de la lesión
- Tejido
- Mecanismo de lesión
- Hemicuerpo afectado
- Región topográfica
- Frecuencia de aplicación
- Aplicación de Crioterapia
- Efectos de la Crioterapia
- Técnicas de aplicación
- Grado de dependencia

Definición de las variables:

- Edad

Definición conceptual: Tiempo que ha vivido una persona u otro ser contando desde su nacimiento

Definición operacional: Tiempo que ha vivido un deportista luego de su nacimiento. La recolección de datos se realizará mediante encuesta.

- Sexo

Definición conceptual: Conjunto de características físicas y constitucionales de los seres humanos, por las cuales pueden ser hombres o mujeres.

Definición operacional: Conjunto de características físicas y constitucionales de los seres humanos, por las cuales pueden ser hombres o mujeres. La recolección de datos se realizará mediante encuesta. Se considera Masculino /Femenino

- Circunstancia de la lesión

Definición conceptual: Estado o condición de una persona en un momento determinado.

Definición operacional: Estado o condición del deportista en el momento de la lesión. La recolección de datos se realizará mediante encuesta. Se considera: Entrenamiento/
Competencia oficial

- Tejido afectado

Definición conceptual: Estructuras constituidas por un mismo conjunto de células.

Definición operacional: Estructuras de los deportistas constituidas por un mismo conjunto de células que se ven comprometidas. La recolección de datos se realizará mediante encuesta, se considera: Óseo /Muscular /Ligamentario/Tendinoso / Cartilaginoso

- Mecanismo de lesión

Definición conceptual: Energía cinética que desencadena una solución de continuidad en un determinado tejido.

Definición operacional: Energía cinética que desencadena una solución de continuidad en los deportistas en un determinado tejido La recolección de datos se realizará mediante encuesta, se considera: Traumatismo agudo / Sin la intervención de un agente traumático

- Hemicuerpo afectado

Definición conceptual: Mitad lateral del cuerpo.

Definición operacional: Mitad lateral del cuerpo que el deportista presenta la lesión. La recolección de datos se realizará mediante encuesta, se considera: Hemicuerpo derecho / Hemicuerpo izquierdo

- Región topográfica

Definición conceptual: Partes en las que se puede dividir el cuerpo humano.

Definición operacional: Partes en las que se puede dividir el cuerpo humano del deportista. La recolección de datos se realiza mediante encuesta, se considera: Miembros superiores /Miembros inferiores /Tronco /Macizo facial

- Aplicación de crioterapia

Definición conceptual: Empleo o puesta en práctica de una determinada técnica que se relaciona con terapia a través del frío a partir de los procedimientos adecuados para conseguir un fin.

Definición operacional: Empleo o puesta en práctica de una determinada técnica que se relaciona con terapia a través del frío a partir de los procedimientos adecuados para conseguir los efectos de la misma. La recolección de datos se realizará mediante encuesta, se considera: Si /No

- Frecuencia de aplicación.

Definición conceptual: Parámetro que mide la cantidad ya sea en horas, días, semanas o meses la aplicación de un determinado elemento.

Definición operacional: Parámetro que mide la cantidad ya sea en horas, días, semanas o meses la aplicación de Crioterapia. La recolección de datos se realizará mediante encuesta, se considera: Una vez al día /Dos veces al día /Tres veces al día /Cuatro veces al día /Más de cuatro veces al día

En lo que respecta a la cantidad de días, se considera: Un día /Dos días/Tres días Cuatro días /Cinco días

- Efectos de la crioterapia

Definición conceptual: Aquello que se consigue como consecuencia de una causa.

Definición operacional: Aquello que se consigue como consecuencia de la aplicación de técnicas que utilicen el frío La recolección de datos se realizará mediante encuesta, se considera: Disminución del dolor /Aumento del Rango de movimiento /Recuperación de la fuerza muscular /Menor grado de inflamación /Descenso de rigidez

- Técnicas de aplicación:

Definición conceptual: Conjunto de procedimientos, materiales o intelectuales, es aplicado en una tarea específica, con base en el conocimiento de una ciencia, para obtener un resultado determinado.

Definición operacional: Conjunto de materiales empleados sobre el tejido lesionado para obtener un resultado determinado. La recolección de datos se realizará mediante encuesta, se considera: Bolsas de hielo / Spray para enfriamiento /Masaje con bloque de hielo / Inmersión en agua helada

- Grado de dependencia

Definición conceptual: Estado o magnitud de independencia o no para el desarrollo de las actividades diarias.

Definición operacional: Estado o magnitud de independencia o no que presenten los deportistas para el desarrollo de las actividades diarias en el periodo post-lesión. La recolección de datos se realizará mediante encuesta, se considera: Independencia absoluta /Dependencia total

Tipo de instrumento:

El relevamiento de los datos se realizará por medio de observación, en cual se le va administrar una encuesta a cada uno de los deportistas. A continuación, se adjunta el consentimiento informado.

La presente investigación es llevada a cabo por Paniga Braian, estudiante de la Licenciatura en Kinesiología de la facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Fasta en la ciudad de Mar Del Plata. El objetivo de dicho trabajo es evaluar la aplicación de Crioterapia (se entiende como tal el uso del frío con fines terapéuticos), y sus efectos en aquellos deportistas jugadores de Hockey pertenecientes a la ciudad de Mar Del Plata en el año 2017 que presenten patologías de origen musculoesquelético como así también factores relacionados con la lesión en sí misma.

La recolección de datos se realiza por medio de encuesta, en donde la participación de cada deportista en este estudio es de forma voluntaria. La información que se recogerá será confidencial y no se utilizará para otro tipo de propósito que no sea investigar sobre el tema planteado. Los datos serán expuestos en el trabajo sin revelar información personal de los nadadores que participaron en encuesta. Luego de la información brindada, la cual fue leída y comprendida por el deportista, acepto participar en la encuesta.

Muchas gracias por su colaboración

Firma del participante

Fecha

Encuesta:

1. Sexo:

- A. Femenino ()
- B. Masculino ()

2. Edad:

3. En su gran mayoría los deportistas a lo largo de su carrera sufren lesiones de distinto índole, en su caso ¿Sufrió alguna vez una lesión?:

- A. Si ()
- B. No ()

Si su respuesta es afirmativa:

¿Consulto a su médico?

- *SI. ¿Cuál fue el diagnóstico?.....*
- *NO ¿Por qué?.....*

4. ¿Bajo qué circunstancia se produjo la lesión?

- A. Entrenamiento ()
- B. Competencia oficial ()
- C. Otra (especificar):.....

5. En caso de haberla sufrido ¿qué tipo de lesión fue? (si hay más de una respuesta correcta marcar ambas)

- A. Muscular ()
- B. Ósea ()
- C. Ligamentario ()
- D. Meniscal ()
- E. Tendinosa ()
- F. Facial ()
- G. Traumatismo agudo sin necesidad de lesión ()
- H. Otra (Especificar):.....

6. ¿Cuál fue el mecanismo causante de la lesión?

- A. Sin la intervención de un agente traumático o externo ()
- B. Traumatismo agudo ()
- C. Otro (especificar):.....

7. Segmento corporal afectado: (en caso de haber más de uno, señalar ambas opciones)

- A. Miembro superior ()
- B. Miembro inferior ()
- C. Tronco ()
- D. Facial ()
- E. Otro (especificar):.....

A continuación, señalar que Hemicuerpo (mitad lateral del cuerpo humano) resulto afectado

- a) Derecho ()
- b) Izquierdo ()

8. Hay una larga tradición de tratar las lesiones deportivas con crioterapia, ¿Usted recibió tratamiento mediante la aplicación de frío?

- A. Si
- B. No

En caso de ser afirmativa la respuesta:

- ¿Durante cuánto tiempo recibió tal aplicación? (los días son de forma consecutiva)
 - a) Únicamente el día de la lesión ()
 - b) 2 días ()
 - c) 4 días ()
 - d) 5 días ()
 - e) 6 días ()
- ¿Con que frecuencia?
 - a) Una vez al día ()
 - b) Dos veces al día ()
 - c) Tres veces al día ()
 - d) Cuatro veces al día ()
 - e) Más de 4 veces al día ()

9. A continuación, presentaremos una lista de efectos que ocurren a lo largo de aplicación de la Crioterapia, por favor indique según para usted cual fue el principal efecto que percibió con respecto a la sintomatología.

- A. Disminución de la sensación dolorosa ()
- B. Menor grado de inflamación y/o hematoma en caso de haberlo ()
- C. Enfriamiento de la piel y estructuras subyacentes ()
- D. Recuperación de la movilidad articular ()
- E. Disminución de la rigidez ()

10. ¿Qué método de aplicación fue la elegida?

- A. Bolsas de hielo (Hielo picado o soluciones salinas heladas ()
- B. Gel refrigerante
- C. Spray para enfriamiento ()
- D. Masaje con un bloque de hielo ()
- E. Inmersión en agua helada ()
- F. Otra (especificar):.....

11. En una escala de 0 a 10, donde 0 indica independencia absoluta y 10 totalmente dependiente, ¿cuánto necesito de la ayuda de terceros en el periodo post lesión para la realización de sus actividades diarias?

Independencia absoluta

Dependencia total

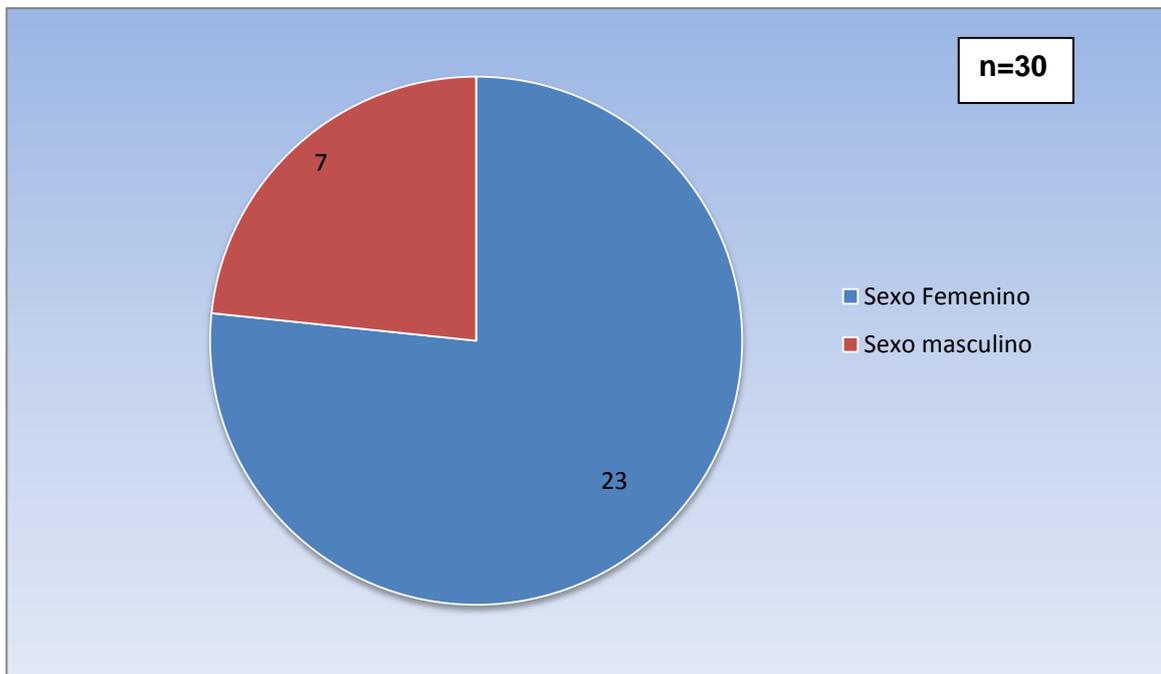
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



**Analisis
de datos**

En este capítulo se presentan los resultados que se obtuvieron luego de realizar el trabajo de campo para la presente investigación. Se realizaron encuestas de modo personal a 30 jugadores de hockey de la ciudad de Mar del Plata, durante el mes de Octubre del año 2017. El propósito de la investigación fue indagar sobre los efectos de la Crioterapia en lesiones musculoesqueléticas en dichos deportistas. Inicialmente se presenta la distribución de la muestra según el sexo de los distintos encuestados.

Grafico n° 1: Distribución por sexo

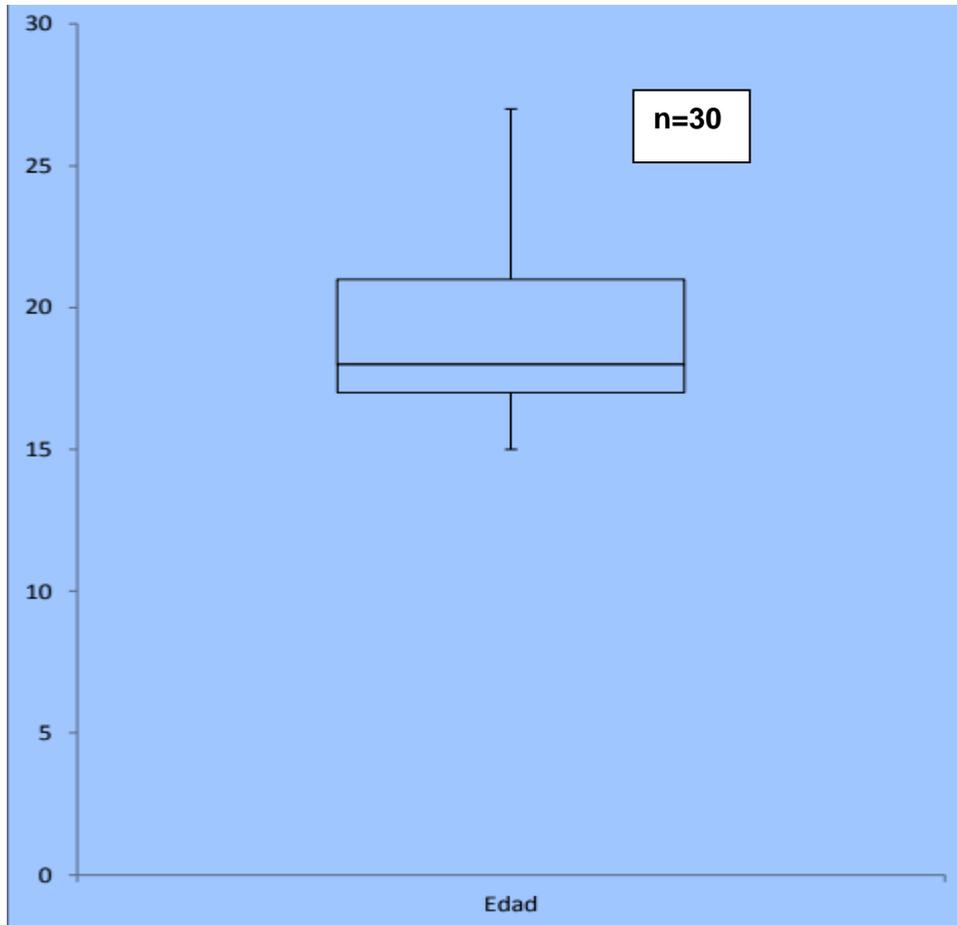


Fuente: Elaboración propia

En este primer gráfico se observa una mayor presencia de deportistas del sexo femenino representando un 80% de la muestra, en relación a 20% que conforma el sexo masculino que constituye la población estudiada.

A continuación, se presenta la distribución etaria de los diferentes deportistas que fueron encuestados para el desarrollo de la investigación.

Gráfico n° 2: Distribución etaria

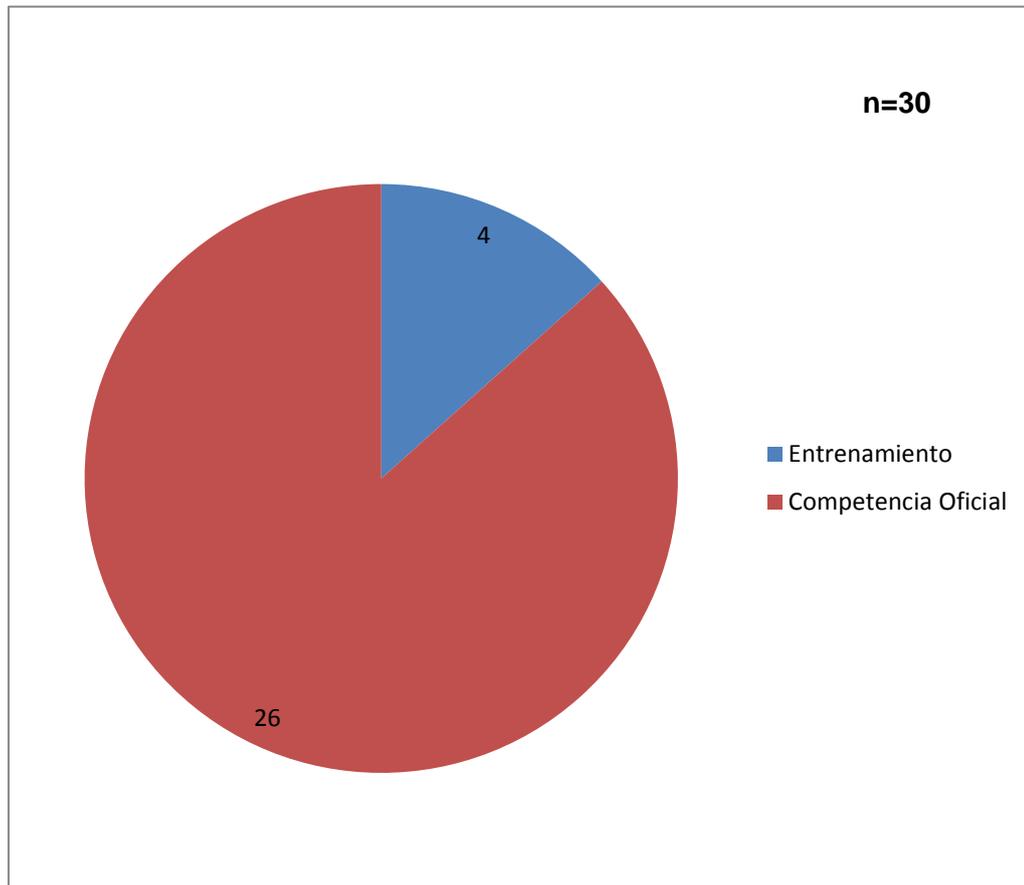


Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la edad de los encuestados, se tomó un valor mínimo de 15 años y un máximo de 30, en donde se puede observar que el rango más predominante se encuentra de los 18 a 22 años, siendo que el 50% de los deportistas encuestados están dentro de dicho rango.

Posteriormente se indago sobre bajo que circunstancia se había producido la lesión.

Gráfico n° 3: Circunstancia de la lesión

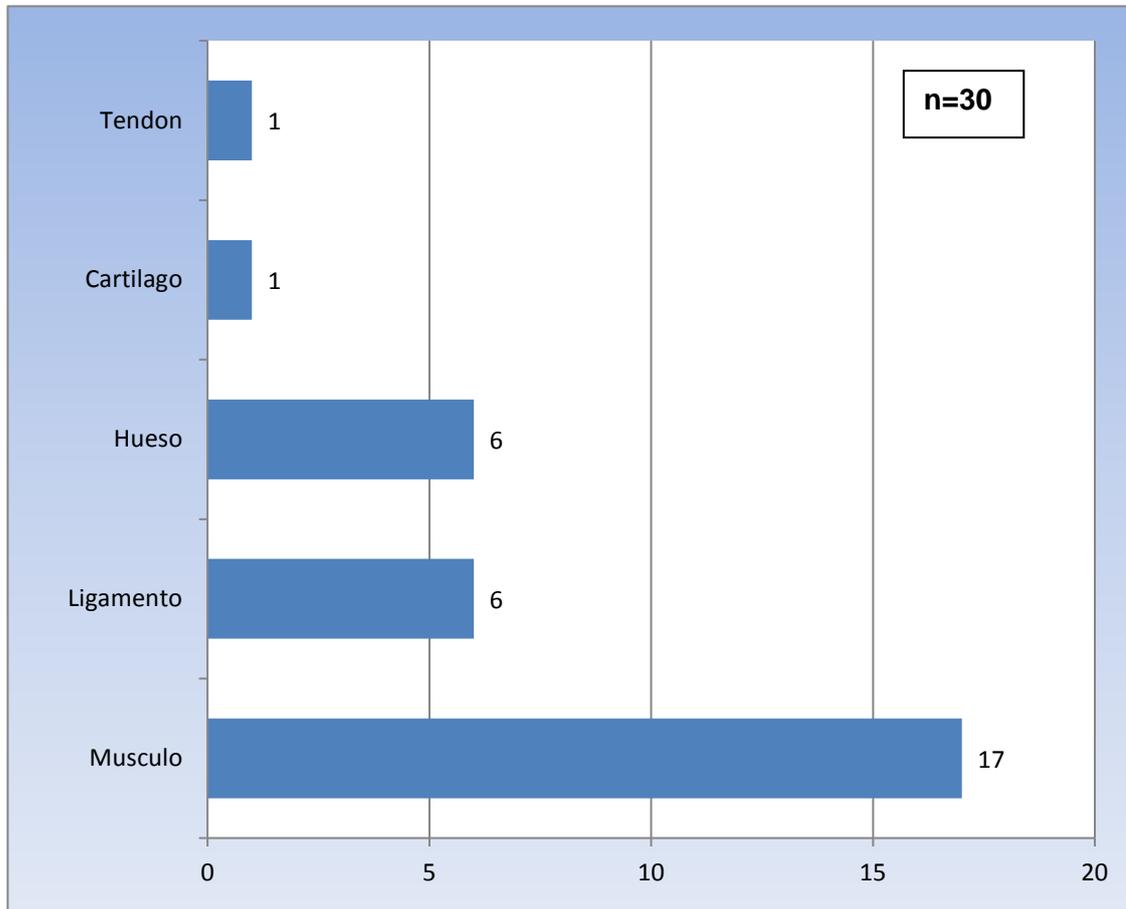


Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en el gráfico anterior, 26 de los encuestados totales, lo que equivale al 87% de la muestra total, sufrió una lesión durante la competencia oficial y el 13% restante durante el entrenamiento. Esto nos puede dar la pauta de que en un entrenamiento los niveles de exigencia a los que son sometidas las estructuras corporales son menores a los que ocurren durante los partidos por el campeonato. Por otro lado, también podemos pensar en que, si la mayoría de las lesiones ocurren durante una exigencia de alta intensidad, es porque dichas estructuras tienen una mala preparación de base en los entrenamientos para los requerimientos a los que son demandadas los tejidos durante un partido oficial.

Luego se indagó sobre que tejido fue el más afectado dentro de las lesiones que sufrieron los distintos jugadores de hockey.

Gráfico n° 4: Tejidos afectados

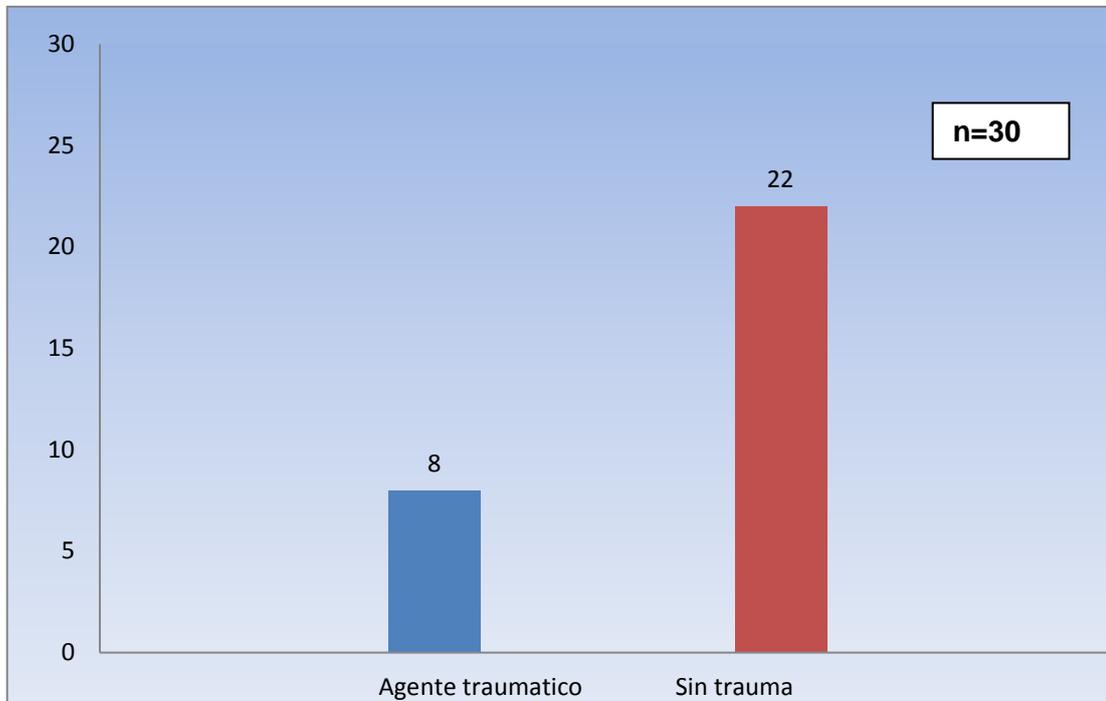


Fuente: Elaboración propia

Sobre los resultados obtenidos se comprobó que 17 encuestados sufrieron lesiones musculares, siendo el 57% de los encuestados, por otra parte, otros 6 sufrieron lesiones ligamentarias representando el 20% de la muestra y en igual cantidad se vio afectado el tejido óseo, es decir también un 20% del total de los encuestados. Los tejidos cartilaginosos y tendinosos fueron los menos afectados en un total de 1 deportista por cada tejido citado anteriormente, representando un 3% cada uno del total.

A continuación, se indago a la población que participo de la encuesta para conocer cuál fue el mecanismo que desencadeno la lesión.

Grafico nº 5: Mecanismo de lesión

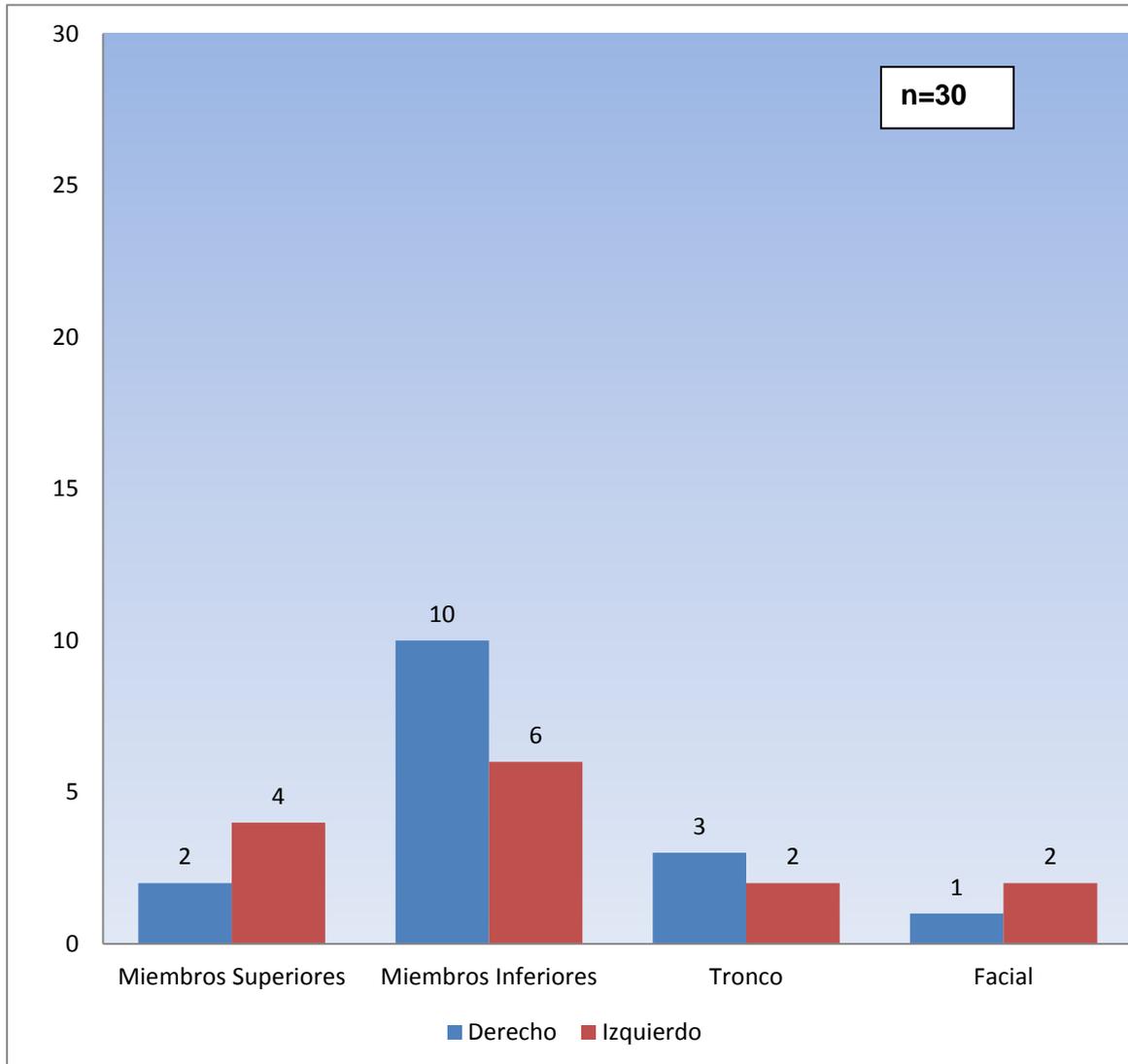


Fuente: Elaboración propia

Es de suma importancia destacar que si bien el Hockey es un deporte de contacto ya sea tanto con el rival como con los accesorios propios del deporte como son la bocha y el stick (palo) tanto propio como del rival, este deporte no sufre tanto el contacto físico como puede ser por ejemplo el rugby o el futbol en donde se ven más lesiones traumáticas propias del alto impacto. Por lo tanto, se pudo comprobar que solo 8 sufrieron una lesión por un traumatismo agudo representando el 27% del total, mientras que el 73% restante manifestó que la lesión se produjo sin la intervención de un agente externo o traumático.

Posteriormente se indago sobre que segmento corporal resulto afectado y a que Hemicuerpo correspondía la localización de la lesión.

Grafico nº 6: Localización topográfica de la lesión

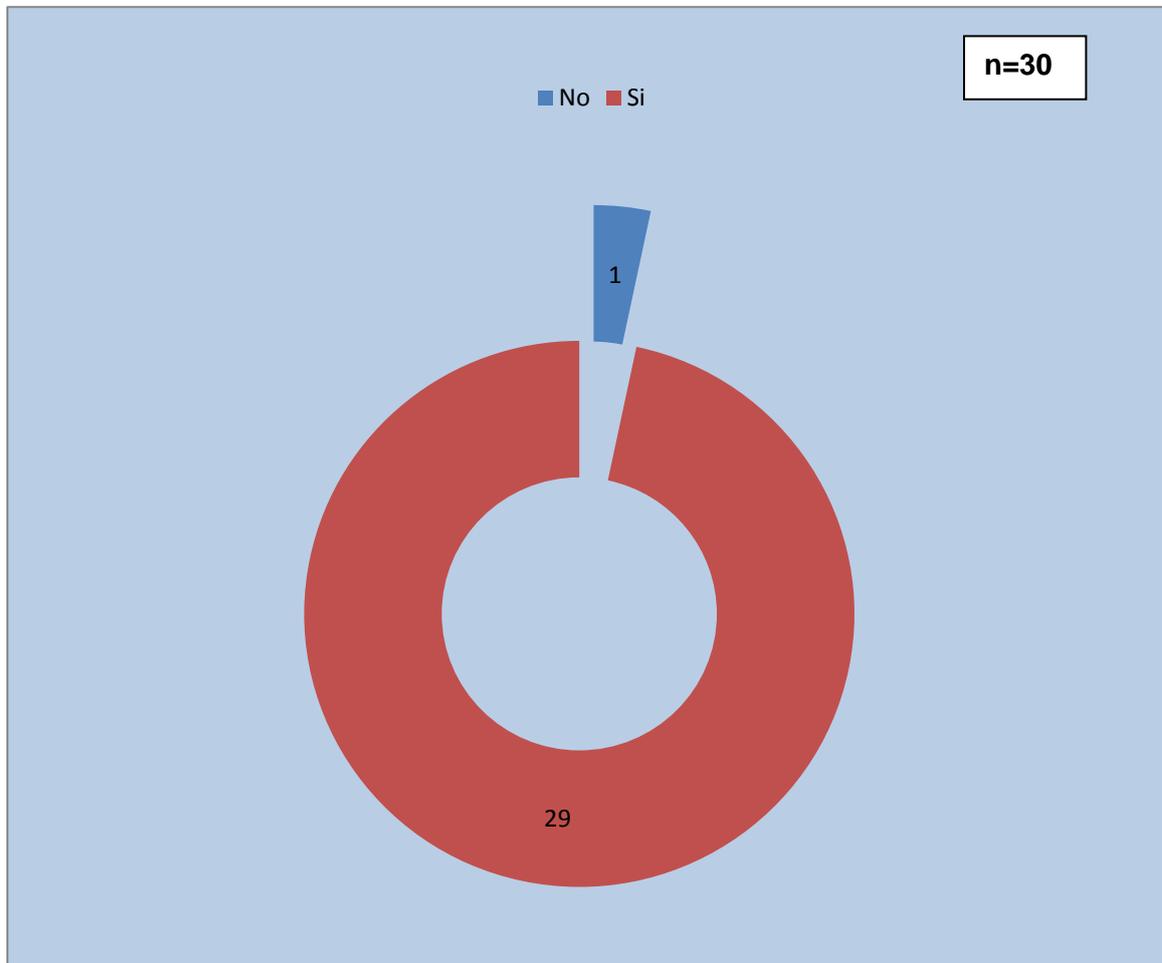


Fuente: Elaboración propia

El grafico anterior demuestra que el 53% de los encuestados resulto afectado del Hemicuerpo derecho, mientras que el 47% del lado izquierdo, es decir que casi no hubo diferencia entre los Hemicuerpo. Por el contrario, si se puede observar que del total de los encuestados el 53% sufrió la lesión en sus miembros inferiores, luego el 20% en sus miembros superiores, en menor medida el tronco representando el 17% de los encuestados y por último macizo facial se vio afectado únicamente en el 10% de la población.

Luego se pasó a indagar en los deportistas si una vez producida la lesión, habían recurrido a la aplicación de la crioterapia.

Grafico nº 7: Aplicación de crioterapia

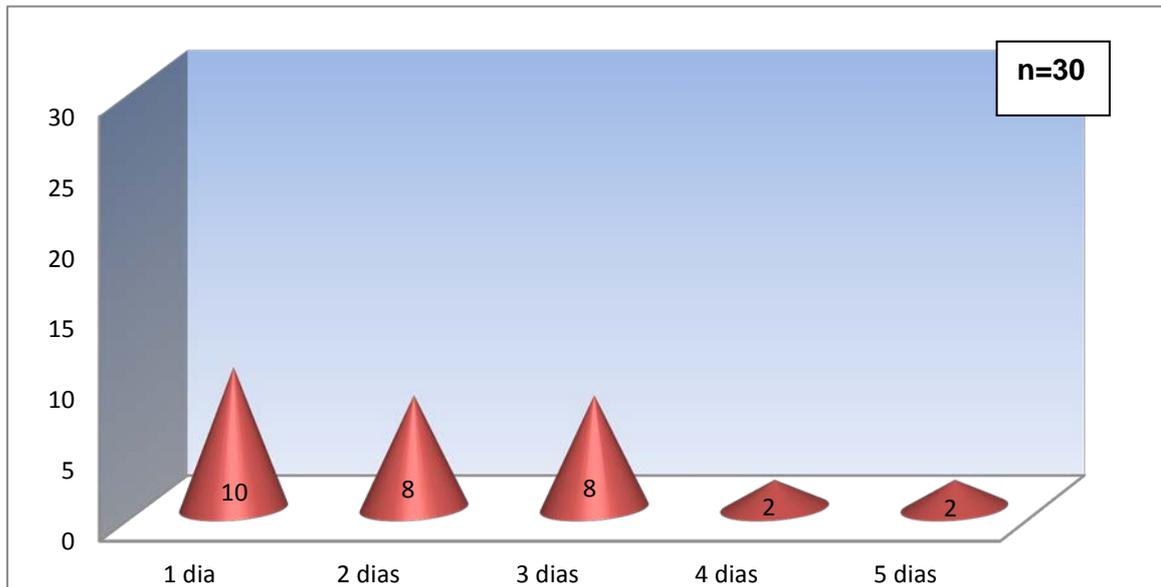


Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en el grafico anterior, de los 30 deportistas encuestados solo 1 de ellos, no recibió tratamiento mediante la aplicación de frio luego de producida la lesión representando como se aprecia en el grafico el 3% de la muestra, muy por el contrario, el 97% restante si accedió a la aplicación terapéutica de frio una vez desencadenada la lesión.

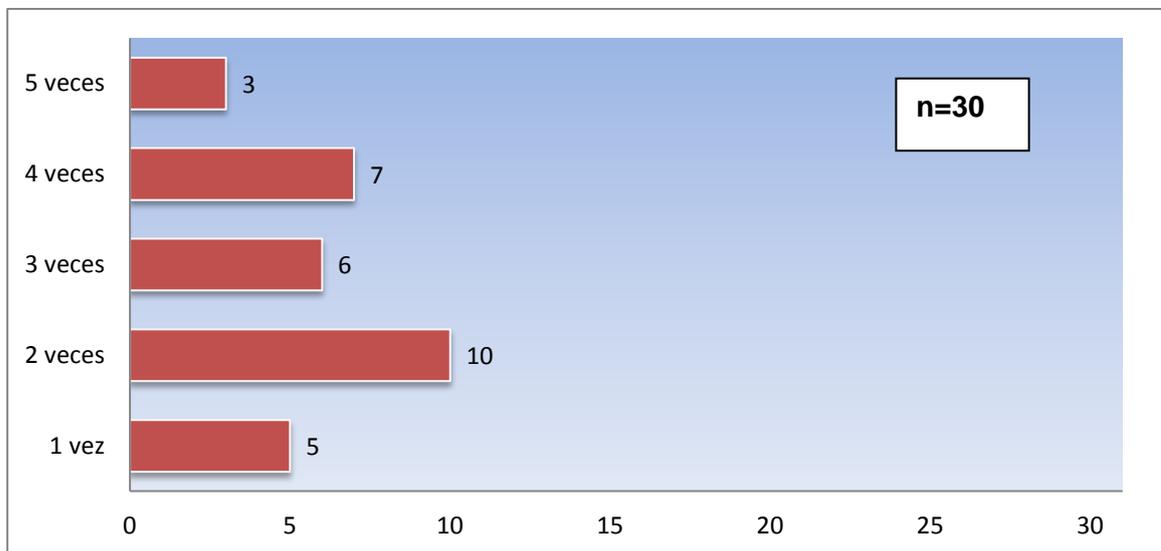
Por su parte se averiguo como fue la frecuencia de la aplicación terapéutica de frio en lo que respecta a la cantidad y veces por día.

Gráfico nº 8: Días de aplicación



Fuente: Elaboración propia

Gráfico nº 9: Frecuencia diaria

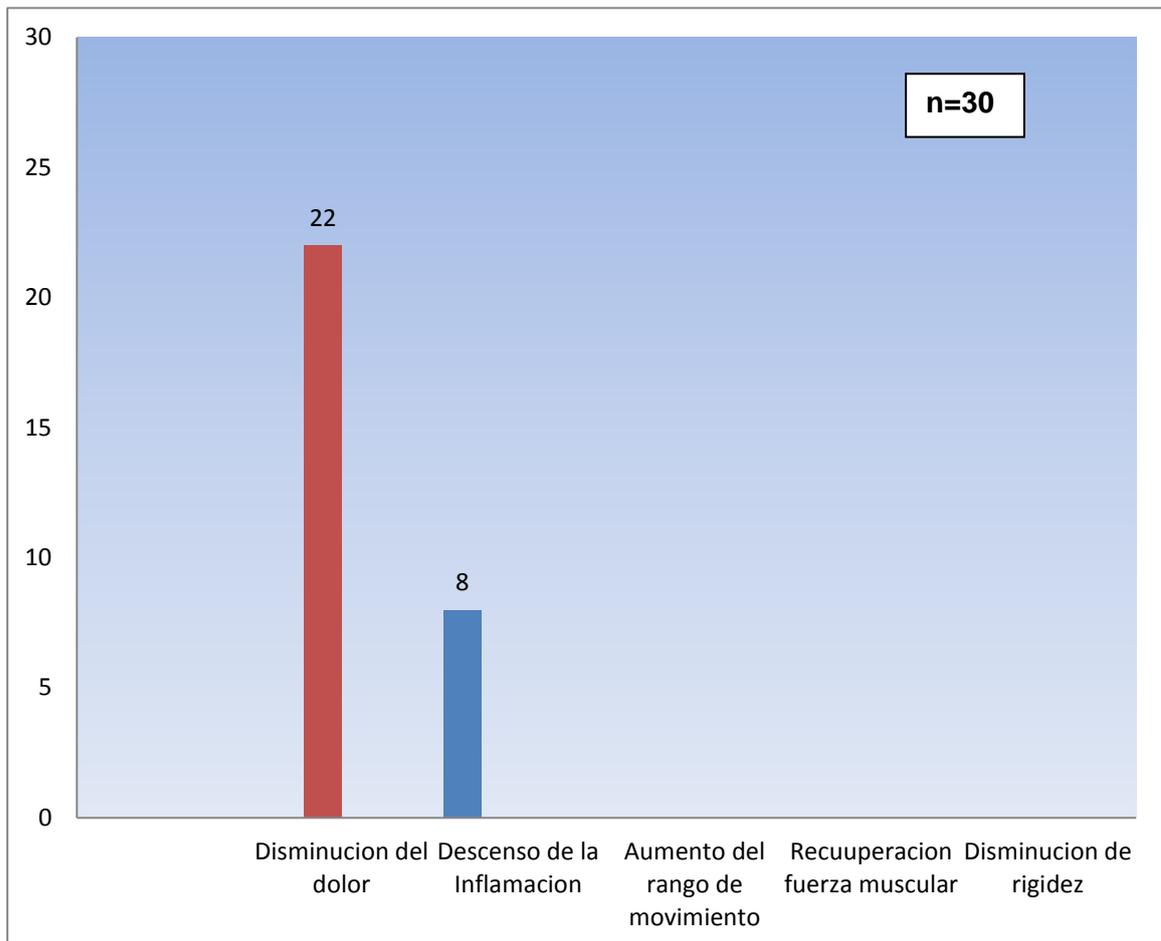


Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en los dos gráficos anteriores, se llegó a la conclusión mediante los datos obtenidos que el mayor rango de los encuestados utilizo con mayor frecuencia la crioterapia en los primeros 3 días posteriores de la lesión representando el 87% de la muestra total. En lo que respecta a la cantidad de veces en el día a la que se produjo la aplicación de frío el intervalo más grande se vio en el rango entre 2 a 4 veces por día, siendo este el 77% de la población estudiada.

A continuación, se evaluaron cuáles fueron los síntomas principales que percibieron los deportistas mediante la utilización del frío en el tejido afectado en relación con el dolor, el rango de movimiento, la fuerza muscular y el grado de inflamación.

Grafico n°10: Efectos de la crioterapia

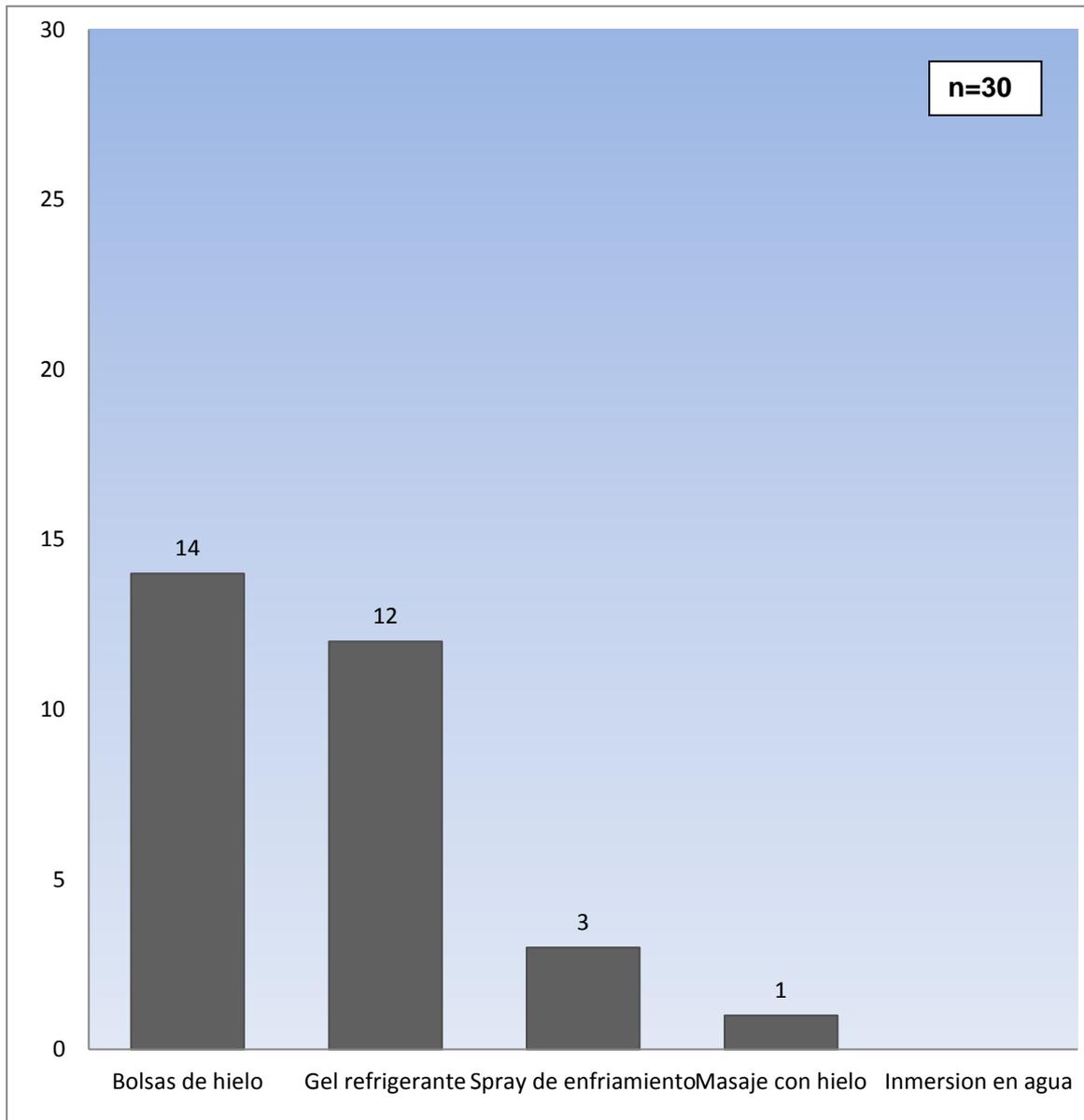


Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en el grafico anterior, de un total de 30 encuestados, 22 de ellos, es decir el 73% de la muestra, refirieron que el principal síntoma que lograron identificar mediante la aplicación de crioterapia fue la disminución del dolor; por otra parte, el 27% restante logro notar un descenso del grado de inflamación. Con respecto al rango de movimiento y fuerza muscular ninguno de los encuestados logro percibir efecto alguno. A partir de los datos obtenidos se llegó a la conclusión junto con los deportistas encuestados que la importancia del frío es sumamente importante en lo que respecta a la disminución del dolor y del grado de inflamación.

Posteriormente se buscó conocer cuáles fueron los métodos o técnicas de aplicación más utilizadas.

Grafico nº 11: Técnicas de aplicación



Fuente: Elaboración propia

En el grafico anterior se observa que en su gran mayoría las técnicas de aplicación más utilizadas fueron las bolsas de hielo representado por 14 encuestados es decir un 47% de la muestra total, por su parte le siguió los geles refrigerantes siendo elegido esta por 12 deportistas representando un 40% de la muestra, el spray y el masaje con hielo fueron los menos elegidos siendo un 10% y el 3% respectivamente del total de los encuestados.

Por último, se indago en cada caso en particular si la lesión le había producido algún tipo de alteración en la realización de las actividades de la vida diaria necesitando la ayuda de terceros para la realización de las mismas. De los datos obtenidos ninguno de los encuestados necesito de la ayuda de terceros para la realización de las actividades de la vida diaria en el periodo post-lesión, lo que conlleva a que el 100% de la muestra tuvo una dependencia total, debido a que la población estudiada sufrió lesiones leves que les permitieron seguir con la realización de su vida diaria de igual forma a la que llevaban antes de sufrir la lesión. A continuación, se presenta una tabla donde se exponen los casos obtenidos luego de indagar a los jugadores de Hockey que presentaron lesiones musculoesqueléticas a causa de un traumatismo agudo.

Tabla nº 1: Jugadores con lesión traumática. n=8

UA	SEXO	EDAD	CDL	TA	ML	SCA	HA
3	Femenino	18	Competenci oficial	Musculo	Traumatico	MS	IZQUIERDO
13	Femenino	22	Competenci oficial	Musculo	traumatico	MI	DERECHO
29	Femenino	25	Competenci oficial	Musculo	Traumatico	MI	IZQUIERDO
12	Masculino	23	Competenci oficial	Ligamento	Traumatico	MS	DERECHO
15	Femenino	19	Competenci oficial	Musculo	Traumatico	MS	DERECHO
11	Femenino	18	Entranami- ento	Musculo	Traumatico	MI	DERECHO
30	Femenino	28	Competenci oficial	Hueso	Traumatico	MI	IZQUIERDO
8	Femenino	24	Competenci oficial	Musculo	Traumatico	MI	IZQUIERDO

Fuente: Elaboración propia

Etiquetas: UA=unidad de análisis; CDL=circunstancia de la lesión; TA=tejido afectado; ML=mecanismo de lesión; SCA=segmento corporal afectado; HA=hemicuerpo afectado.

En la tabla anterior se presentan todos aquellos casos donde los deportistas sufrieron una lesión de origen traumático. Se puede observar que solo uno de ellos se lesió durante un entrenamiento, mientras que el resto lo hizo bajo una competencia de maneras oficial, lo que da el indicio de que durante este tipo de competencias el roce físico y la adrenalina son mucho más elevadas que un entrenamiento, lo que indica el alto índice de predisposición a las lesiones. En lo que respecta a la región corporal afectada es variada, ya que el índice de estas variables es más que nada un hecho circunstancial.

Posteriormente se expresaron los datos obtenidos en lo que respecta al tratamiento mediante la aplicación de Crioterapia por parte de los deportistas que sufrieron una lesión de origen traumático.

Tabla nº 2: Tratamiento a través de la Crioterapia, n=8

UA	TL	EC	TA	FA	MA
3	Traumatico	Dismucion del dolor	2 dias	3 veces/dia	Bolsas de hielo
13	Traumatico	Dismucion del dolor	5 dias	1 vez/dia	Bolsas de hielo
29	Traumatico	Dismucion del dolor	1 dia	3 veces/dia	Bolsas de hielo
12	Traumatico	Descenso d Inflamacion	3 dias	3 veces/dia	Bolsas de hielo
15	Traumatico	Dismucion del dolor	3 dias	2 veces/dia	Gel refrigerante
11	Traumatico	Dismucion del dolor	2 dias	4 veces/dia	Bolsas de hielo
30	Traumatico	Descenso d Inflamacion	3 dias	2 veces/dia	Gel refrigerante
8	Traumatico	Dismucion del dolor	2 dias	3 veces/dia	Gel refrigerante

Fuente: Elaboración propia

Etiquetas: UA=unidad de análisis; TL: tipo de lesión; EC=efectos de Crioterapia; TA=tiempo de aplicación; FA=frecuencia de aplicación; MA=métodos de aplicación.

El presente grafico demuestra cómo se llevó a cabo por parte de los jugadores de Hockey la utilización de Crioterapia. Los principales efectos que se vieron observados fueron en primer lugar la disminución de la sensación dolorosa y, en segundo término, el descenso del grado inflamatorio. En lo que respecta al tiempo, la frecuencia y los métodos de aplicación se vieron resultados variables debido a que estos factores varían dependiendo cada deportista el tiempo disponible que tengan cada uno y la accesibilidad a cada una de las distintas técnicas de aplicación.



Conclusiones

Sobre los resultados obtenidos en el presente estudio, luego de realizar el análisis e interpretación de los datos, como respuesta a los objetivos planteados al inicio de la investigación, sobre los efectos de la Crioterapia en lesiones musculoesqueléticas en jugadores de Hockey de la ciudad de Mar del Plata en el año 2017, se puede concluir.

Las lesiones deportivas son un aspecto importante de desarrollar y entender ya que alteran el normal desenvolvimiento del proceso de entrenamiento de nuestros atletas y de su vida deportiva, como también la de sujetos que realizan la actividad física en forma recreacional.

La rehabilitación y prevención de lesiones requiere de ciertos conocimientos básicos, como conocer las características normales de los tejidos involucrados en la lesión y luego de la misma entender el proceso biológico normal de curación. Estas son las bases para poder establecer nuestros objetivos terapéuticos.

Respecto a los datos observados, se deduce que los deportistas que componen la muestra poseen una distribución etaria con una prevalencia del 50% en el rango comprendido entre los 18 a los 22 años.

En este trabajo de investigación se pudo comprobar la gran eficacia que tiene la aplicación de frío en el periodo agudo de la lesión, es decir dentro de las 48-72 horas posteriores a la misma. De la muestra total de los deportistas estudiados el 97% accedió al tratamiento terapéutico de frío en el periodo posterior a la lesión, mientras que el 3% restante no lo hizo. Se constató con una gran evidencia en el 73% de los deportistas, que el frío produjo una gran disminución de la sensación dolorosa siendo este claramente el principal síntoma percibido, mientras que el 27% restante manifestó un descenso del grado inflamatorio en la zona local de la lesión. Muchas veces ambos parámetros pueden estar íntimamente relacionados, es decir, que un descenso de la sensación de dolor se relaciona con una disminución de la inflamación. En este trabajo se toman como dos variables distintas porque al no ser siempre de dicha forma, se estudiaron por separado, incluso al indagar a los deportistas estudiados ninguno de ellos manifestó la relación establecida anteriormente, sino que por el contrario percibieron un único síntoma posible. Muy por el contrario, ninguno de los deportistas estudiados manifestó alguna sintomatología con respecto a la fuerza muscular o al rango de movimiento en la zona de la lesión.

Gracias a este trabajo de investigación pude concluir 3 aspectos importantes con respecto a la Crioterapia. El primero de ellos está relacionado con la frecuencia de aplicación, es decir con la cantidad de veces en el día que se produce la misma, constatando que el 77% de la muestra total accedió a la aplicación de frío entre 2 a 4 veces por día en los primeros 3 días posteriores a la lesión, según lo indica el 87% de los jugadores de Hockey que participan de esta investigación. El segundo aspecto importante fue las distintas técnicas que se utilizaron por parte de la población en donde el 48% estudiado lo hizo mediante bolsas con

hielo, debido a que es claramente lo más fácil y accesible que podemos encontrar tanto en nuestro hogar como así en un club en este caso de Hockey; por otro lado, otro método muy utilizado fueron los geles refrigerantes, en un 40% de la población, también se podría explicar este alto porcentaje por la fácil accesibilidad que presenta.

Otro de los aspectos importantes que se pueden deducir fue la alta lesión del tejido muscular en el Hockey, mediante la población estudiada, representando el 55% de la misma, es decir un poco más de la mitad del total. Esto se puede deducir debido que el Hockey es un deporte en donde se adopta una misma postura durante gran parte del juego, siendo los músculos los principales afectados en esta biomecánica, lo que podría explicar su alta incidencia de lesiones. Cabe aclarar que la trilogía musculo-tendón-ligamento jamás funcionan por separado, es por esto que estos tejidos también resultaron afectados representando un 40% del total, siendo un 20% adjudicado al tejido tendinoso y el otro 20% al tejido ligamentario.

El hockey como la gran mayoría de los deportes colectivo, salvo excepciones, por la propia metodología del juego tiene constantemente roce y contacto físico ya sea con el rival, o con los elementos propios del juego como pueden ser por ejemplo con la misma bocha o el stick (palo) del rival o porque no de un mismo compañero. Sin embargo, pude deducir que por más que sea un deporte de contacto la mayoría de sus lesiones no son propias del roce propio sino más bien ocurren como consecuencia de sobre uso de los distintos tejidos o por acciones propias del juego en donde no se requiere un agente traumático, como es en el caso de torceduras involuntarias, que pueden desencadenar un esguince de tobillo, por ejemplo. Lo expuesto anteriormente lo explica el análisis de los datos obtenidos manifestando que el 73% de la muestra sufrió una lesión sin la intervención de un agente traumático. Por el contrario, el 27% restante, refirió un traumatismo agudo que desencadenó el proceso lesivo.

En lo que respecta a los segmentos corporales más afectados pude concluir que los miembros inferiores son los más solicitados en las lesiones de Hockey según la población estudiada representado por el 53% del total, siendo más afectado la mitad derecha del cuerpo.

Por último, gracias los datos obtenidos, se alcanza como conclusión que las lesiones presentadas en la población estudiada son clasificadas como lesiones "leves", es por ello que ninguno de los deportistas en análisis necesito de algún tipo de dependencia para realizar algún tipo de actividad en su vida diaria.

Para finalizar, es necesario destacar la importancia de la aplicación terapéutica de frío en las lesiones musculo-esqueléticas en relación a la hora de lograr un objetivo terapéutico eficaz. El primero hace referencia, al efecto propio de la Crioterapia, argumentando con eficacia gracias a los datos obtenidos en este trabajo de investigación, que la principal sintomatología percibida es la disminución de la sensación dolorosa, como así también ejerce un efecto anti-inflamatorio. Dos aspectos muy importantes de conocer a la hora de tratar una

lesión de carácter agudo. Por otra parte, es de vital importancia saber, que en lo que respecta a las técnicas de aplicación ninguna tiene prevalencia sobre el otro ya que todos logran producir los mismos efectos. La única y sencilla diferencia radica en la accesibilidad que tenga el deportista a los distintos tipos, como se mencionó en párrafos anteriores. Por último, otro aspecto fundamental que se debe conocer como kinesiólogos, es que sea cual fuese el tejido afectado, la Crioterapia se comporta de igual forma, es decir, logrando los mismos efectos en cada uno de ellos.

El kinesiólogo debe actuar con total conocimiento de la patología a la que enfrenta y de su correcto tratamiento, identificando con claridad si la clínica que presenta su paciente requiere de frío o de calor dependiendo el estado actual de la patología presente.

Ante lo expuesto quedan abiertas algunas investigaciones ¿Puede un uso excesivo de Crioterapia provocar efectos adversos en el sistema musculoesquelético o en cualquier otro tejido del organismo ya sea a corto o largo plazo?

Como así también, ¿La Crioterapia puede tomarse como un tratamiento preventivo frente a una determinada patología o grupo de ellas?



Bibliografía

- Arenas J. (2002) Crioterapia y termoterapia en las lesiones del aparato locomotor. *OFFARM* 21(2):106-112.
- Arnheim DD. *Fisioterapia y entrenamiento atlético: Causas, respuesta y tratamiento de las lesiones deportivas*. 2ª ed. Madrid: Mosby/Doyma Libros 1995.
- Astrand, P & Rodahl K. (1992). *Fisiología del trabajo físico*. (3ª ed.). Madrid: Editorial Medica Panamericana.
- Bahr, R. Maehlum, S & Bolic, T. (2004). *Lesiones deportivas*. (6ª ed.). España: Panamericana.
- Balaguer, I. (1994) *Entrenamiento psicológico en el deporte*. Valencia: Albatros.
- Balaguer, I., Castillo, I. y Tomás, I. (1996) Análisis de las propiedades psicométricas del Cuestionario de Orientación al Ego y la Tarea en el Deporte (TEOSQ). *Psicológica*, 17 (1), 71-81.
- Busquet, L. (2004). *Las cadenas musculares en miembro inferior*. (5ª ed.). España: Paidotribo.
- Calderón, F. J., & Teijón, J. M. (2001). *Fisiología aplicada al deporte*. Madrid: Editorial Téba.
- Caillet Rene, *Síndromes dolorosos, Incapacidad y dolor de los tejidos blandos*, México, DF, Editorial El manual moderno, 1977, 360 p.
- Cordova, A (2007). *Fisiología Deportiva*. Madrid: Editorial Gymnos.
- Fitzgerald, R. Kaufert, H & Malkani, A. (2004). *Ortopedia*. (2ª ed.). Argentina: Panamericana.
- Fowler, P, J. (1999). *Prácticas clínicas sobre asistencia y prevención de lesiones deportivas*. España: Paidotribo.
- Galíndez Ibarbeng. Técnicas de fisioterapia en patología deportiva: fase aguda. *Fisioterapia* 2004; 6(1):36-40.
- Holway FE. (2005). *Datos de referencia antropométricos para el trabajo en ciencias de la salud: Tablas "Argo-ref"*. <http://www.nutrinfo.com/pagina/info/argoref.pdf> [16/08/2009].
- Izquierdo, Mikel, *Biomecánica y Bases Neuromusculares de la Actividad Física y el Deporte*; Madrid, España, Editorial Médica Panamericana, 2008, 769p.
- Kapandji, A.I. (1997), *Cuadernos de Fisiología Articular* Tomo 2. (4ª ed.). Barcelona: Editorial Panamericana.
- Kendall, Florence Peterson, *Músculos Pruebas y Funciones*, Barcelona España, Editorial JIMS S.A., 2da Edición 1985, 325p.
- Knight KL. *Frío, reposo, compresión, elevación y estabilización, para el cuidado inmediato de las lesiones traumáticas deportivas*; Barcelona: Bellaterra; 1996; pp. 131-49.

- Netter, Frank H, *Atlas de Anatomía Humana*; España, Editorial ICON, 1999, 2da Edición, 525p.
- Pfeiffer, Ronald P; Mangus Brent C. *“Las lesiones deportivas”*. Barcelona, España, Editorial Paidotribo, 2000, 1era Edición, 314p.
- Pretince, W (2001), *Técnicas de rehabilitación en la medicina deportiva*. (3° ed.) Barcelona: Editorial Paidotribo.
- *Revista de Psicología del Deporte*. 2005. Vol. 14, núm. 2, pp. 271-281
- Romero Rodríguez, D & Tous Fajardo, J (2010). *Prevención de lesiones en el deporte*. Madrid: Editorial Medica Panamericana.
- Ross WD y Kerr DA. (1993). *Fraccionamiento de la masa corporal: un Nuevo método para utilizar en nutrición clínica y medicina deportiva*. Apunts: Educación Física y Deportes; 18:175-187.
- Sánchez Manuel, *Regeneración acelerada de las lesiones musculares*. 2005

Crioterapia en lesiones musculo-esqueléticas

Hay una larga tradición de tratar las lesiones por deporte con frío. Se denomina crioterapia a la aplicación local o sistémica de frío con fines terapéuticos. El frío es una de las modalidades físicas más utilizadas por el fisioterapeuta para el manejo de lesiones musculoesqueléticas, pues genera disminución de la temperatura tisular, del metabolismo celular, de la velocidad de conducción nerviosa, del dolor y del espasmo muscular.

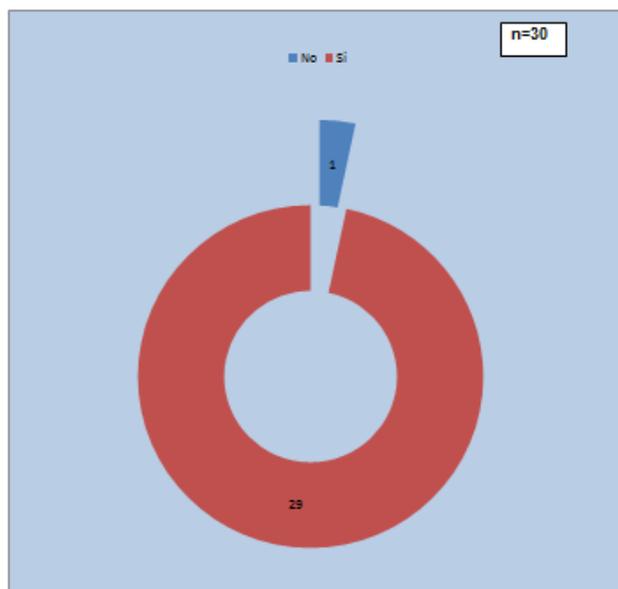
Objetivo general: Evaluar los efectos de la Crioterapia en jugadores de hockey de 15 a 30 años que presentan patologías musculo-esqueléticas en relación al dolor, rango de movimiento y fuerza muscular en la ciudad de Mar del Plata en el año 2017.

Material y métodos: Se realizó un estudio descriptivo, transversal que responde a un diseño no experimental. Se entrevistó a 30 jugadores de Hockey de la ciudad de Mar del Plata durante el mes de Octubre del año 2017. Los datos que conformaron la base de este trabajo se recolectaron mediante una encuesta personal.

Resultados: Se han tomado 30 casos de distintos jugadores de hockey, donde el 80% corresponde al sexo femenino y un 20% al sexo masculino, el 50% de la muestra se encuentra en el rango etario que abarca de los 18 a los 22 años de edad. El 57% de la población estudiada sufrió lesiones del tejido muscular, siendo este último el más afectado, en un 20% se vio afectado el aparato ligamentario, en un 19% el tejido óseo, por su parte el tejido cartilaginoso y tendinoso se vieron afectados en un 3% cada uno del total de la muestra. El 97% de la muestra total recurrió a la aplicación de crioterapia en el periodo posterior a sufrir la lesión, mientras que el 3% restante no lo hizo. Se pudo comprobar que el principal efecto de la aplicación terapéutica del frío fue la disminución del dolor, así también se constató que el frío tiene acción directa sobre el descenso de la inflamación el periodo agudo de la lesión; por otro lado no se manifestaron efectos sobre la fuerza muscular y el rango de movimiento sobre los deportistas estudiados.

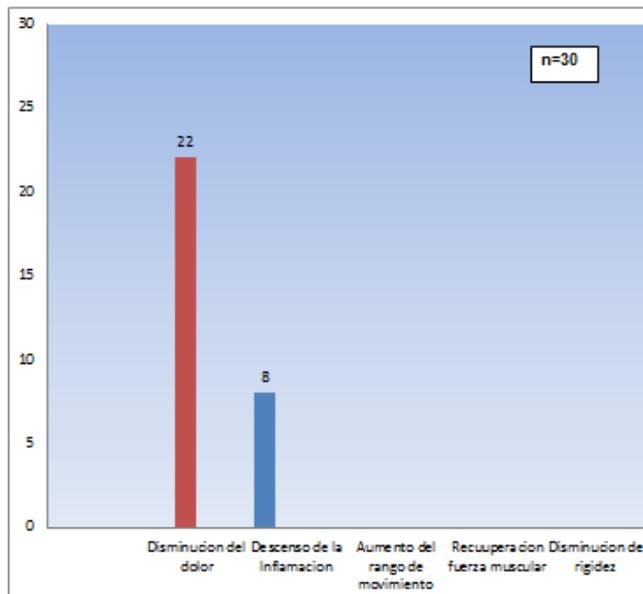
Conclusión: El principal efecto de la crioterapia en el periodo agudo de la lesión es la disminución de la sensación de dolor, como así también un descenso en el grado de la inflamación sin importar el mecanismo lesivo ni el tejido afectado. La frecuencia del tratamiento en la población estudiada en lo que hace referencia a la cantidad de veces en el día fue en su gran mayoría entre 2 y 4 veces al día, con respecto a la cantidad de días de aplicación se comprobó que los 3 días posteriores a la lesión fueron los que mayor predominio tuvieron. En lo que respecta a las técnicas de aplicación no varía en cuanto al efecto final de la misma, ya que esta depende en la gran mayoría de los casos al alcance que pueda tener o no el deportista frente a cada una de ellas.

Grafico n° 7: Aplicación de crioterapia



Fuente: Elaboración propia

Grafico n°10: Efectos de la crioterapia



Fuente: Elaboración propia



Tesis de Licenciatura

BRAIAN PANIGA

Crioterapia en lesiones musculo-esqueleticas