



# **LAS ALTERACIONES POSTURALES PRODUCIDAS POR EL GESTO DEPORTIVO DEL PATÍN CARRERA**



**AUTOR: Uriarte Alewaerts, Carolina**  
**ASESORAMIENTO: Lic. Rodrigo Gómez**  
**TUTOR: Tur, Graciela**  
**Departamento de Metodología de la Investigación**  
**2014**



**\_REPOSITORIO DIGITAL DE LA UFASTA  
AUTORIZACION DEL AUTOR<sup>1</sup>**

En calidad de TITULAR de los derechos de autor de la obra que se detalla a continuación, y sin infringir según mi conocimiento derechos de terceros, por la presente informo a la Universidad FASTA mi decisión de concederle en forma gratuita, no exclusiva y por tiempo ilimitado la autorización para:

- ✓ Publicar el texto del trabajo más abajo indicado, exclusivamente en medio digital, en el sitio web de la Facultad y/o Universidad, por Internet, a título de divulgación gratuita de la producción científica generada por la Facultad, a partir de la fecha especificada.
- ✓ Permitir a la Biblioteca que sin producir cambios en el contenido, establezca los formatos de publicación en la web para su más adecuada visualización y la realización de copias digitales y migraciones de formato necesarias para la seguridad, resguardo y preservación a largo plazo de la presente obra.

**1. Autor:**

Apellido y Nombre: Uriarte Alewaerts, Carolina

Tipo y Nº de Documento \_\_\_\_\_

Teléfono/s \_\_\_\_\_

E-mail \_\_\_\_\_

Título obtenido \_\_\_\_\_

**2. Identificación de la Obra:**

TITULO de la obra (Tesina, Trabajo de Graduación, Proyecto final, y/o denominación del requisito final de graduación)

\_\_\_\_\_

Fecha de defensa \_\_\_\_/\_\_\_\_/20\_\_\_\_

**3. AUTORIZO LA PUBLICACIÓN BAJO CON LALICENCIA Creative Commons (recomendada, si desea seleccionar otra licencia visitar <http://creativecommons.org/choose/>)**



Este obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/).

**4. NO AUTORIZO: marque dentro del casillero [ ]**

NOTA: Las Obras (Tesina, Trabajo de Graduación, Proyecto final, y/o denominación del requisito final de graduación) **no autorizadas** para ser publicadas en TEXTO COMPLETO, serán difundidas en el Repositorio Institucional mediante su cita bibliográfica completa, incluyendo Tabla de contenido y resumen. Se incluirá la leyenda "Disponible sólo para consulta en sala de biblioteca de la UFASTA en su versión completa

Firma del Autor Lugar y Fecha

<sup>1</sup> Esta Autorización debe incluirse en la Tesina en el reverso ó pagina siguiente a la portada, debe ser firmada de puño y letra por el autor. En el mismo acto hará entrega de la versión digital de acuerdo a formato solicitado.

# Índice:

<b>Introducción</b>	<b>5</b>
<b>Capítulo 1: Biomecánica del patinaje</b>	<b>13</b>
<b>1.1 El patrón de movimiento de las fases del patinaje</b>	<b>16</b>
<b>1.2 Biomecánica muscular y articular de las fases del patinaje de velocidad</b>	<b>24</b>
<b>Capítulo 2: Lesiones frecuentes</b>	<b>28</b>
<b>Capítulo 3: Postura</b>	<b>34</b>
<b>3.1 Alteración postural</b>	<b>38</b>
<b>3.2 Evaluación postural</b>	<b>41</b>
<b>3.3 Modelo estándar de alineamiento postural</b>	<b>42</b>
<b>Capítulo 4: Prevención</b>	<b>44</b>
<b>Diseño Metodológico</b>	<b>51</b>
<b>Análisis de datos</b>	<b>58</b>
<b>Conclusión</b>	<b>82</b>
<b>Anexos</b>	<b>86</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>89</b>

El patinaje es un deporte en el cual las lesiones son muy frecuentes y continuas. Entre los factores que contribuyen a esta problemática se encuentra la dificultad que conlleva el gesto deportivo, en el cual varias articulaciones del cuerpo se ven forzadas a una posición poco favorable para la biomecánica natural.

**Objetivo:** Describir y analizar las desviaciones posturales más frecuentes en patinadores de la modalidad carrera y relacionarlas con la localización de lesiones y sintomatología.

**Material y Métodos:** En esta investigación, de tipo no experimental, transversal y descriptiva-correlacional, participaron cincuenta patinadores de ambos sexos, de 15 a 19 años de edad, pertenecientes a tres clubes de la ciudad de Mar del Plata. Como instrumentos de medida se emplearon una entrevista y un protocolo de evaluación postural, tanto en estática como en dinámica.

**Resultados:** Con respecto a las desviaciones posturales, los resultados demostraron que las más frecuentes son: anteversión (50%) y retroversión pélvica (46%); columna lumbar 50% en anteversión y 48% rectificadas; rodillas en varo (68%) y recurvatum (88%); pies supinados (60%). En cuanto a las lesiones, los MMII resultaron los más lesionados (53%) y la estructura más afectada resultó la muscular y tendinosa. A su vez, el 62% de los deportistas entrevistados afirmó tener molestia al momento de la entrevista y el grado de dolor de las mismas resultó de carácter medio a alto, según la escala de Vas.

**Conclusión:** Fue llamativa la presencia de acortamientos musculares asimétricos en los diversos Test de flexibilidad realizados. Se encontraron correlaciones significativas entre las alteraciones posturales más frecuentes, la localización de las lesiones y molestias que indicaron los patinadores. Se supone que el gesto deportivo de este deporte, influye notoriamente en la postura de quienes lo practican, predisponiendo al deportista a sufrir lesiones a largo plazo.

**PALABRAS CLAVES:** alteración postural, flexibilidad, gesto deportivo, lesión, patín carrera

Skating is a sport in which injuries are frequent and continuous. One of the main factors that contribute to this problem is the difficulty of the sporting gesture, in which many articulations are forced into an unfavourable position for natural biomechanics.

**Objective:** To describe and analyse the most frequent postural deviations in speed skaters, and to relate them to the placement of injuries and their symptoms.

**Material and Methods:** This non-experimental research, transversal, descriptive, and correlational, involved fifty skaters, male and female, between the ages of 15 and 19, who attended three different local sport clubs in the city of Mar del Plata, Buenos Aires province. The measurement instruments employed for this research were an interview and a postural evaluation protocol, both static and dynamic.

**Results:** Results showed that the most frequent postural deviations were: pelvic anteversion (50%) and retroversion (46%), anteverted (50%) and rectified (48%) lumbar spine, varus (60%) and recurvatum (88%) knee, and supinated feet (60%). Concerning injuries, the lower limbs turned out to be the most damaged (53%) and the most affected was the muscular and sinewy structure. When interviewed, 62% of skaters admitted to feeling medium to high pain according to the VAS scale.

**Conclusion:** Uneven muscular shortenings appearing in the different flexibility tests performed were unexpected. There were significant correlations between the most frequent postural deviations, the placement of the injuries, and the aches shown by the skaters. It is supposed that the sporting gesture of this sport has a notorious influence in the posture of those who practise it, making them bound to suffer long term injuries.

**KEY WORDS:** flexibility, injury, postural alterations, speed skating, sporting gesture



# INTRODUCCIÓN



Una de las preocupaciones de los profesionales del área del deporte está en identificar los límites del desgaste del cuerpo humano y las características de las cargas mecánicas que este soporta, en diferentes modalidades deportivas.

La práctica físico deportiva produce diferentes efectos sobre los sistemas y órganos del cuerpo humano, entre ellos, el sistema musculo esquelético. La adaptación de posturas inadecuadas y la repetición de determinados gestos deportivos de forma sistematizada pueden generar alteraciones en la postura normal.

La realización de deporte implica una mayor sobrecarga en algunas estructuras osteomusculares más que en otras, debido a la dependencia de dominancia del lado hábil de cada sujeto o de la necesidad de utilización de sus miembros ya sea superior o inferior de manera más específica según el deporte que se practique. Esto hace que se den algunas compensaciones en los diferentes grupos musculares y por ende, cambios a nivel morfológico.

Además de las lesiones propiamente dichas, las especificidades de cada deporte acaban por generar desequilibrios musculares, los cuales pueden generar alteraciones posturales, debido la necesidad del organismo de reorganizarse en cadenas musculares de compensación. Tales desequilibrios pueden ser evidenciados por la repetición excesiva de determinados tipos de actividad con posiciones y movimientos habituales y/o por períodos y sobrecargas de entrenamiento. Cuando eso ocurre provoca un proceso de adaptación orgánica que resulta en efectos nocivos para la postura, lo que añadido a gestos específicos del deporte y errores en la técnica de ejecución de los movimientos puede aumentar la prevalencia de lesiones.

Las alteraciones posturales en los atletas ocurren porque el entrenamiento intenso y repetitivo de una modalidad deportiva proporciona la hipertrofia muscular y la disminución de la flexibilidad, causando desequilibrio entre la musculatura agonista y antagonista, favoreciendo la instalación de desalineaciones corporales. Por eso, los deportes de alto nivel se caracterizan por determinar patrones corporales específicos a la modalidad practicada que extrapolan las barreras geopolíticas, sociales y culturales, resultado de la exposición a una rutina intensa y específica de entrenamiento típica de cada deporte, produciendo un resultado estético peculiar a la modalidad que puede presentarse bajo forma de alteraciones posturales (S. Gómez, 2007). El exceso de entrenamiento contribuye para ese cuadro, lesiones por sobreuso, en las cuales los micro-traumatismos generan fricción continua entre



dos o más estructuras, que llevan a cuadros de condromalacia, tendinitis, bursitis, lumbalgias y hasta fracturas.

De esta relación entre el deporte y la postura que adopta quien lo practica, surge el interrogante principal de esta investigación: ¿Cuáles son las principales alteraciones posturales en patinadores/as de entre 15-19 años, que practican el patín carrera en los clubes más importantes de Mar del Plata?

El objetivo general de este estudio es determinar las alteraciones posturales más frecuentes en el patín carrera y relacionarlas con la prevalencia de lesiones del mismo deporte. Para ello son fundamentales los siguientes objetivos:

- a) Identificar las lesiones más frecuentes del deporte.
- b) Evaluar el estado osteo-artro-muscular de los deportistas.
- c) Describir el perfil postural de los atletas e identificar procesos anatómo-cinesiológicos responsables de las principales alteraciones posturales.
- d) Relacionar el gesto biomecánico con las alteraciones posturales y sintomatología que exprese el deportista evaluado.
- e) Determinar la localización más frecuente del dolor, así como el grado de manifestación del mismo.
- f) Determinar posibles futuras lesiones.
- g) Plantear un protocolo kinésico para la prevención de lesiones del patinador.

De esta manera se pretende analizar a los patinadores de carrera, para establecer la relación entre desvíos posturales, gesto deportivo y lesiones.

El Patinaje en línea de velocidad o patín carrera, es uno de los deportes cíclicos individuales más importantes, junto con la carrera, el ciclismo y la natación. En gran parte del mundo cuenta con una aceptación impresionante, como en el maratón de Berlín, donde se dan cita más de ocho mil patinadores. Además, su transferencia como preparación para otros deportes (ciclismo, esquí) es muy grande.

Es un deporte de alto rendimiento en donde se combina fuerza, habilidad y resistencia. Estas cualidades siempre se acondicionan así mismas para resistir todo el recorrido rodando lo más rápido posible, planeando estrategias que lo lleven al patinador a cruzar la línea de meta en el primer lugar. Exige la combinación perfecta entre mente y cuerpo, puesto que para su desempeño es necesaria una coordinación sensorio-motriz, que compromete,

desarrolla y agudiza el sentido del equilibrio, así como el manejo del espacio, factor de especial importancia debido al riesgo mismo del deporte.

Esta exigencia física y técnica que plantea el patín carrera, se ve reflejada en el alto índice de lesiones que pueden describirse, tanto a nivel muscular, como articular.

El patinar implica adaptar el cuerpo a moverse en circunstancias diferentes para las que naturalmente está creado. Es un deporte cíclico por su secuencia continua de movimientos. Las habilidades o movimientos cíclicos están compuestos por una serie de fases que se repiten en cada periodo de tiempo, con una cadencia determinada. La invariabilidad y constancia en la ejecución de los ciclos de movimiento están determinadas fundamentalmente por la capacidad de resistencia que el patinador tenga, como así también su maestría técnica que le permitirá dosificar el esfuerzo y de esta manera mantener los parámetros del movimiento en situaciones de fatiga.

En este deporte varias articulaciones del cuerpo se ven forzadas a una posición poco favorable para la biomecánica natural humana. Ésta puede verse influenciada en los patinadores con cada uno de los gestos implicados en esta disciplina, pues esta contiene una postura básica en miembros inferiores tal como lo es la tripleflexión sostenida en las articulaciones de cadera, rodilla y tobillo, inclinación de tronco, brazos sostenidos adelante atrás o en braceo constante, haciendo que varíe el centro de gravedad a medida que los segmentos corporales hacen sus respectivos ajustes durante el trayecto. Estas posiciones constantes pueden conllevar a que se den desbalances musculares, ya que algunos de los grupos musculares tienen mayor carga de trabajo. Lo cual con el tiempo se traduce en una discrepancia de fuerza en estos grupos, generando una alteración a nivel de la postura corporal. A su vez, existen en este deporte factores externos como las características de la pista y el tipo de patín que se utiliza, que genera descompensaciones musculares importantes, que de no ser tratadas podrían generar lesiones a largo plazo.

La intervención de la kinesiología deportiva no solo debe darse en la rehabilitación de lesiones agudas y post convalecencia, sino también en la prevención de las mismas durante la etapa de pre competencia o formación, a través del testeo de las cualidades físicas y el conocimiento de los mecanismos de producción de las lesiones a través del análisis del gesto motor y las posibles fallas que predispondrán a esta. Para ello es primordial tener los conocimientos anatómicos-fisiológicos de la misma y la biomecánica del deporte en cuestión. “Cada vez es más evidente la necesidad de comprender la relación entre los desequilibrios musculares y las posturas incorrectas y síndromes resultantes” (Marilyn Moffat 2007).

Podemos disminuir el número de lesiones deportivas realizando una sesión de valoración y tratamiento del sujeto previo al inicio de la actividad y tenemos la responsabilidad de informar y concientizar al individuo para que aplique las medidas preventivas necesarias, y de este modo adquiera un papel activo en la preservación de su salud y la prevención de lesiones.

Se han recolectado diversos estudios que analizan la influencia de la práctica deportiva en la postura y otras alteraciones del sistema musculoesquelético.

La importancia de la prevención en el deportista debe ser básica y que su valoración está encaminada a detectar anomalías estructurales o funcionales que podrán derivar en patologías y lesiones que se verían agravadas con el esfuerzo. De este modo, Teresa Pomés (2008), destaca la importancia de la posturología en el ámbito de la medicina deportiva, ya sea para la orientación en el tratamiento o el seguimiento de las lesiones; “la buena postura es la base de un buen movimiento. Si la base falla ¿Cómo serán el resto de las secuencias de la actividad deportiva y a qué precio en cuanto al gasto energético para el deportista?”. La autora expone que el entrenamiento lleva también a unas adaptaciones fisiológicas y estructurales a tener en cuenta como normales en un deportista, y recomienda hacer ejercicios para compensar la musculatura poco desarrollada en ese deportista.

Otro aspecto que se desarrolla en este artículo es la correcta ejecución del gesto deportivo, para ello el deportista necesita tener un conocimiento de su cuerpo y un control muy preciso de sus movimientos para ejecutar correctamente el gesto.

Otros estudios han llegado a la conclusión de que la repetición de gestos deportivos de forma sistematizada puede generar alteraciones en la disposición sagital del raquis. Un ejemplo de dicha hipótesis es presentado por Pedro Ángel López (2005), “*valoración y comparación de la disposición sagital del raquis entre canoistas y kayakistas de categoría infantil*”, en Facultad de Educación Universidad de Murcia, 2005, N9, Murcia, que estudia a 43 canoistas y kayakistas de categoría infantil, edad media 14 años, para valorar y comparar la disposición general del raquis dorsal y lumbar en diferentes posturas habituales de las disciplinas. Concluyó que existe una alta frecuencia de morfotipos alterados especialmente en el raquis lumbar, aunque no se ha encontrado diferencias significativas entre ambas disciplinas.

Algunos trabajos han valorado el morfotipo raquídeo estático y dinámico en la población deportista, tales como nadadores (Pastor, 2000), bailarinas de danza española y clásica (Gómez, 2007), futbolistas profesionales (Sainz de Bandanda).

La mayoría de estos estudios encuentran diversas adaptaciones en la disposición del raquis.

Martínez (2004) encontró diferencias significativas en la disposición sagital del raquis entre gimnastas de competición y escuela, evidenciando que el volumen de entrenamiento así como las diferencias metodológicas del mismo influye en la postura raquídea, y la misma sobre el resto del cuerpo. A la misma conclusión arribó Gómez, quien en su estudio describe el perfil morfológico y funcional de la columna vertebral en practicantes de danza clásica y española. Se evaluaron 66 bailarinas que llevaban al menos 8 años de entrenamiento y con una orientación profesional en cada una de sus especialidades. Asimismo, se valoraron a 33 chicas de la misma edad pero sin ninguna experiencia en el ámbito gimnástico o dancístico que actuaron como grupo control. Los datos de los test demuestran en la estática unas curvas más rectificadas en este tipo de población que en el grupo de chicas ajenas a este tipo de entrenamiento.

Otra variable estudiada en cuanto a la influencia del deporte y la postura, es si la actividad desarrollada es de tipo simétrica o asimétrica, encontrando diferencias significativas en la postura de quienes practican deportes asimétricos o simétricos. Una investigación comparo a una población de 80 nenas de entre 10 y 14 años, pertenecientes a dos clubes diferentes de la ciudad de rosario. La mitad de dicha población practicaba voleibol (asimétrico) y el resto realizaban natación (simétrico). Esta investigación demostró una mayor prevalencia de alineación postural más similar a lo "ideal" en quienes practicaban natación (deporte simétrico) (63%), sobre las voleibolistas, en donde el porcentaje hallado fue del 33%. En contraposición a esta hipótesis, Pastor plantea que un deporte como la natación practicado de manera intensa en alta competencia no va a provocar una disminución en el número de desalineaciones raquídeas y que tampoco va a mejorar la extensibilidad isquiosural. Para ello valoró a 260 nadadores promesas y 85 nadadores infantiles, realizándose una exploración clínica y radiológica de ellos y comparándose los resultados con un grupo control.

A su vez en ciertos deportes el cuerpo se ve obligado a mantener una posición, muchas veces incomoda o poco natural, ejemplo de esto es el patín carrera, y el ciclismo. Para mantener la aerodinamia el ciclista debe mantener una posición sobre la bicicleta de flexión de tronco, la cual puede derivar en serias lesiones, sobre todo en el raquis lumbar. José María Muyor (2011) valoró la disposición sagital del raquis torácico, lumbar e inclinación pélvica en ciclistas de la categoría máster 30 sobre la bicicleta en diferentes agarres del manillar. El principal hallazgo encontrado fue que el raquis lumbar se disponía

en inversión lumbar en todos los agarres analizados, siendo mayor su flexión intervertebral a medida que el agarre sobre el manillar era más bajo con respecto a la altura del sillín.

Muchos profesionales de la actividad física, relacionados con el entrenamiento del deportista, expresan la necesidad del análisis postural de sus entrenados, más aun en la etapa del crecimiento, ya que es donde surgen las desviaciones del aparato locomotor que pueden dificultar el correcto rendimiento de los deportistas. José Luis García Soidan (2009), plantea esta necesidad tanto de los profesionales de la actividad física, como del propio deportista y familiares, tengan algunos conocimientos básicos sobre las principales alteraciones estáticas y dinámicas sus causas y la forma de prevenirlas;

*Previamente a toda actividad física debe realizarse una evaluación completa del aparato locomotor, analizando diferentes parámetros fisiológicos. La columna vertebral normal consta de un eje óseo vertical, flexible y resistente en su conjunto. Es rectilíneo en el plano frontal pero en el sagital presenta una triple curvatura formada por: una lordosis cervical, una cifosis dorsal y una lordosis lumbar. Estas curvaturas presentan modificaciones a lo largo del entrenamiento, con el fin de adaptarse a los cambios sucesivos osteo-musculares que se vayan produciendo y poder así amortiguar las cargas progresivas a las que se somete la columna vertebral en los distintos planos y adaptarse también a las distintas actividades como la carrera, los saltos, los lanzamientos, las recepciones, etc. Debemos fomentar una adecuada actitud postural, en todo momento: tanto activamente al estar de pie, durante la marcha/carrera, etc. o pasivamente, al estar estirando o sentado en haciendo pesas. Esta actitud puede ser correcta, cuando buscamos una simetría de nuestro organismo o defectuosa cuando mantenemos una posición asimétrica, generalmente más cómoda inicialmente, con menos gasto energético, pero que cuando es mantenida ocasiona trastornos posicionales. Estas actitudes posturales, incorrectas o defectuosas tienen una importancia mayor en la época de entrenamiento. José Luis García Soidan (2009).*

En la presentación de libro de Reeducción Postural Global, María Ángela dos Santos (2002), cuestiona la falta de importancia hacia los graves defectos posturales de un atleta de alta competición; también plantea la cantidad de individuos que buscan mejorar su forma física y al poco tiempo de comenzar una actividad de fitness, tiene que recurrir al médico. Según Dos Santos, hay muchas investigaciones que demuestran los beneficios sobre el metabolismo, el sistema locomotor activo o el sistema psíquico nervioso del entrenamiento cardiovascular o del entrenamiento de fuerza (Zimmermann, K.; Simao, R.; Shephard, R.) Sin embargo no hay investigaciones que contemplen el resultado de estos entrenamientos sobre la postura. La higiene postural es muy importante en todas las actividades, trabajos y especialmente en la práctica de ejercicios físicos y deportivos, ya que si no se lleva acabo de manera correcta puede provocar en nuestro organismo situaciones patológicas e

incapacitantes muy diversas y variadas que pueden ir desde una escoliosis hasta un dolor agudo como puede ser una lumbalgia.

Los artículos concuerdan en la necesidad de una evaluación global del deportista, tanto en su aspecto estático (postura) y dinámico (gesto deportivo), y destacan la actitud postural como la variable base a analizar, ya que de una buena postura depende la eficacia en la ejecución del gesto. Esta cuestión es tomada por Acero.J en su trabajo, donde expone un modelo de evaluación y control biomecánico. Acero J. y Palomino A. (2009) "Modelo de evaluación y control biomecánico (bio-Patín) en el entrenamiento de los patinadores de carrera. Expomotricidad 2009. 7 Seminario Internacional de Entrenamiento deportivo. Universidad de Antioquia. Medellín Colombia. El objetivo central de este trabajo investigativo es la presentación de un modelo de análisis biomecánico integral denominado Biomin-Patín experimentado en patinadores de carreras de alto y buen rendimiento deportivo. Metodológicamente el modelo está basado en la concepción de la integración del deportista morfológico (Antropometría Biomecánica y Función) y del deportista dinámico (cuantificación y cualificación del movimiento Deportivo). De esta manera este modelo es de gran ayuda en la optimización de la técnica deportiva del patinador, ya que analiza el movimiento humano a partir de los factores estructurales, funcionales y dinámicos del deportista.



# CAPÍTULO I



## BIOMECÁNICA DEL PATINAJE

Es imprescindible a la hora de un análisis kinésico en cualquier deporte tener en claro su biomecánica y técnica, ya que esto nos indica cuáles serán los músculos y articulaciones más requeridos en cada fase del gesto deportivo, y de este modo poder establecer el causal lesivo y/o anticiparse al mismo. Así también la técnica es fundamental, ya que errores en la misma, más aun en un deporte cíclico, donde un mismo gesto se repite en el tiempo, predisponen a lesiones por sobre uso. Además sin la técnica apropiada, la fuerza es desperdiciada a través del movimiento ineficiente. La técnica adecuada permite a un patinador aprovechar ciertas ventajas biomecánicas, por lo tanto la utilización al máximo de la capacidad muscular y fisiológica.

El patinaje de velocidad, es un deporte con una estructura dinámica estable, donde se orienta la técnica en busca de la máxima eficiencia mecánica y el menor costo de locomoción (Lugea 2008).

Es un deporte aeróbico porque requiere de ritmos constantes de oxígeno, pero también anaeróbico, por la necesidad de explosión en un momento dado en las pruebas cortas.

En él se combina fuerza, habilidad y resistencia, dentro de todo este proceso es importante la acción de los músculos y las articulaciones, que actúan como bisagras, describiendo movimientos de flexión y extensión. La grandísima variedad de movimientos que hay en el patinaje de velocidad, nos permite interpretar como el ser humano se adapta a las exigencias más grandes del movimiento, aunque esto signifique una manera antinatural de representación. En todos los deportes cíclicos las distintas fases de la técnica se basan en una flexión y extensión (Ciclismo, Carrera a pie). En el patinaje de velocidad el empuje es oblicuo al sentido de avance, la tensión sobre los músculos del tronco es elevada por la posición que debe llevar y como soporte de amortiguación y fijación del tren inferior y superior. La pierna de apoyo que es el soporte de peso corporal y de las fuerzas de empuje de la pierna contraria, debe soportar tensiones isométricas elevadas durante las fases de Deslizamiento /Recuperación, para después pasar a acciones dinámicas durante la fase de empuje.

Si bien el patinaje de velocidad está encuadrado dentro de una acción cíclica, debemos hacer referencia a que esta tiene dos variantes.

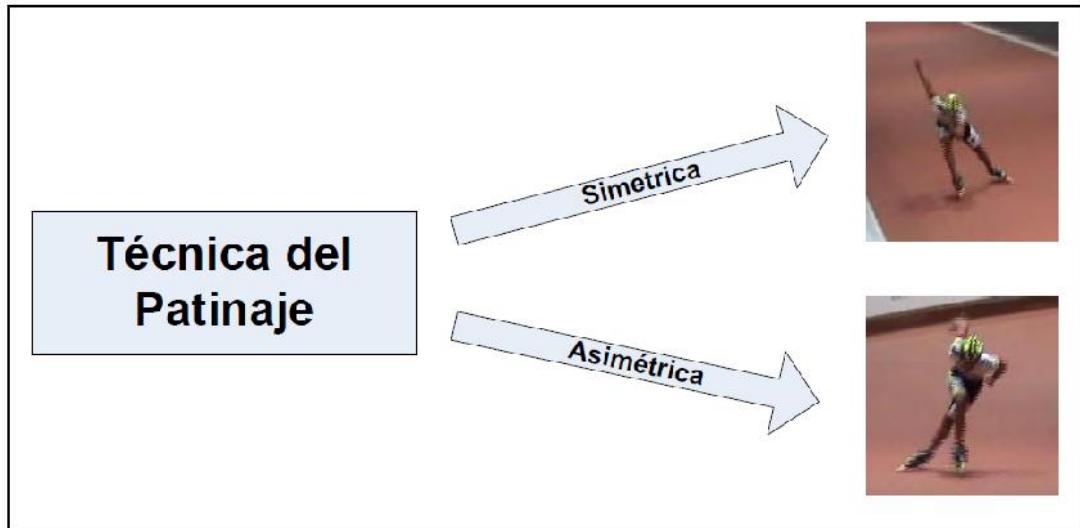
Los movimientos cíclicos en el patinaje se pueden clasificar en:

**1) En función de su simetría (movimiento de los segmentos contralaterales con respecto al plano sagital)**

- Simétricos (trayectorias idénticas de los segmentos corporales) patinaje en recta.

- Asimétricos (no describen trayectorias simetrías) patinaje en curva.

**Movimientos del tren inferior durante el paso de recta (Simétrico) y Curva (Asimétrico)**



*Carlos, L. (2009). Fundamentos de la técnica del patinaje de velocidad. Spagata Magazine.*

Al hacer un movimiento coordinado de la rodilla, el tobillo y el pie (patín de apoyo), la contracción del cuádriceps y del tibial anterior que actúan sobre la rodilla y el tobillo, respectivamente, hacen que el contacto con el patín con el suelo sea más lento, actuando el pie como amortiguador en el impacto mediante una ligera pronación.

En el momento de iniciar el empuje se produce una eversión (Pronación) del pie seguido de una extensión del tobillo, acompañado de una rotación en las articulaciones de la cadera. Durante este movimiento la pierna hace el empuje a costa de un movimiento combinado de abducción y extensión que forma una diagonal en sentido contrario al avance.

Como se ha planteado anteriormente esta acción es reiterada durante el paso de recta, de simétrica manera entre las dos piernas.

En la curva el accionar de la pierna derecha se mantiene haciendo el mismo movimiento que en la recta, mientras que la pierna izquierda en un movimiento de aducción y extensión pasa por detrás de la pierna derecha, la cual está en fase de apoyo, mientras que el pie produce una inversión (Supinación), seguido de una extensión del tobillo para poder mantener las ruedas apoyadas en el suelo mientras que la pierna se extiende.

## 2) En función de la temporalidad de los segmentos corporales

El patinaje es siempre asincrónico, (los segmentos contra laterales no se mueven paralelamente, sino que alternan).

Segmento Izdo Segmento Dcho	Fase Principal	Fase Intermedia	Fase Principal	Fase Intermedia
	Fase Intermedia	Fase Principal	Fase Intermedia	Fase Principal

*Sincronismo en el patinaje de Velocidad. Carlos, L. (2009). Fundamentos de la técnica del patinaje de velocidad. Spagata Magazine.*

Su estructura es bifásica es decir una fase principal (Empuje) y otra intermedia que se compone en el patinaje de dos acciones (Deslizamiento y Recuperación) similar a una fusión entre fase final de una acción y la preparatoria de la acción siguiente (Fase final de la recuperación e inicio del empuje).

### 1.1 EL PATRÓN DE MOVIMIENTO DE LAS FASES DEL PATINAJE

Como se mencionó anteriormente el patinaje de velocidad es un deporte cíclico bifásico. Sin embargo desde años tanto en el patinaje de velocidad como en el patinaje de hielo, se habla de tres fases para la recta (deslizamiento, empuje, recuperación). Aun así, si observamos detenidamente al patinador vemos que el deslizamiento está condicionado por el tiempo que tarda el patín en reposicionarse durante la recuperación, por lo tanto tenemos una fase que se manifiesta individualmente como el empuje (fase principal) y otra fase compuesta de la recuperación y el deslizamiento que se forman prácticamente al unisonó.

En la curva vemos que la fase intermedia desaparece (Deslizamiento) y el movimiento queda compuesto de la fase preparatoria (Recuperación) y principal (Empuje).

Cada una de las fases tiene su propósito mecánico (PM), con características individuales que coordinadas entre si contribuyen al desarrollo del objetivo general de rendimiento (OGR) de la carrera. En las fases claramente definidas: preparatoria, principal e intermedia se forman las 3 fases técnicas: recuperación, empuje y deslizamiento. Éstas no están separadas o discretas en su apariencia, sino que implican una considerable superposición en su aplicación secuencial, relacionándose entre sí con propósitos mecánicos diferentes, pero con el objetivo de lograr el OGR.

A su vez es importante el análisis de la posición básica del patín. La posición de base define importantes ángulos de las articulaciones que se deben mantener durante la mayor

parte del patrón de movimiento. Muchas diferencias mecánicas se producen durante el movimiento de patinaje, que se remontan a los pequeños pero perceptibles error es en la posición básica del cuerpo.

Los ángulos esenciales en la posición básica del cuerpo se dan en tres articulaciones, éstos son: la cadera (el tronco), la rodilla y el tobillo. Los diez ítems más importantes en la posición básica del patinaje de velocidad son:

1. Mantener los pies separados, proporcionando una base estable de apoyo.
2. Mantener los tobillos en una posición neutral.
3. Posición paralelo de los patines, apuntando hacia el frente en el sentido de la marcha.
4. Flexionar las rodillas a unos 110 grados, colocar los muslos casi paralelos al piso.
5. Mantener el peso corporal hacia los talones.
6. Flexionar el tronco hacia delante desde la posición vertical entre 45 y 60grados (debería ser de 30 a 45 grados por encima del plano horizontal) con un ligero redondeo en la espalda.
7. Descansar ambos brazos cómodamente en el centro de la espalda baja.
8. Mantener el nivel de los hombros, apuntando directamente hacia adelante ( no debe haber rotación de la columna vertebral y la parte superior del cuerpo).
9. Mantenga la cabeza erguida, con los ojos mirando hacia el adelante.
10. Mantener el cuerpo lo más relajado posible.



*Vista de la posición básica del patinaje de carreras. [www.vallepatin.org](http://www.vallepatin.org)*



### Fase preparatoria: Recuperación.

Está formada por una fusión entre la finalización de la fase principal (Finalización del empuje) y la preparatoria del movimiento siguiente. Comienza al despagar el patín que termino de empujar y dura mientras se produce la recuperación del patín hasta que éste se acerca al apoyo delantero.

El (PM) de este fase es recuperar rápidamente la pierna hacia delante, sin modificare el CG. Mientras el patín de apoyo hace una trayectoria ligeramente sinusoidal.



*Spagatt Magazine, 2009, Fundamentos de la técnica en el patinaje de velocidad, Carlos Lugea*

### Los objetivos de esta fase son:

- Conseguir una relajación – tensión adecuadas de la musculatura de la pierna que se recupera
- Llevar el patín sin impactarlo hacia delante
- Cuando se apoya el patín obtener un pre estiramiento muscular
- Mantener la traslación del CG., tanto para mantener la velocidad, como para hacer un efecto de pre estiramiento.
- Acompañar con el contra movimiento de los brazos
- No variar la altura de la espalda, que se debe mantener paralela al suelo.
- Mantener el ángulo ideal en la rodilla de la pierna de apoyo.

### Fase principal: Empuje

Comienza al iniciar el empuje del patín y dura hasta la extensión de la pierna.

Es donde se realiza la acción de aceleración, dando el máximo impulso al movimiento. El impulso de la fase se caracteriza por un impulso acelerado suave y potente que



[www.vallepatin.org.com](http://www.vallepatin.org.com)

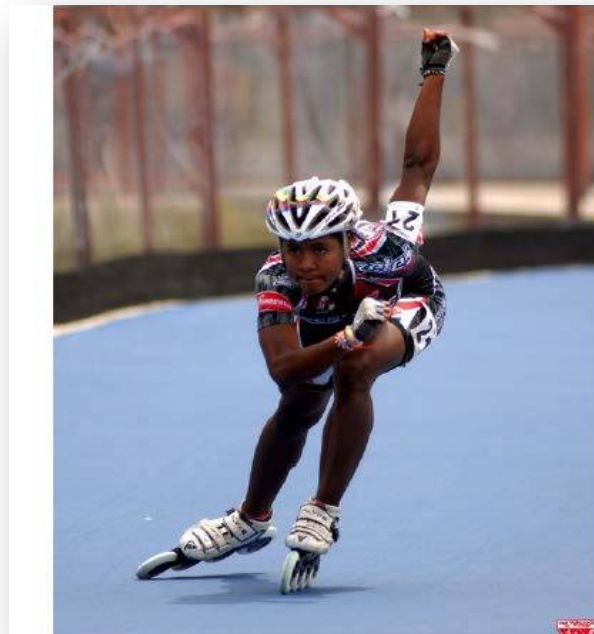


presenta una presión determinada de fuerza al final de la extensión. Los dos componentes principales que determinan la eficacia del empuje son: la dirección del empuje y el ángulo de la rodilla antes de la extensión. La dirección del empuje puede variar ligeramente, dependiendo de la velocidad que tiene el patinador y el grado de inclinación de la superficie. El impulso debe ser dirigido, en general, en un ángulo recto con la dirección del viaje. Es decir, el empuje debe ser recto a un lado. Durante esta fase, debe ocurrir al mismo tiempo una extensión de la cadera y la rodilla y una ligera rotación externa (hacia fuera) de la articulación de la cadera para que los músculos puedan imponer su rango de movimiento completo.

Un ángulo de la rodilla adecuado antes de empujar, aumenta la capacidad para desarrollar la fuerza explosiva y la aceleración. Esto se logra a través del alargamiento en el desplazamiento del empuje lateral y por aumentar la amplitud de los músculos que trabajan. Esto se traduce en un mayor grado de control en el impulso y una mayor capacidad para generar propulsión.

Los errores más comunes de la fase de empuje implican la variabilidad de la dirección del empuje y el ángulo de la rodilla. Los patinadores novatos a menudo retrasan con exceso el empuje.

El (PM) de esta fase es aplicar la mayor cantidad posible de fuerza, para crear una aceleración del CG.



*Vista del empuje máximo patinaje de velocidad, [www.vallepatin.org.co](http://www.vallepatin.org.co)*

Los objetivos son:

- Lograr el máximo empuje con el contacto continuo del patín.
- Alcanzar el Angulo de empuje oblicuo, más eficaz con el patín.
- Conseguir acoplar los movimientos, coordinando los impulsos que genera nuestro cuerpo.
- Mantener invariable el ángulo de la pierna de apoyo.



*Secuencia del empuje, (Lugea 2009).*

Fase intermedia: Deslizamiento

Esta es la fase empieza cuando el patín que ha terminado la recuperación se apoya con todas las ruedas en el piso, sustentando todo el peso del patinador que se prepara, manteniendo una pretensión de la pierna que está apoyando, la cual a continuación de terminado el deslizamiento se convertirá en la pierna de empuje. Es la única fase que interactúa con otras dos por lo tanto la podemos dividir en dos: Deslizamiento acelerativo (arranque), cuando está en coincidencia con la fase de empuje y deslizamiento desacelerativo o inercial, cuando coincide con la fase de recuperación. Durante el momento que dura el deslizamiento la pierna deberá mantener el mismo ángulo en la rodilla, de esta manera el peso del cuerpo hará que esta pierna entre en una pretensión muscular que ayudara a tener una respuesta muscular más eficiente durante la fase siguiente, (el empuje). Aunque el deslizamiento es esencialmente estático con respecto a la actividad de la pierna de apoyo, la pierna libre utiliza este tiempo para recuperarse y reagruparse

En estas fases se distinguen movimientos: 1) Inerciales, 2) de arranque y 3) de frenado.

Inercial: Cuando inmediatamente después del empuje, el CG (centro de gravedad) avanza por la inercia lograda.

Arranque: Cuando coincide con la fase de empuje y empieza a acelerar el CG.

Frenado: Porque sobretodo en la parte final de esta fase se produce la desaceleración del patín que está apoyado perdiendo velocidad (Perdida por rodamiento de la rueda y los rodamientos).

El PM de esta fase es mantener equilibrado el cuerpo, con los ángulos óptimos de la rodilla y espalda.

Como objetivo principal tiene:

- Lograr la óptima rodadura de las ruedas
- Equilibrar el cuerpo para la fase sucesiva
- Coordinar los brazos con el tren inferior.
- Mantener bajo el CG. con la flexión de la rodilla de apoyo
- Mantener la posición de la espalda paralela al suelo.

Desde el momento en que se apoya el patín en el suelo, después de la recuperación, el patinador debe deslizarse en el exterior de las ruedas. Es importante asegurarse del apoyo en el borde externo de las ruedas, ya que maximiza el tiempo de deslizamiento y la eficacia de la transferencia del peso y la aparición posterior de la fuerza de empuje.

El producto es el deslizamiento sobre el borde exterior de la rueda hasta que el peso se pueda transferir.



*Secuencia de finalización del deslizamiento y pretensión de la pierna que iniciara a hacer el empuje. (Lugea 2009)*

Fases del patinaje para la curva:



*Deslizamiento / recuperación vista desde distintos ángulos (Lugea 2009).*

Al igual que la recta la estructura de movimiento es bifásica (dos fases) es decir una fase principal y otra intermedia, que coinciden en la fase principal del paso (Producción de aceleración) y la (Recuperación) que es la acción que sucede entre el final de la fase principal e inicio de la preparatoria (reposicionamiento del patín).

La diferencia con la recta es que el movimiento se hace a más velocidad por un aumento de la frecuencia y disminución de la longitud de paso, por lo tanto las fases de deslizamiento en coincidencia con el empuje y la recuperación son menores que en la recta. Podemos decir que en determinadas condiciones el deslizamiento como tal desaparece, produciéndose una sucesión de empujes que favorecen la aceleración en curva. (Redondeo del paso con cruce).

La pierna derecha (Externa) hace el movimiento muy similar al de la recta, solamente cambia la pierna izquierda que pasa por detrás de la pierna derecha cuando está en la fase intermedia (Deslizamiento) para empujar en el mismo sentido que la pierna derecha y recuperar en sentido contrario.

En la curva la dirección del empuje en cada tiempo es la misma dirección con las dos piernas, haciendo una sucesión de empujes entre los pasos (Redondear el paso).

En la recta la dirección es alternante, resultando en un movimiento lineal en conjunto la consecuencia de esta diferencia es que en la recta la dirección del movimiento es independiente de la frecuencia de empuje y esfuerzo. Mientras que en la curva, la trayectoria (o el radio de curva) en gran parte es consecuencia de la frecuencia y empuje.

Con respecto a la curva en el patinaje, podemos argumentar que datos de investigaciones para el patinaje de velocidad en hielo son perfectamente aplicables al patinaje de ruedas. Koning (1991) ha demostrado que la carga sobre la pierna izquierda es mayor que sobre la derecha durante el paso con cruce en las curvas. La potencia producida en la curva era de 4,38 w/kg. +/- 0,48 en la pierna izquierda, mientras que en la pierna derecha la potencia se mantenía en 3 +/- 0,63 w/kg. Si bien estos datos son de hielo donde la curva tiene radios más amplios, son prácticamente aplicables al patinaje con ruedas, aunque posiblemente se manifiesten con una mayor magnitud dada las características de la curva con menor radio. De todas maneras este estudio es muy significativo al establecer la importancia en la propulsión de la pierna izquierda durante el paso con cruce. Este punto es importante desde el punto de vista kinésico y biomecánico, ya que significa una carga unilateral del complejo osteomusculotendinoso mayor en el miembro inferior izquierdo que en el derecho, esto si no es compensado a través de un trabajo muscular, de flexibilidad, etc, podría generar una alteración postural o lesión.

Es muy común ver durante la acción técnica en las curvas, que muchos atletas no llegan a realizar completamente este empuje con la pierna izquierda, como consecuencia de ello es la pérdida de aceleración.

Fase preparatoria (Intermedia en curva): Recuperación:

Igual que en la recta esta se forma por una fusión entre la finalización de la fase principal (Finalización del empuje) y la preparatoria del movimiento siguiente (Apoyo para iniciar el deslizamiento). El propósito de la fase de recuperación es reagrupar la pierna de empuje en la preparación para la transferencia de peso. La transición de empuje a la recuperación de la pierna comienza en el instante en que la pierna de empuje alcanza la extensión completa. La pierna de apoyo en el final del empuje debe llevar todo el peso. La mejor manera de describir el patrón de la recuperación de la pierna es un semicírculo alrededor de la espalda.

Los objetivos de esta fase son:

- Conseguir una relajación – tensión adecuadas de la musculatura de la pierna que se recupera
- Llevar el patín derecho cruzándolo por delante del apoyo de la pierna izquierda
- No modificar la altura de la cadera en la sucesión de pasos.
- Mantener la máxima rotación de la espalda hacia adentro (Volear)
- Acompañar con el contra movimiento de los brazos
- No variar la altura de la espalda y la cadera.
- Inclinar el cuerpo al máximo ángulo que permita la adherencia de las ruedas.

Posicionar el patín por delante de la pierna de empuje, generando una pretensión de la pierna de apoyo que iniciara el empuje antes de la culminación de la extensión de la pierna que termina de empujar.

Fase principal, Empuje: Es donde se realiza la acción de aceleración, dando el máximo impulso al movimiento.

Los objetivos para la pierna derecha son:

- Lograr la máxima tracción con el contacto continuo del patín
- Alcanzar el Angulo de empuje más eficaz con el patín que permita empujar con las cuatro ruedas

- Conseguir acoplar los movimientos, coordinando los impulsos que genera nuestro cuerpo.

Los objetivos son para la pierna izquierda son:

- Lograr la máxima tracción y longitud de empuje con el continuo contacto del patín.
- Mantener la coordinación en el impulso para que este sea continuo y con todas las ruedas.

- El empuje siempre empieza debajo de la perpendicular que pasa por el centro de gravedad y hacia la dirección de empuje. Cualquier acción similar al empuje, con el patín por delante del CG, es tracción; no produciendo el mismo efecto que la aplicación de la potencia desde el patín al suelo cuando este se encuentra por detrás del CG.



*Ejemplo de modo incorrecto de empuje con la pierna izquierda en curva (Lugea 2009).*



*Ejemplo de modo correcto de empuje, hasta la extensión de la pierna (Lugea 2009).*

## **1.2 BIOMECÁNICA MUSCULAR Y ARTICULAR DE LAS FASES DEL PATINAJE DE VELOCIDAD**

Se sabe que en el patinaje existe un tiempo elevado de contracción isométrica durante la fase de deslizamiento (800msg) y un elevado pico de fuerza instantánea (2kw, 130% del peso corporal) producido durante el empuje mediante las contracciones excéntricas (Martínez y cols, 1993). La contracción isométrica que se da en la fase de deslizamiento en el paso de recta y en las curvas (debido a la fuerza centrípeta), produce mayor fatiga muscular local (en el músculo cuádriceps). La vasoconstricción que produce este tipo de



contracciones musculares, delimitando el aporte de oxígeno y la liberación de residuos, se refleja en la alta participación del metabolismo anaeróbico (alta concentración de lactato sanguíneo). Para poder realizar un análisis a nivel muscular, debemos diferenciar las diferentes fases que se dan en un ciclo de la zancada. Se describen dos fases principales: a) fase de empuje y b) fase de recuperación. En la siguiente tabla se muestra un análisis desde el punto de vista de la función y la contracción muscular, de los músculos implicados en cada una de las fases:

<b>FASE PRINCIPAL: EMPUJE</b>		
<b>Músculo implicado</b>	<b>Función</b>	<b>Tipo de contracción</b>
Cuádriceps	Extensión de la rodilla	Concéntrica
Glúteos	Abducción y extensión de la cadera	Concéntrica
Sóleo y gemelos	Extensión del tobillo	Concéntrica
Aductores	Trabajo antagónico	Excéntrica
Isquiotibiales	Trabajo antagónico	Excéntrica
<b>FASE DE RECUPERACIÓN</b>		
<b>Músculo implicado</b>	<b>Función</b>	<b>Tipo de contracción</b>
Psoas iliaco	Flexión de la cadera	Concéntrica
Recto anterior del cuádriceps	Flexión de la cadera	Concéntrica
Tibial anterior	Flexión del tobillo	Concéntrica
Aductores	Aducción de la cadera	Concéntrica

**Tabla 1.** Musculatura implicada en el patinaje.

*Musculatura implicada en el patinaje, www.patinargetino.com.ar*

### Fase I: recuperación

El arco del miembro inferior derecho pasa de un grado de 40° a uno de 20°, la rodilla esta en flexión, el pie se encuentra en plantiflexión con eversión.

El miembro inferior izquierdo se encuentra en flexión de cadera y también la rodilla, el pie se encuentra en neutro, aquí actúa la articulación coxo-femoral (sinovial esferoidea), articulación de la rodilla (gínglimo), la articulación del tobillo (tibia peroné).

La cabeza: plano sagital (pro tracción de la mandíbula).

### Miembros superiores:

Mano izquierda: eje coronal y plano sagital.

Mano derecha: eje transversal y plano sagital

Miembros inferiores:

Pie derecho: eje coronal y plano sagital

Pie izquierdo: eje coronal y plano sagital.

Fase II: empuje

- La cabeza: eje transversal y plano sagital (rotación).
- Miembro superior derecho: eje coronal y plano sagital (flexión y aducción).
- Miembro superior izquierdo: eje coronal y plano sagital (extensión y abducción).
- Cadera: flexión (semi rotación hacia la derecha).
- Miembro inferior izquierdo: flexión: eje coronal y plano sagital.
- Miembro inferior derecho: flexión: eje sagital y plano sagital.

Flexión de la cadera sobre el muslo: este movimiento se desarrolla sobre la articulación coxo-femoral (sinovial esferoide), y es realizada por los músculos psoas iliaco, el isquio púbico; y es antagonizada por los músculos del glúteo y músculos para vertebrales de la región lumbo –sacra, logrando que el miembro inferior derecho este con un ángulo de 30°.

Flexión del muslo sobre la pierna: aquí actúa elcuádriceps y antagoniza el tríceps crural, semitendinoso y semimembranoso, logrando así la articulación de la rodilla (ginglimo) que reúne tres que son: dos condileas y femorotibiales, formando un ángulo de 40° en el miembro inferior izquierdo. Y se dice que la máxima extensión y esfuerzo lo hace el cuádriceps, quien además antagoniza la flexión de los músculos posteriores que soporta el peso de todo el cuerpo.

Flexión de la pierna sobre el pie: esta se desarrolla por el musculo tibial anterior y extensor de los dedos, y son antagonizados por los músculos de las pantorrillas (M. gastrocnemio, M. soleo, M. poplíteo), logrando un ángulo de 30° en el cual los músculos de las pantorrillas soportan el peso (todo el cuerpo se encuentra en plano sagital).

En la articulación coxofemoral actúan los músculos glúteos mayor y menor, piriforme y sartorio que alejan el muslo del eje central del cuerpo, y a su vez facilitan la rotación externa, estos son antagonizados por los músculos aductores. En la abducción, hasta 50°, en la rotación externa 90°, en aducción 30°.

En la articulación del tobillo (tibio-peroné) trocleartrosis, actúan los músculos flexores de los dedos y tibial posterior, los cuales producen inversión del pie en un ángulo 15° a 20°.

Dentro de todos estos ángulos solo deben permanecer estáticas las articulaciones de la cadera o coxofemoral; los que se forman en la rodilla y el tobillo son dinámicos, es decir que se modifica según la fase del movimiento.

El patinador describe un movimiento hacia adelante, pero este desplazamiento es producto de un vector lateral dado por el apoyo del pie y la fricción de las ruedas sobre el piso; este sale lateral al eje del cuerpo, describe en realidad un ángulo  $45^\circ$  con el desplazamiento del cuerpo.

Sincrónicamente al movimiento de los pies hay un movimiento de flexo-extensión en la articulación del hombro (estreno claviclar- sinovial en silla) los cuales hacen que los brazos se muevan opuestos a la pierna. Los músculos que actúan en los brazos son: musculo bíceps braquial y coracobraquial, en el momento en que se esté haciendo el desplazamiento; es decir la pierna derecha con brazo izquierdo y viceversa. Este movimiento de los brazos colabora con el equilibrio y siempre de adelante hacia atrás. La máxima aplicación de este movimiento se ve en las pruebas de velocidad en la que ayudan para el empuje.

### Fase III: deslizamiento

Los dos miembros inferiores se encuentran en flexión, las rodillas en flexión con un ángulo de  $45^\circ$ , los pies se encuentran en neutro.

# CAPÍTULO II



LESIONES  
FRECUENTES

Los estudios epidemiológicos referidos a lesiones deportivas ayudan a diseñar los programas de prevención sobre las mismas. Cada especialidad deportiva precisa de unas necesidades específicas que deben ser cubiertas para su mejor desarrollo y tratamiento (Martínez Gallego). Si bien no existen gran cantidad documentación académica sobre las lesiones más frecuentes del patín, a través del poco material disponible, se pudo trazar una línea, sobre cuáles son las lesiones más propensas en este deporte. Es por este motivo, que este estudio se propone seguir indagando en el tema, a fin de establecer con más certeza las lesiones más frecuentes, así como también la manera de prevenirlas.

El patinaje es un deporte en el cual las lesiones son muy frecuentes y continuas, entre los factores que contribuye a esta problemática, están la gran exigencia de los músculos. Éstos se encuentran más forzados durante el trabajo de velocidad, por esto que las lesiones de los patinadores se presentan con una incidencia del 60 % de dicha población en velocidad, debido a que a mayor velocidad, el deportista requiere movilizar las fibras musculares con mayor rapidez, lo que puede producir un sobre estiramiento del músculo, que sumado al esfuerzo repetitivo al que se somete a estas estructuras tiene mayor riesgo de sufrir el desgarro muscular. (Mantilla, Moreno Edgar, 2006).

Una de las principales causas de lesión por sobreuso en el patinaje de carreras con patín en línea, está originada por las características de la pista sobre la cual se efectúa el entrenamiento o la competencia (Felipe E. Marino Isaza, 2011).

Conocemos que el deportista de patinaje de carreras, adopta una posición que permite un desplazamiento adecuado en la superficie de entrenamiento con flexión de las articulaciones de rodillas y del tronco principalmente, y, que el diseño del patín afecta mecánicamente todo el apoyo plantar, ocasionando tensiones en regiones del cuerpo que no están comprometidas en la marcha normal del sujeto; para citar un ejemplo, la fuerza descomunal que se ejecuta sobre el grupo muscular del compartimento lateral de las piernas para mantener la eversión del pie y la inversión involucrada en la técnica del doble empuje, teniendo en cuenta que el material con el que está construido el patín es de consistencia rígida y posición supramaleolar (la mayoría de los patines en línea son hasta o por encima del tobillo) semejante al efecto que se produce con un yeso inmovilizador (Felipe E. Marino Isaza, 2011).

Además, el chasis largo con cinco ruedas con apoyo tangencial de cada una de ellas sobre la superficie en la que se rueda, hace que el área de empuje sea muy pequeña y deba ser utilizada en forma perfecta para optimizar la eficiencia de la carrera.

Todas estas características permiten al patinador alcanzar grandes velocidades y ejecutar una técnica adecuada en busca de los objetivos propuestos, sin embargo existen algunos factores en el diseño de las pistas que debemos de tener en cuenta:

1. Las superficies demasiado lisas, aumentan el riesgo de caídas y por lo tanto, de traumas moderados o severos que pueden incapacitar al patinador.

2. Las superficies demasiado rugosas, aumentan considerablemente la vibración en las cadenas cinéticas involucradas en el empuje, produciendo aumento en la presión del compartimento lateral de las piernas y dolor, que a su vez impide al patinador continuar en forma apropiada el desarrollo de su carrera o entrenamiento.

3. Las elevaciones en los empates de los segmentos de la pista producen una vibración violenta, que a su vez se transmite hacia los compartimentos y la columna vertebral, agotando rápidamente al patinador. En una pista de 200 m. el número elevado de vueltas en una prueba de puntos, eliminación o combinada hacen de las vibraciones por malos empates, un factor causal de lesión que debe ser tenido en cuenta.

4. Las pistas que no cuentan con barandas de protección acordes a las normas establecidas, aumentan el riesgo de lesión en una caída o en golpes contra la misma.

5. La forma de los peraltes ha sido destacada como un factor de riesgo de lesión, pero está más relacionada con la falta de costumbre para trabajar en un tipo de pista así.

Los peraltes cóncavos aumentan la presión del compartimento lateral, responsable del mecanismo de eversión, mientras que los planos, lo hacen en el mecanismo de inversión. Un factor igual se observa en las pistas que tienen las rectas bastante prolongadas y las curvas muy cerradas (Isaza, 2001).

Dejando a un lado las lesiones producidas por impactos o caídas, tales como fracturas, contusiones o esguinces, entre otras, las lesiones pueden aparecer por:

- Sobreuso de las estructuras musculares, articulares y tendinosas (multitud de contracciones repetidas muchas veces en el tiempo).
- Técnica incorrecta.
- Inadecuado calentamiento / vuelta a la calma y ejercicio compensatorio.
- Errores higiénico-dietéticos: falta de sueño, falta de hidratación, alimentación incorrecta...

Por otro lado, hay que tener en cuenta la asimetría de la competición: en general, las pistas de competición suelen ser ovales, peraltadas y siempre se compite en sentido antihorario, de modo que la musculatura de la zona interna del cuerpo tiene un desarrollo



diferente a la del otro lado. Esto puede generar descompensaciones musculares importantes y asimetrías en las estructuras del aparato locomotor serias, que si no son compensadas, pueden desembocar en la aparición de desalineaciones corporales y lesiones, a largo plazo.

Para comprender las características y naturaleza de las lesiones y su respectiva habilidad y/o rehabilitación en el deporte se debe empezar a describir los tipos de lesiones que se presentan a nivel de los diferentes tejidos:

Lesiones tendinosas: son estados de excitación del tendón, situadas en mayor proporción en las zonas de inserción de los tendones. Esta zona constituye el lugar de mayor carga y de menor irrigación sanguínea. Al principio solo se manifiesta en dolores durante el esfuerzo, más tarde aparecen también en condiciones de descanso.

Fracturas óseas: Las causas de las fracturas óseas son efectos singulares de violencia, sobrecarga o cargas erróneas prolongadas (fractura por agotamiento, fractura por estrés). Las fracturas se han de producir en caso que los extremos del hueso fraccionado estén desplazados entre sí.

Luxaciones: Se producen luxaciones en función de cada deporte con mayor frecuencia a nivel de las articulaciones del hombro, codo y en la rótula. En una luxación, el cóndilo (cabeza del hueso) sale de su cavidad cotiloidea. A veces vuelve de forma inmediata a su sitio (reposición espontánea)

Lesiones musculares: La lesión al músculo es muy común, esto puede tomar varias formas y envuelve varios mecanismos. De acuerdo con Labdette (1994), existen tres formas de lesión del músculo esquelético: distensión muscular aguda, contusión y contractura.

Desgarros musculares: Los desgarros musculares es la pérdida de continuidad y ruptura que se produce en el tejido muscular. Las lesiones a nivel del tejido muscular son frecuentes en la práctica deportiva.

### **Los músculos más afectados en la práctica del patinaje en su orden:**

Aductores – Cuádriceps - Isquiotibiales - Gastrosoleos

El patinaje es un deporte de alta exigencia en donde las estructuras osteomusculares se ven tensionadas debido a la carga de trabajo a las que están sometidas, llevando a que los segmentos corporales, en especial el miembro inferior pueda verse alterado, por lo cual es importante conocer su funcionalidad y normalidad para identificar cualquier cambio que pueda surgir en él. La mayoría de las lesiones osteomusculares en deportista se dan durante la actividad deportiva, haciendo que se vea limitada la participación del sujeto, ya sea por algunos días, semanas e incluso hasta meses. Estas lesiones pueden desmejorar el rendimiento de los deportistas si no se tratan de forma adecuada.

Es importante mencionar la articulación de tobillo y pie, ya que al igual que las articulaciones de rodilla y cadera, tienen una participación activa en la práctica del patinaje, ya que soporta todas las cargas que son transmitidas a través del eje de la pierna.

Una de las lesiones más comunes en el patinaje es la escafofoiditis; comprendida por la inflamación del escafoides. Este hueso se hace prominente en la región interna del pie en algunos deportistas que presentan talo valgo, lo que hace que descargue su peso en la parte interna de la planta del pie alterando la anatomía normal de este segmento; la inflamación se presenta cuando se da un roce constante de la bota del patinador con esta prominencia.

En el caso de las lesiones de tipo articulares, en el patín carrera puede frecuentarse la bursitis. Ésta se da cuando se inflama la bolsa serosa que protege y amortigua las articulaciones. Puede ocurrir en los hombros, los codos, las caderas, las rodillas, los talones y el dedo gordo del pie. Las lesiones, el exceso de uso y el estrés repetitivo son causas comunes de bursitis.

Otra lesión que podemos encontrar entre los patinadores, y que se da con frecuencia en actividades diarias laborales, deportivas y recreativas es el esguince de tobillo. El tobillo es una articulación que recibe cargas enormes, especialmente en la carrera o en deportes con giro sobre la extremidad. Los esguinces del tobillo resultan del desplazamiento hacia dentro o hacia fuera del pie, distendiendo o rompiendo los ligamentos de la cara interna o externa del tobillo.

Con respecto a las lesiones de carácter musculotendinosas, en este deporte se presenta la tendinitis aquileana como una de las más frecuentes dentro de la etiología de las tendinitis. El uso excesivo de un tendón (lesión por esfuerzo repetido) es la causa más común de tendinitis. Esta patología se ve agravada por una serie de factores anatómicos predisponentes, tales como la existencia de pies cavos y una suma de microtraumatismos de repetición. En los patinadores se presenta debido a la contracción repetida en los músculos plantiflexores que se realiza en el gesto del doble empuje, cuando se traslada el pie de atrás hacia adelante, además del uso del calzado con suela rígida, el cual no permite la flexión de la articulación metatarso falángica, produciendo una presión excesiva sobre el tendón de Aquiles antes del despegue.

Otra localización común de tendinitis en patinadores es la poplíteica. Usualmente en la rodilla es por causa de un traumatismo. Puede ser aguda, producida por un tirón en el tendón, o crónica, producto de esfuerzos exagerados repetidos o por mala posición del tendón en la realización de un esfuerzo.

También, dentro de las lesiones de origen muscular, se encuentra la distensión; ésta aparece tras una tensión brusca o bien después de movimientos mal coordinados. Este tipo de lesión es frecuente entre los patinadores debido a la sobrecarga dinámica a la cual son sometidos los diferentes segmentos implicados en el gesto. Por tanto, la causa más frecuente se da por una contracción muscular violenta con un estiramiento simultáneo. La falta de estiramiento o el mal estiramiento no contribuyen a la recuperación, haciendo que éstos sean más vulnerables a la presencia de esta lesión.

Con respecto a los desgarros musculares, en los patinadores es común que se presenten después de un periodo de competencia fuerte donde no se realiza un adecuado calentamiento, ni adecuado estiramiento antes y después de la práctica deportiva. Esta lesión se da por una contracción muscular involuntaria que ocurre de 12 a 48 horas, tras la realización de un gran esfuerzo muscular. Consiste en el desarrollo de una tensión por acumulación de esfuerzos sin periodo de recuperación suficiente, además consiste en una alteración del metabolismo muscular.

El desgarro muscular es la lesión del tejido muscular, generalmente de las fibras interiores del mismo, que va acompañada por la rotura de los vasos sanguíneos que recorren el músculo afectado. El correcto calentamiento puede prevenir, aunque no anula su ocurrencia. Por tanto es más posible que se produzca al principio de una actividad o práctica deportiva, o al excederse temporalmente al hacer ejercicio más allá de la fatiga cuando no obstante estar ya “agotado” se sigue haciendo esfuerzos.

En los patinadores se observa sobre todo en los músculos aductores los cuales presentan una debilidad marcada, y al ser uno de los principales músculos que realizan un trabajo excéntricos en la mayoría de las fases del gesto deportivo, junto con la falta o mal calentamiento y estiramiento, expone al deportista a presentar rupturas de fibras musculares.

Otra de las lesiones características de este deporte, es la fascitis plantar. Es un trastorno frecuente que origina dolor al pisar que limita mucho a la persona que lo padece. Esto sucede por la inflamación de la funda del tejido que recubre los músculos de la planta del pie. Es una patología muy frecuente y su origen es multifactorial, la obesidad, un mal calzado, un esfuerzo de repetición o continuidad, son algunas de las causas que lo originan. Es normal en los deportistas que realizan gestos de impacto repetidos del pie sobre el suelo, muy frecuente en los patinadores por el impacto repetido del patín sobre el piso sintético, también se puede presentar por el material del patín, el cual es rígido y no posee una plantilla adecuada a la forma del pie ni que amortigüe la transmisión de fuerzas del pie.

# CAPÍTULO III

POSTURA



Se define a la postura como la posición erecta que se mantienen sin esfuerzo y que no produce fatiga, es indolora y permite al individuo permanecer en esta posición en periodo prolongado. La postura bípeda está controlada por el sistema nervioso central, que recluta articulaciones, ligamentos, tendones y músculos especializados, asegurando una oscilación corporal y un gasto energético mínimos.

La siguiente definición de postura fue incluida en un informe del Comité de Actitud Postural de la Academia Americana de Ortopédicos:

*La postura suele definirse como la disposición relativa de las porciones del cuerpo. Una buena postura es el estado de equilibrio muscular y esquelético que protege las estructuras que sustentan el cuerpo de las lesiones o de la deformidad progresiva con independencia de la actitud (p. ej., erecta, tumbada, en cuclillas, encorvada) en que estas estructuras trabajan o descansan. En tales condiciones, los músculos funcionan con mayor eficacia, y los órganos abdominales y torácicos adoptan posiciones óptimas. Las posturas erróneas son una relación errónea de las distintas porciones del cuerpo que produce aumento de la tensión en las estructuras de sustentación, y en la que el equilibrio del cuerpo es menos eficiente sobre la base de apoyo. Kendall's, (2007).*

La postura se asocia a la correlación entre las extremidades y el tronco y las posiciones de las articulaciones. Puede estar influenciada por factores hereditarios, profesionales, psicológicos, hábitos, modas, fuerza, etc.

La postura corporal se basa en el sostén de una actividad tónica postural, motivada por la motricidad voluntaria e involuntaria del sistema neuro-muscular. Esta actividad tónica postural es susceptible de variaciones que pueden perturbar el equilibrio y cuyo origen lo podemos delimitar de la manera siguiente:

- Alteración a nivel del sistema central.
- Alteración a nivel de los receptores (ojo, aparato estomatognático, músculos, articulaciones).
- Alteración de las vías que relacionan los dos elementos anteriores.
- Este conjunto de acción-reacción nos permite lo siguiente:
- Mantenimiento de determinadas actitudes (posición erguida en el hombre).
- Poder pasar de la posición sentado a la de pie.


Conservar una actitud estable, después de un episodio a lo largo del cual la posición fundamental de equilibrio ha sido interrumpida, que permita recobrar la estabilidad. Babinski, en 1899, puso ya en evidencia la asociación del tronco en los movimientos opuestos de rodillas y brazos, a fin de compensar el equilibrio inicial, amoldando el cuerpo a una estructura geométrica variable. Se constata que, según la perturbación del equilibrio, el

cuerpo realiza una serie de acciones coordinadas plurisegmentarias, a fin de poner en alineamiento.

El cuerpo humano se mantiene en posición de pie gracias al equilibrio existente en todas las estructuras que lo componen. Una alteración a un determinado nivel influirá en el resto de planos equilibrantes, como lo son las retracciones musculares debido a la práctica de un deporte. Esto hay que tener en cuenta a la hora de valorar el estado general de un deportista, haciendo un tratamiento correctivo-preventivo en el caso de hallar alteraciones en la postura para que un grupo muscular no se contraiga más que el otro, con la repercusión consecuente en el buen estado de forma física y psicológico de todo practicante de un deporte.

Posturas habituales y los movimientos repetitivos a menudo causan alteraciones fisiológicas, lo cual perpetúa y contribuye a causar nuevas alteraciones fisiológicas, como las relacionadas con el movimiento y la postura. Muchos factores influyen en los hábitos posturales y los patrones de movimiento, (SOUCHARD, PH. E, 1992).

El conocimiento de estos factores ayuda al terapeuta a desarrollar una intervención eficaz y efectiva. Las deficiencias de la longitud muscular se relacionan con el movimiento. La alteración de la longitud muscular afecta a la acción del par de fuerzas musculares en la que participa el músculo, lo cual afecta al rango normal de movilidad durante movimiento activo.

 **CUADRO 8.1**  
**Factores que influyen en las alteraciones de la postura y del movimiento**

---

- Alteraciones fisiológicas
  - Longitud/extensibilidad de músculos y fascias
  - Movilidad articular
  - Fuerza o momento muscular y capacidad de resistencia
  - Patrones de reclutamiento muscular
  - Sincronización de la activación muscular
  - Estrategias de equilibrio
  - Dolor
- Alteraciones anatómicas (es decir, escoliosis estructural, anteversión de la cadera, disimetría de los miembros)
- Características antropométricas
- Deficiencias psicológicas
- Factores del desarrollo (p. ej., la edad)
- Influencias del entorno
- Enfermedad o patología

La postura puede verse influenciada en los patinadores con cada uno de los gestos implicados en esta disciplina, pues esta contiene una postura básica en miembros inferiores tal como lo es la triple flexión sostenida en las articulaciones de cadera, rodilla y tobillo, inclinación de tronco, brazos sostenidos adelante atrás o en braceo constante, haciendo que varíe el centro de gravedad a medida que los segmentos corporales hacen sus respectivos ajustes durante el trayecto. Estas posiciones constantes pueden conllevar a que se den desbalances musculares, ya que algunos de los grupos musculares tienen mayor carga de trabajo. Lo cual con el tiempo se traduce en una alteración de la fuerza en estos grupos. Algunas consecuencias de los desequilibrios musculares son:

- Mecanismos articulares alterados.
- Amplitud limitada de movimiento e hipermovilidad compensatoria.
- Cambio en la entrada propioceptiva. Inhibición recíproca deteriorada.
- Programación alterada de los modelos de movimiento

“La repetición sistemática de gestos deportivos específicos y el mantenimiento de posturas durante largos periodos de tiempo se ha asociado a modificaciones en postura” (Bernard Bricot, 2008:107).

Sólo un entrenamiento adecuado a las condiciones anatómico-funcionales del aparato locomotor cumple las premisas de una pretendida eficacia para la salud (Zimmermann, K., 2004). La postura que se mantenga en la realización de cualquier ejercicio tiene implicaciones directas sobre la actitud postural de la persona. La observación de la postura que mantienen deportistas o practicantes de diferentes actividades físicas en la realización de su deporte o sus ejercicios nos da una idea de los acortamientos musculares que están favoreciendo.

*La postura, algunas veces caricaturesca, estática o en desplazamiento de muchos deportistas nos desvela su deporte e incluso su especialidad. Un médico especializado o fisioterapeuta nos puede decir, con esta simple observación, las lesiones que tienen o tendrá a corto o medio plazo. Se puede observar que cada deportista tiene una peculiar actitud corporal en la marcha (la forma de andar de un nadador de braza, la inclinación lateral de un tenista, el caminar extremadamente erecto y en algunos casos lateralizado de los remeros,...), ésta viene determinada por las actitudes posturales potenciadas en su actividad. PitiPinsach, (2004).*

El desequilibrio postural genera contracciones musculares compensatorias que alteran la biomecánica corporal y producen cambios degenerativos precoces y lesiones de sobrecarga, especialmente en la población practicante de deporte. Los chequeos posturales frecuentes podrían detectar alteraciones y ayudar en la prevención de sus consecuencias duraderas.

Para poder describir una postura patológica o fuera de los parámetros de normalidad, debemos conocer de qué se trata una buena postura. La postura óptima o postura ideal se da cuando ya están definidas las curvaturas de la columna y la bóveda plantar. Es aquella en la cual los diferentes segmentos corporales van a estar alineados correctamente, generando un mínimo estrés sobre los tejidos corporales.

En la postura correcta, la línea gravitatoria pasa a través de los ejes de todas las articulaciones con los segmentos del cuerpo alineados verticalmente. La línea gravitatoria viene representada por un alineamiento vertical dibujada a través del centro de gravedad del cuerpo, localizado en la segunda vértebra sacra (s2).

Cuanto más cerca este el alineamiento postural de una persona del centro de todos los ejes articulares, menor será el esfuerzo gravitacional al que serán sometidos los componentes de los tejidos blandos del sistema de soporte.

En lo que respecta a la actividad física, la importancia de tener una postura corporal lo más cercana posible a la postura óptima radica en:

A nivel de deporte en general: la técnica deportiva de cualquier deporte tiene como punto de partida una postura de base, a partir de la cual se van a desencadenar todos los movimientos. Lógicamente, si la ejecución técnica se inicia desde una postura de base incorrecta, la secuencia de movimientos tenderá a ser torpe y desgarrada, disminuyendo la efectividad y aumentando el riesgo de lesión.

A nivel de condición física: una postura incorrecta aumenta el estrés físico sobre determinados tejidos. Dado que la fuerza y la flexibilidad son los dos componentes más importantes de la condición física que van a condicionar la postura, será necesario realizar estiramientos y ejercicios de fortalecimiento para que haya un equilibrio entre ambas capacidades.

### **3.1 ALTERACIÓN POSTURAL**

Se define a la alteración postural como la pérdida de la relación normal entre diferentes segmentos corporales, la cual va asociada a un aumento en la demanda energética, predisponiendo a alteraciones estructurales y/o funcionales dentro del sistema. La instalación de una alteración postural se provoca cuando surgen alteraciones estructurales y/o funcionales, cuando se altera el balance de tensiones entre los elementos óseos y miofasciales. Este desbalance provoca una transmisión de tensión entre los elementos, que lleva a la desalineación de otros elementos óseos a distancia. Se genera un



efecto de cascada en la que los segmentos óseos son arrastrados uno tras otro en respuesta a la tensión muscular hipertónica patológica (Korell, 1990).

Las alteraciones del aparato locomotor que pueden producir patologías se pueden deber principalmente a:

Actitudes viciosas: son malformaciones estáticas reducibles que se pueden fijar y, por tanto estructurar, por una inadecuada actividad deportiva, entre otros motivos.

Enfermedades evolutivas ligadas al crecimiento: su evolución se estabiliza al terminar el crecimiento. Una acción deportiva inadecuada puede actuar negativamente y favorecer su evolución y viceversa, la actividad física debidamente utilizada puede ser un elemento terapéutico valioso.

Alteraciones estructurales: las deformaciones no desaparecen con los cambios de posición. En ellas deberá valorarse la actividad física aconsejable en cada caso, con objeto de no agravar la malformación y, en lo posible, actuar en ella de forma beneficiosa. Dentro de estas

- Alteraciones a nivel de la columna vertebral
- Alteraciones a nivel de las extremidades inferiores

Por lo general, la columna vertebral, caderas y rodillas son las zonas más típicas donde se dan posturas patológicas. El estrés en dichas zonas contribuye más a su empeoramiento.

Alteraciones a nivel de la columna vertebral:

La columna vertebral cumple principalmente dos funciones: soporte del tronco y protección del eje nervioso.

En el plano sagital presenta cuatro curvas: lordosis cervical, cifosis torácica, lordosis lumbar y curvatura sacra. En sujetos normales (no patológicos) las curvaturas de la columna se mantienen dentro de unos rangos normales. Sin embargo, cuando éstas se acentúan o disminuidas, ya hablamos de patologías.

Tres patologías comunes en la columna vertebral son:

Hiperlordosis lumbar: aumento exagerado y progresivo de la curva lumbar. La posibilidad de origen congénito no es muy elevada y entre los orígenes de esta alteración se encuentran la debilidad muscular a nivel lumbar, esfuerzos continuos y posturas defectuosas.

Cifosis dorsal: se usa para denominar la deformidad de la columna a nivel dorsal producida por una exageración de la curvatura. Entre sus causas encontramos la herencia, sobrecargas, vicios posturales, la edad,... El tratamiento es ortopédico y/o fisioterapéutico.

Escoliosis: es una desviación de la columna vertebral con respecto al eje longitudinal medio del tronco.

Alteraciones a nivel de las extremidades inferiores: Las alteraciones de la extremidad inferior afectan a la postura corporal.

#### Cadera:

- Coxa valga: el cuello del fémur está menos inclinado, se aproxima más a la vertical y permite un movimiento de abducción más amplio.
- Coxa vara: el cuello del fémur está más inclinado, se aproxima más a la horizontal y el movimiento de abducción se ve más limitado.

#### Rodillas:

- Genu valgo: sobrecarga el compartimento externo de la rodilla al adoptar las piernas una forma de "X". Frecuentemente en niños pequeños tiene a corregirse con el crecimiento normal.
- Genu varo: sobrecarga el compartimento interno de la rodillas al adoptar las piernas una forma de "()". Frecuentemente en niños pequeños tiende a corregirse espontáneamente. Se asocia con algunas prácticas deportivas como por ejemplo el fútbol y la equitación.
- Genu recurvatum: rodilla hacia atrás, hiperextendida. Es frecuente en personas laxas.
- Genuflexum: rodilla flexionada. Tendencia en las personas mayores.
- Displasia rotuliana: Alteración en la forma de la rótula. Produce una sobrecarga en el cartílago rotuliano y la degeneración del mismo.

#### Pies:

- Pie plano valgo: hundimiento de la bóveda plantar con pronación del astrágalo.
- Pie cavo: ahondamiento de la bóveda plantar.
- Pie talo: marcha de talón: se produce una flexión dorsal y sobrecarga en el talón.
- Pie equino: marcha de puntillas: sobrecarga en los metatarsianos
- Hallux valgus: deformación del primer metatarsiano.

### **3.2 EVALUACIÓN POSTURAL**

La postura se considera con frecuencia más una función estática, que algo relacionado con el movimiento; sin embargo, la postura debe considerarse en el contexto de la posición que adopta el cuerpo como preparación para el movimiento siguiente.

Tradicionalmente, la postura se examina en bipedestación y en sedestación, pero hay que examinar la postura en numerosas posiciones, sobre todo en aquellas posturas y posiciones que el paciente adopta con frecuencia relacionadas con movimientos practicados habitualmente. Por ejemplo, permanecer de pie sobre una sola pierna constituye el 85% del ciclo de la marcha y, por tanto, debe considerarse una postura típica que hay que examinar.

A la hora de hacer una valoración postural, en primer lugar tenemos que tener en cuenta la actitud postural propia del deportista. Para ello observaremos la manera que tiene de organizar su cuerpo en el espacio teniendo en cuenta todas las fuerzas que pueden actuar, siendo a nivel físico, la gravedad la más importante.

Es necesario valorar dicha actitud tanto en estática como en dinámica y no debemos olvidar incluir el movimiento específico del deporte. Esto nos permite por un lado detectar alteraciones morfo-estructurales que podrían agravarse con la práctica deportiva y por otro lado poner atención a lesiones ya establecidas que con el deporte podrían empeorar.

Una revisión física específica al deporte en cuestión debería ser obligatoria antes de la participación a todos los niveles y edades. La revisión determina si el atleta es físicamente capaz de soportar el esfuerzo deportivo y ayuda a poner de manifiesto desequilibrios y puntos débiles que pueden corregirse a través de la kinesiología. (William Prentice).

Parte de esta revisión a la que hace referencia Prentice, es la evaluación de la alineación corporal, actitud postural del atleta, medición de la amplitud del movimiento, de la flexibilidad y fuerza muscular.

La recogida de datos previa a la lesión puede ayudar a identificar posibles áreas problemáticas y a establecer objetivos específicos de entrenamiento y preparación física de esa persona.

Como ha señalado Prentice, “el mejor tratamiento de las lesiones deportivas es evitar que ocurran”. El diagnóstico precoz y la adopción de medidas profilácticas efectivas pueden contribuir al aumento de la performance, bien como, prevenir la ocurrencia de lesiones deportivas. Los estudios que tengan intervención fisioterapéutica deberán evaluar si hay

reducción de los efectos crónicos que las alteraciones posturales resultantes del entrenamiento causen al atleta de alto nivel.

La evaluación y diagnóstico de los desórdenes posturales se basa esencialmente en una anamnesis y en un detallado y atento examen objetivo que incluye una visión en los tres planos tanto como por anterior, posterior y laterales. El paciente debe estar en ropa interior y en posición bípeda con las manos hacia adentro.

Se debe registrar los niveles de riesgo postural individual en bipedestación, cuantificar déficit de apoyo plantar, determinar que cadenas cinemáticas musculares son las más afectadas y cuantificar los niveles de flexibilidad de columna vertebral.

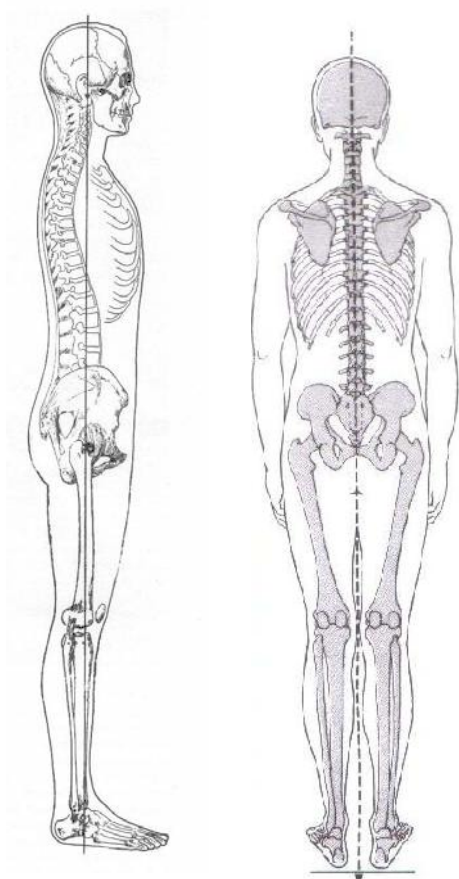
La evaluación y el tratamiento de los problemas posturales requieren un conocimiento de los principios básicos relacionados con el alineamiento, articulaciones y músculos:

El alineamiento defectuoso es consecuencia de una tensión excesiva en los huesos, en las articulaciones, en los ligamentos y en los músculos. Las posiciones de las articulaciones indican qué músculos parecen estirados y cuales parecen acortados. Existe una relación entre el alineamiento y los resultados de las pruebas musculares si la postura es normal. El acortamiento muscular provoca que el origen y la inserción del musculo permanezcan en condiciones de acortamiento. La atrofia muscular permite la separación del origen e inserción del musculo, la debilidad en el estiramiento puede ocurrir en los músculos monoarticulados que permanecen en una condición de elongamiento. (F.P.Kendall's 2007).

### **3.3 MODELO ESTÁNDAR DE ALINEAMIENTO POSTURAL**

La columna presenta una serie de curvas normales y los huesos de las extremidades se encuentran alineados, de forma que el peso se reparta adecuadamente. La posición neutral de la pelvis provoca un alineamiento correcto del abdomen y del tronco. La cabeza se encuentra erguida en una posición de equilibrio que minimiza la tensión de la musculatura cervical.

En una visión lateral del cuerpo, el punto de referencia fijo se localiza ligeramente por delante del maléolo externo y representa el punto base del plano medio coronal del cuerpo en un alineamiento ideal. Los puntos que coinciden con la línea de referencia en el alineamiento ideal, en una vista lateral son:



- Por delante del maléolo externo
- Por delante del eje de la articulación de la rodilla
- Por detrás del eje de la articulación de la cadera
- Por los cuerpos de las vértebras lumbares
- Por la articulación del hombro
- Por el cuerpo de la mayoría de las vértebras cervicales
- Por el meato auditivo externo
- Por detrás del vértice de la sutura coronal

En una visión posterior del cuerpo la línea de referencia pasa por todo el centro del cuerpo.

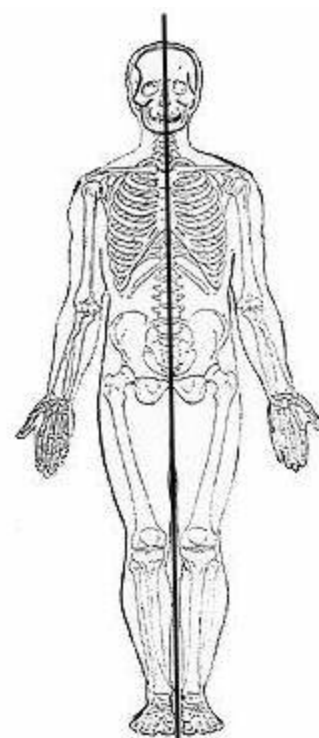
- Ambas partes deben ser simétricas, por lo que deberían soportar la misma cantidad de peso.
- Las escápulas deben estar horizontales.

• Si presionamos con un dedo o marcamos con lápiz demográfico la parte que se toca de las vértebras, la línea que las une debe ser vertical.

• Los glúteos deben ser horizontales y estar a la misma altura Los tobillos deben estar juntos

En una vista anterior del cuerpo la línea pasa por el centro del cuerpo dividiéndolo en dos hemi-cuerpo:

- Ambas clavículas deben estar en forma horizontal
- Las manos deben estar paralelas
- Ambos triángulos de la talla deben ser iguales
- Las crestas iliacas deben estar a la misma altura
- La parte superior del fémur debe ser horizontal
- Ambas rótulas deben estar a la misma altura
- Los maléolos internos deben estar juntos



# CAPÍTULO IV



PREVENCIÓN

Cualquier intervención profesional para la prevención de lesiones deportivas debe tener en cuenta que no existe un factor único de predisposición lesional. Muy al contrario, en la actualidad se asume un "modelo multifactorial de lesiones deportivas". Existe una interacción compleja de factores de riesgo internos y externos y los mecanismos que provocan las lesiones deportivas.

La evidencia empírica acumulada hasta la fecha permite identificar una serie de factores que deben asumirse para implementar medidas preventivas en el entrenamiento. Para una mejor comprensión del fenómeno se suelen clasificar en factores intrínsecos (predisposición del deportista) y extrínsecos (exposición a factores de riesgo), aunque se entiende que en la realidad del proceso de entrenamiento-competición, se dan de manera compleja e interactiva (y, en muchos casos, acumulativa).

Podemos mencionar como factores de riesgo externos al clima, los cambios de superficie, los errores de entrenamiento, vestimenta y equipos inadecuados, etc. Dentro de los factores de riesgo internos (intrínsecos) y que dependen de la persona podemos mencionar a la edad, el sobrepeso, carencias nutricionales, el grupo sanguíneo, excesiva o escasa movilidad articular, déficit en la flexibilidad o la fuerza muscular, alteración en la propiocepción y las alteraciones posturales. Como se mencionó anteriormente, en el patín carrera, tanto la pista de carácter oval, como los patines, se consideran factores de riesgo externos ya que condicionan a una mayor predisposición a desencadenar ciertos tipos de lesiones o el desarrollo de alteraciones en la postura.

Las lesiones por uso excesivo representan una proporción significativa de lesiones en muchos deportistas o personas físicamente activas. La sobrecarga del sistema musculoesquelético por fuerzas repetitivas durante los entrenamientos y la competencia provocan fatiga en los diferentes tejidos del cuerpo. Los trabajos de recuperación y la correcta dosificación de los tiempos de descanso son claves.

Las causas más frecuentes de sobrecarga son la actividad no usual, la carga estática muscular y la sobrecarga por repetición. Este último factor es determinante a la hora de hablar de lesiones en el patín, por su carácter cíclico, agravado por la biomecánica de su técnica. Este patrón de sobreuso sumado a los desequilibrios en las capacidades biomotoras (fuerza, resistencia, velocidad, coordinación y flexibilidad), típicas de deportes asimétricos predisponen a los deportistas a sufrir lesiones crónicas. Se considera a las alteraciones posturales o defectos de alineación como un factor de riesgo importante. Los defectos de alineación impiden la distribución óptima de la carga y aumentan el gasto



energético para mantener la postura, y cuando las estructuras específicas están sobrecargadas por el sobreuso se producen las lesiones (Dorbesson Leticia 2004).

En general, a diferencia de las lesiones agudas, las lesiones por uso excesivo no tienen un traumatismo desencadenante bien definido. Por lo tanto, el tratamiento y la prevención deben orientarse a determinar los factores que contribuyen a la lesión. La valoración y corrección de estos factores de riesgo es imprescindible para evitar estas lesiones y fundamentalmente las recidivas de las mismas.



*Fuente: Elaboración propia*

La evaluación del deportista puede poner de manifiesto: carencias en la fuerza de determinados músculos; bien en los grupos musculares que no intervienen directamente en la actividad deportiva de que se trate, debido a un trabajo insuficiente o demasiado específico del deportista, que descuida el fortalecimiento general; bien en los grupos musculares directamente implicados, por insuficiencia de trabajo o por técnica de trabajo incorrecta; insuficiencias secundarias a secuelas de traumatismos antiguos ;retracciones musculares, localizadas o difusas; el examen general comprueba la buena salud bucodental y la ausencia de procesos infecciosos crónicos. El interrogatorio debe buscar especialmente lesiones recidivantes musculotendinosas, ligamentosas y articulares, e incluso procesos de patología general (Prentice). Esto es necesario para tener un buen conocimiento del deportista; su finalidad es principalmente preventiva.

*Los deportistas sin problemas en el aparato muscular, tendinoso y ligamentario presentan una actitud mental más positiva frente a un entrenamiento duro y a largo plazo. El deportista "siempre lesionado" termina por dudar del provecho que le reporta el duro trabajo, al verse obligado a empezar una vez más desde cero; aumenta la tendencia a la resignación y ello repercute decisivamente sobre su motivación para entrenar. Por tanto, una profilaxis eficaz de las lesiones permite agotar completamente, a corto y a largo plazo, el potencial de rendimiento individual, y favorece una actitud óptima ante el entrenamiento. Weineck, J. (s.f.).*

Por otro lado, la corrección técnica previene lesiones. Una alineación correcta es clave para evitar problemas de fascitis, rotulianos, descompensaciones, etc. Lógicamente, si la ejecución técnica se inicia desde una postura de base incorrecta, la secuencia de movimientos tenderá a ser torpe y desgarbada, disminuyendo la efectividad y aumentando el riesgo de lesión. La técnica errónea es uno de los factores de riesgo externos que nombramos anteriormente.

Por ello, es importante que el fisioterapeuta conozca a la perfección el gesto deportivo, a la para saber que está fallando en la ejecución del mismo y así prevenir la aparición de lesiones.

Una de las bases para lograr una correcta postura en individuos que realizan una actividad física intensa y competitiva es el desarrollo no solo de la fuerza y resistencia en el entrenamiento o preparación física, sino también de la flexibilidad. Tanto éste parámetro como el de la correcta movilidad articular, son claves dentro del área de prevención de lesiones.

La realización de un mayor número de sesiones de estiramiento y el trabajo de fortalecimiento para la compensación de grupos agonista-antagonista son las dos pautas a tener en cuenta a la hora de prevenir las lesiones en este grupo de deportistas.

La falta de extensibilidad muscular, o el elevado tono de la musculatura antagonista, son un elemento favorecedor de las lesiones deportivas, en especial las lesiones musculares. Para preservar a los deportistas de posibles lesiones musculares por sobreestiramiento, es necesario lograr un buen nivel de flexibilidad residual, para tener un rango articular y muscular de reserva, por si algún gesto inesperado o no habitual es superior a los gestos de la flexibilidad o movilidad de trabajo. Igualmente, parece bien constatado que la realización de estiramientos como contenido del calentamiento puede prevenir frente a posibles lesiones musculares por sobreestiramiento, aunque hay opiniones encontradas, quizás debido a la tipología de técnicas de estiramiento empleadas (estiramiento estático, facilitación neuromuscular propioceptiva, rebotes, etc.) o la realización de aquéllos en diferentes condiciones (sin/con aumento previo de la temperatura muscular).

El uso combinado de estiramientos estáticos repetidos superiores a 15 s, junto con estiramientos de las diversas modalidades de facilitación neuromuscular propioceptiva, parecen ser las propuestas más eficaces en el aspecto preventivo. Con el estiramiento de los músculos responsables de trabajos de fuerza o de velocidad, normalmente hipertónicos, se puede impedir a largo plazo un acortamiento muscular con todas sus consecuencias negativas. Asimismo, los acortamientos musculares provocados pasivos prolongadas (p. ej., la postura sedente durante horas) se pueden compensar mediante un estiramiento regular.

Si el músculo se acorta debido a un entrenamiento unilateral, o si el entrenamiento lo trabaja a menudo con una amplitud del movimiento restringida, como ocurre normalmente al trabajar el arranque o la fuerza de salto, se produce una alteración morfológica del músculo. Los estudios de Williams/Goldspink (1971, 757) y Goldspink (1985, 375 s.) muestran que un músculo acortado de forma crónica –lo mismo se puede decir, inversamente, de uno crónicamente estirado– reduce el número de sus sarcómeras (elementos constitutivos mínimos de una fibra muscular).

Estos fenómenos de adaptación, que se producen en un ámbito del 20-30 %, se consuman con gran velocidad y son totalmente reversibles. El músculo se alargan la fase de crecimiento mediante un aumento de las sarcómeras conectadas en serie y también en el contexto del correspondiente programa de estiramiento (cf. Tabary y cols., 1972, 231). Por el contrario, un entrenamiento unilateral de la fuerza origina, debido a la hipertonia prolongada (v. pág. 336), un acortamiento y por tanto un descenso del número de sarcómeras.

Por lo tanto en el ámbito deportivo, se ha llegado al consenso de que un programa de movilidad, y flexibilidad son de suma importancia a la hora de prevenir lesiones.

La flexibilidad (sinónimo habitual de amplitud de movimiento articular) entra en consideración en la aptitud física, capacidad para los deportes, y la postura. Aunque en muchos casos la falta de flexibilidad limita evidentemente la práctica y la corrección voluntaria de los defectos posturales, las pruebas experimentales indican que el mejoramiento en la práctica y en la postura no conduce a un aumento de la flexibilidad con tanta frecuencia como habitualmente se supone. En realidad, la flexibilidad excesiva va en detrimento de la estabilidad y sostén deseados, y puede predisponer a lesiones articulares (Rasch y Burke). La flexibilidad se ha definido como la capacidad para desplazar una articulación o una serie de articulaciones a través de una amplitud de movimiento completa, sin restricciones ni dolor. Para el terapeuta deportivo la recuperación o el aumento de esta amplitud previa a la lesión es un objetivo importante en cualquier programa de rehabilitación. La mayoría de las actividades deportivas requieren unos niveles de flexibilidad relativamente

normales. No obstante algunas actividades como la gimnasia, el ballet, los saltos de trampolín o el karate, requieren un aumento de la flexibilidad para un rendimiento de nivel superior. Un atleta que tenga una amplitud de movimiento restringida probablemente observara una disminución de sus capacidades de rendimiento. Por ejemplo, un velocista con unos isquiotibiales tensos e inelásticos probablemente perderá velocidad porque estos músculos restringen su capacidad para flexionar la articulación de la cadera, y de este modo acortan la longitud de la zancada. La carencia de flexibilidad también puede tener como resultado una descoordinación o unos patrones de movimiento incómodos.

*La mayoría de los terapeutas deportivos están de acuerdo en que una buena flexibilidad es esencial para un rendimiento físico ideal, aunque sus ideas están basadas más en la observación que en la investigación científica. Del mismo modo, también consideran que el mantenimiento de un buen nivel de flexibilidad es importante en la prevención de lesiones de la unidad musculotendinosa, y por regla general incitarán en incluir ejercicios de estiramiento como parte del calentamiento antes de realizar cualquier actividad intensa. Marcelo Claudio (2006).*

La movilidad es un requisito elemental para una ejecución cualitativa y cuantitativamente buena del movimiento (Harre, 1976, 170). Su perfeccionamiento óptimo, adaptado a las exigencias de cada modalidad, actúa positivamente y de forma compleja sobre el desarrollo de ciertos factores físicos del rendimiento (p. ej., fuerza, velocidad y otros) y de ciertas capacidades deportivas (p.ej., técnicas). Al mejorar la movilidad, los ejercicios se pueden practicar con mayor amplitud de movimiento, con mayor fuerza, velocidad, facilidad, fluidez y expresión (cf. Bull/Bull, 1980, 678). Por tanto, el trabajo de la movilidad es un componente insustituible del proceso de entrenamiento. Las ventajas de una movilidad desarrollada de forma óptima (no máxima) se pueden describir de la siguiente manera: sin una musculatura suficientemente capacitada para el estiramiento, y por tanto para la relajación, el movimiento completo en sus facetas técnica y coordinativa apenas resulta posible, pues la ejecución dinámica no se puede optimizar en términos espacio-temporales. La ligereza y la gracia de una bailarina de ballet, de una gimnasta o una patinadora de la modalidad artística se explican en gran medida por una movilidad desarrollada en alto grado. Dicha movilidad favorece el vigor expresivo, valioso estéticamente, de muchos movimientos parciales o totales del cuerpo. Cuando la movilidad es escasa dificulta de muchas maneras el posterior desarrollo coordinativo-técnico y detiene la evolución del rendimiento.

Un alto grado de movilidad optimiza el flujo de movimientos y la armonía y la expresividad de dichos movimientos.

La limitación normal del movimiento articular en ciertas direcciones tiene importancia en el ámbito postural, respecto a la estabilidad del cuerpo, sobre todo en bipedestación. Por ejemplo, la dorsiflexión del tobillo con la rodilla extendida es normalmente de 10 a 15 grados. Esto significa que cuando permanecemos de pie y descalzos con los pies casi paralelos, la pierna no debe oscilar en sentido anterior más de unos 10 grados. La articulación de la rodilla tiene hasta 10 grados de hiperextensión. En bipedestación, la relación entre el fémur y la pierna no debe superar 10 grados de desviación ortostática en sentido posterior. La articulación coxofemoral también presenta unos 10 grados de hiperextensión, y en bipedestación, el movimiento articular de la pelvis sobre el fémur se restringe a unos 10 grados de desviación ortostática en sentido anterior. La movilidad articular excesiva puede ocasionar desviaciones ortostáticas proporcionales en las direcciones correspondientes. La limitación articular también puede afectar a la alineación postural. Las contracturas por flexión del tobillo, rodilla o cadera pueden causar desviaciones de la postura en las direcciones correspondientes. Una articulación sólo puede moverse a lo largo de un rango de movimiento estándar si cuenta con la amplitud pasiva necesaria en los movimientos osteocinéticos y artrocinéticos. Sin embargo, la movilidad articular pasiva normal no garantiza un rango de movimiento preciso durante el movimiento activo.

Las alteraciones de la movilidad articular pocas veces se producen de forma aislada. El movimiento activo suele resultar afectado por una combinación de factores tales como la longitud muscular, el rendimiento muscular y la movilidad articular.

Una movilidad desarrollada en un grado óptimo mejora la elasticidad y la capacidad de estiramiento y de relajación de los músculos, tendones y ligamentos que trabajan, aumentando significativamente la tolerancia frente a las cargas y contribuyendo también a la profilaxis de las lesiones.

# DISEÑO METODOLÓGICO



### **Tipo de investigación**

Se trata de una investigación no experimental, ya que no se manipulan variables. Se observará a los patinadores carrera en la realización del gesto deportivo en su ámbito natural de entrenamiento. Esta investigación es de carácter transversal, ya que se analizarán las variables en un momento dado. Es descriptivo- correlacional, ya que se describirán las variables para luego establecer relaciones entre las mismas; es decir, la influencia del gesto deportivo del patín carrera en la postura de quienes lo practican.

### **Población y muestra**

Poblacion: Patinadores/as de entre 15 y 19 años, de la modalidad "Carrera", pertenecientes a los clubes Kimberley, Atlético Mar del Plata y River, de la ciudad de Mar del Plata.

### **Muestra:**

#### **Criterios de inclusión:**

- Deportistas de entre 15 y 19 años.
- Patinadores en actividad y con práctica deportiva igual o superior a 2 años al momento de la evaluación.
- Federados, en la Federación Marplatense de Patin carrera.
- Con una frecuencia de entrenamiento de tres veces por semana o más.
- Patinadores que hayan firmado el consentimiento informado junto a sus padres, tutores o responsables a cargo.

#### **Criterios de exclusión:**

- Patinadores con un periodo de inactividad mayor a dos semanas, al momento de efectuar la evaluación.
- Que realicen otra actividad deportiva.
- Patologías previas al inicio de la actividad deportiva que afecten la postura.
- Patinadores que se estén realizando kinesioterapia, RPG, o alguna técnica de rehabilitación o higiene postural.



**Las variables contempladas en la presente investigación son:****1) Alineación postural:**

- a. Definición conceptual: correcta posición óseo-ligamentosa, es decir la alineación de los diferentes segmentos que forman nuestro cuerpo determinando un buen equilibrio.
- b. Definición operacional: Se evaluará a través de observación directa y test de evaluación postural. Para ello se utilizarán: una planilla individual, una plomada, una cuadrícula de fondo, una cinta métrica, una camilla. Test de Shoberg y Test de Adams.

**2) Sintomatología:**

- a. Definición conceptual: Conjunto de síntomas que caracterizan a una patología.
- b. Definición operacional: Se realizará una entrevista, donde se le cuestionará al evaluado/a acerca de: lesiones previas, molestias o dolores actuales (estructura corporal implicada, en que situación del gesto aparece la molestia, y grado de dolor de la misma).

**3) Gesto deportivo:**

- a. Definición conceptual: serie de movimientos, que definen una acción individual de juego.
- b. Definición operacional: se utilizará la bibliografía estudiada sobre la técnica deportiva, volcada en el marco teórico de esta presentación, para luego analizar su relación con los resultados obtenidos en la evaluación del deportista.

**4) Edad:**

- a. Definición conceptual: es el tiempo transcurrido desde el nacimiento de un ser vivo.
- b. Definición operacional: se incluirá en la entrevista una pregunta de tipo abierta acerca de la edad del evaluado/a.

**5) Sexo:**

- a. Definición conceptual: es el conjunto de características biológicas que diferencian al macho (masculino) de la hembra (femenino) y que al complementarse tienen la posibilidad de la reproducción.
- b. Definición operacional: este dato se obtendrá mediante observación directa.

**6) Flexibilidad:**

- a. Definición conceptual: propiedad del músculo de estirarse, alargarse o elongarse. Es la capacidad de extensión máxima de un movimiento en una articulación determinada.

b. Definición operacional: se utilizarán los siguientes test de flexibilidad: Test de acortamiento de isquiotibiales (Busquet); acortamiento del cuadrado lumbar (Busquet); flexibilidad de aductores. Prueba de Thomas. Test de Sit and Reach.

### 7) Movilidad articular:

a. Definición conceptual: Amplitud del movimiento ROM (rango de movimiento), de una articulación específica respecto a un "Grado de libertad" (flexión-extensión; rotación interna-externa; abducción-adducción).

b. Definición operacional: Medidas goniométricas pasivas de los miembros inferiores en los siguientes grados de libertad: Flexión de cadera con rodilla en extensión; Rotación interna y externa de cadera; Aducción de cadera; y pruebas de acortamientos musculares: Prueba de Nachlas; Prueba de Ridge.

**Test de Shoberg:** tiene como objetivo valorar la movilidad del raquis lumbar, se toma como referencia la apófisis espinosa de L5, marcando 10cm por encima de la misma y se solicita que realice una flexión y extensión máxima de tronco con rodillas extendidas, y se mide la distancia entre estos dos puntos de referencia en ambos momentos. Para la puntuación de dicho test se tomaron los siguientes parámetros:

FLEXIÓN	EXTENSIÓN
10CM: mala	10 CM: mala
10 a 14 cm: buena	10 a 8cm: buena
Mayor a 14 cm: muy buena	Menor a 8 cm: muy buena

**Test de Adams:** el individuo se inclina hacia adelante con las dos rodillas extendidas, el explorador se sitúa por detrás para observar el contorno de la espalda, en donde puede existir una gibosidad dorsal.

### Movilidad articular

Técnica empleada para la realización del test: Los estiramientos de los grupos musculares se realizarán mediante la técnica pasiva, en la cual el sujeto estudiado no hace ninguna contribución o contracción activa, sino que es el evaluador el que lleva la articulación a su máximo recorrido, hasta llegar al límite donde se observa resistencia al desplazamiento (Alter, 2004). Los sujetos que se evalúen, no deben realizar calentamiento previo alguno, puesto que el objetivo del test es medir los desequilibrios y acortamientos musculares, en situación de normalidad, de "reposo activo", es decir, en el estado habitual

en que el sujeto realiza la mayor parte de su vida cotidiana. Los ítems incluidos en el test, se basan en mediciones goniométricas (explicadas en el punto anterior ROM), siguiendo los protocolos propuestos por los diferentes autores consultados (Ramos, 2005). Todos los ítems, a excepción del que evalúa el acortamiento de aductores de cadera, se descomponen en lado derecho e izquierdo.

### Cadera y rodilla



Fuente: <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 12 - N° 110 - Julio de 2007

Foto 2. a. Flexión de cadera con rodilla en extensión. b. Prueba de Thomas. c. Rotadores de cadera internos. d. Rotadores de cadera externos. e. Aductores de cadera. f. Prueba de Nachlas. g. Prueba de Ridge.

1. Flexión de cadera con rodilla en extensión (Ridge, 1985) (Foto 2.a). En posición decúbito supino, con los brazos rectos y colocados a los lados del tronco, flexionar lo máximo posible la cadera sin flexionar la rodilla. La extremidad opuesta, que ayuda a evitar el movimiento bascular posterior de la pelvis, debe permanecer en contacto con el banco. Se mide el ángulo formado por ambas extremidades. La pierna que está en contacto con el banco se inmovilizará con una eslinga o un compañero, para evitar la flexión de rodilla y la basculación pélvica, y así facilitar la medición al examinador. El goniómetro se colocará con un brazo paralelo al banco y el otro eje coincidiendo con trocánter mayor del fémur y la rodilla. Se considera una angulación normal  $90^\circ$ .

2. Flexores de cadera y extensores de rodilla, mediante la prueba de Thomas (Liebenson, 1999). (Foto 2.b). El sujeto se colocará encima de la camilla, tendido en

decúbito supino y a continuación el examinador tomará con sus manos una de sus piernas por la rodilla y la acercará al pecho. La pierna correspondiente a la cadera a examinar fuera de camilla. Si existe acortamiento del psoas iliaco, se producirá elevación del muslo apoyado en la camilla. Si existe acortamiento del recto anterior, se producirá extensión de la rodilla de apoyo en la camilla.

3. Rotadores de cadera internos y externos (Ridge, 1985) (Foto 2.d y Foto 2.e). En posición sentada sobre una superficie elevada y con la pelvis estabilizada (el sujeto se agarra de los extremos del banco), rotación del muslo hacia adentro (medimos la flexibilidad de los rotadores externos) y hacia fuera (medimos la flexibilidad de los rotadores internos). Se mide el ángulo formado por la pierna y la perpendicular del suelo a la rótula. Se considera normal las mediciones comprendidas entre 38 y 45° en la prueba de rotadores internos de cadera y de 35 a 45° en la prueba de rotadores externos de cadera (Ridge, 1985). El movimiento lo realiza el examinador de forma pasiva.

4. Prueba de Nachlas y prueba de Ridge (Daza, 1996 y Ridge, 1985) (Foto 2.f y Foto 2.g). El sujeto está tumbado en posición prona sobre la camilla. Se flexiona de forma pasiva la rodilla. Se mide el ángulo antes de que la columna lumbar comience a extenderse o la cadera comience a elevarse. El movimiento es realizado de forma pasiva ayudado por el examinador.

### **Flexibilidad y acortamientos musculares**

**Test de acortamiento de isquiotibiales (Busquet):** Flexión de pie: el deportista estará de pie, y se le pedirá que realice una flexión de tronco. El test es positivo cuando el evaluado no llega a tocarse con las manos los pies sin flexionar las rodillas.

**Acortamiento del cuadrado lumbar (Busquet):** la prueba es de igual características que la anterior, pero en ésta lo que se observa es la columna lumbar. La prueba es positiva cuando la columna no sigue la convexidad de la curvatura, en este caso se puede observar una rectitud o aplanamiento o una concavidad.

**Flexibilidad de aductores:** se realiza con el paciente en sedestación en el suelo. Se juntan las plantas de los pies y luego se observa si existe una amplitud normal entre estos, en caso contrario se aprecia cierto acortamiento entre estos.

**Test Sit and Reach modificado:** Apoyando plantas de los pies en la vertical del cajón piernas extendidas. Se parte desde una posición inicial con la espalda recta apoyada en una pared junto con la cabeza, se llevan las manos al frente, una superpuesta sobre la otra para marcar el punto cero o de inicio. Después se realizan tres intentos deslizando las manos

sobre el cajón lo más al frente. Se considera el mejor de los tres. La medición se realiza en cm.

Test Sit & Reach (cm)	Superior	Excelente	Buena	Promedio	Deficiente	Pobre	Muy Pobre
<b>Hombres</b>	> +27	+27 a +17	+16 a +6	+5 a 0	-1 a -8	-9 a -19	< -20
<b>Mujeres</b>	> +30	+30 a +21	+20 a +11	+10 a +1	0 a -7	-8 a -14	< -15

**Tabla 5 .** Valores de referencia para Test Sit and Reach

*Fuente: Hoeger. 1991.*

# ANÁLISIS DE DATOS



Para la presente investigación, se realizó un trabajo de campo que consistió en una entrevista personal y una evaluación postural sobre un total de 50 patinadores de la modalidad “carrera”, de entre 15 y 19 años, federados en los siguientes clubes de la ciudad de Mar del Plata: Kimberley, Atlético de Mar del Plata y River. El estudio se realizó en las instalaciones del patinódromo municipal del EMDER, durante los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2013.

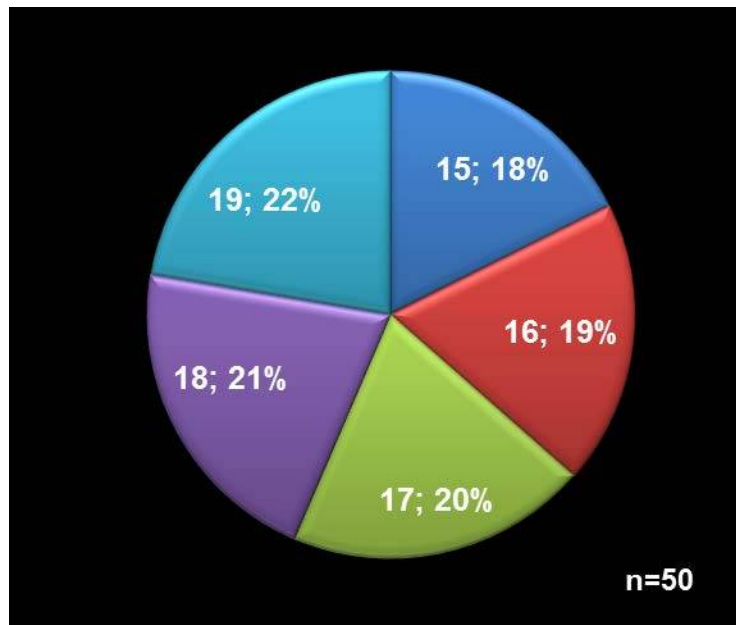
Los objetivos de la entrevista personal fueron identificar las lesiones y la localización más frecuente del dolor, así como el grado de manifestación del mismo. En cuanto a la evaluación postural los objetivos fueron evaluar el estado osteo-artro-muscular de los deportistas y establecer las alteraciones posturales más frecuentes. De este modo y a través del análisis de los resultados, se pretende establecer una relación entre las alteraciones posturales más frecuentes en el patín carrera y la prevalencia de lesiones.

Los datos resultantes de las planillas individuales de evaluación y entrevista, se procesaron con el software Microsoft Excel 2010, y posteriormente fueron graficados posibilitando una lectura global y la comparación de las distintas variables.



Inicialmente, para describir la muestra, se presenta la composición por edad de los deportistas entrevistados.

Gráfico N° 1: Distribución por edad de los deportistas

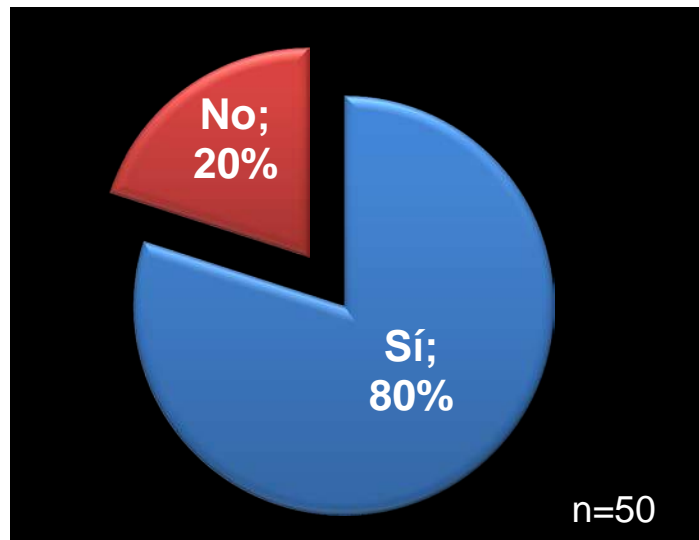


Fuente: elaboración propia

Se puede observar que el 22% de los entrevistados poseen 19 años, siendo ésta edad la de mayor prevalencia. Con solo un 4% de diferencia, la edad de menor frecuencia es la de 15 años. Es decir que se observa una distribución homogénea de deportistas entre 15 y 19 años.

A continuación se indaga si los deportistas sufrieron alguna lesión practicando el deporte, los resultados se ven a continuación.

Gráfico N°2: Lesionados

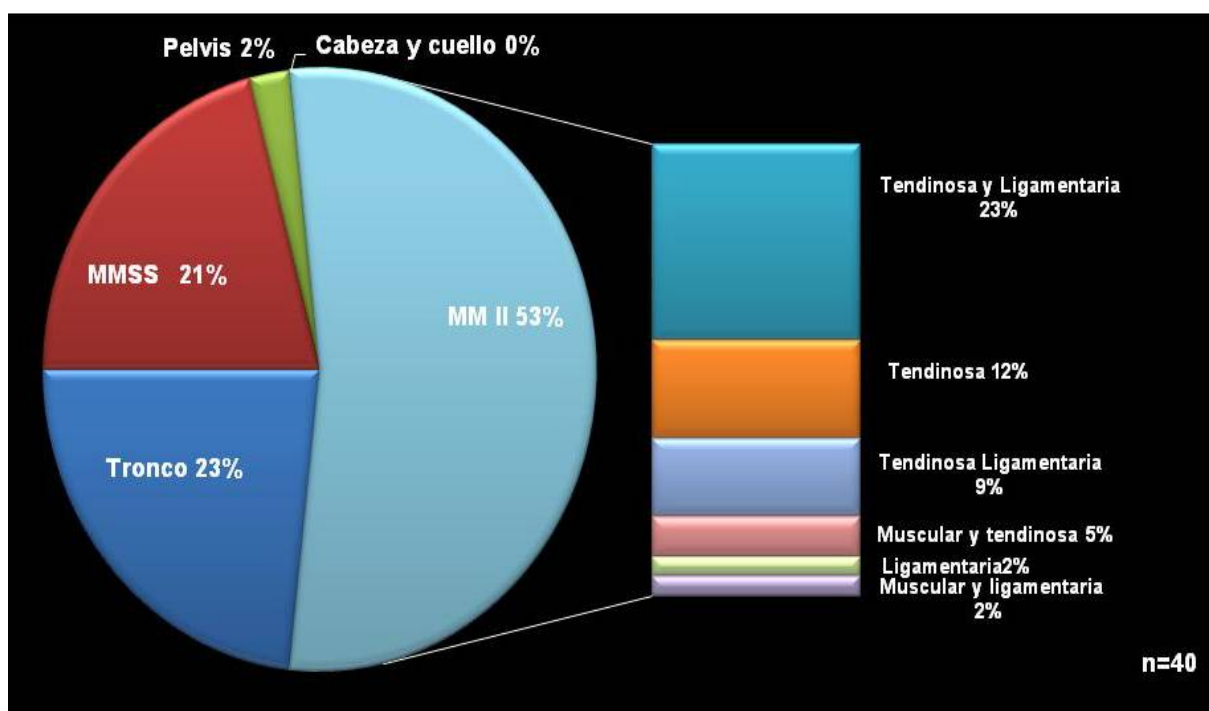


Fuente: elaboración propia

El 80% de la muestra indicó haber sufrido algún tipo de lesión luego de haberse iniciado en la práctica competitiva de patín carrera. Esto demuestra que es un deporte con un alto índice de lesión. En este sentido se indaga acerca de su localización corporal y estructura/s corporal implicada/s.

Los resultados se presentan en el siguiente gráfico:

Gráfico N°3: Localización y estructura corporal afectada



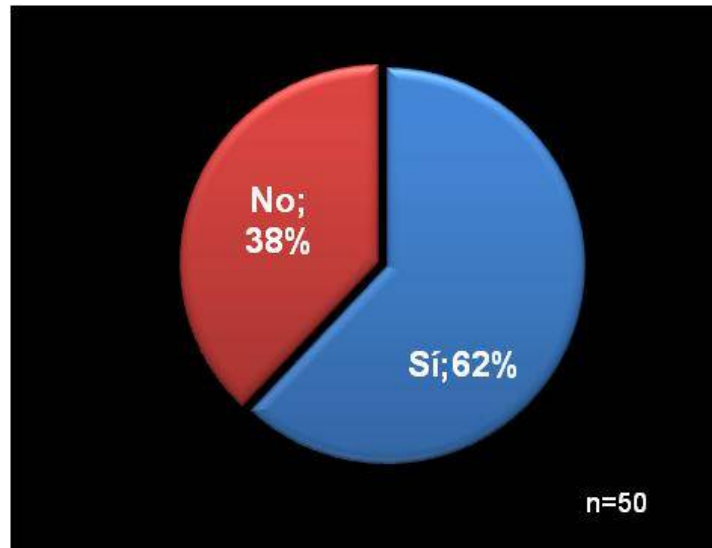
Fuente: elaboración propia

Las lesiones producidas en los miembros inferiores superan levemente a la mitad de la muestra (53%). En porcentajes similares se encuentran las lesiones de MMSS (21%) y tronco (23%). No se registran casos de lesiones en cabeza y cuello. Es decir que la zona más propensa a sufrir una lesión, son los MMII, ya que son los que soportan el peso del cuerpo y sostienen la postura base del patín, así como también son los encargados de la propulsión del patinador en todos los gestos cíclicos.

En cuanto a la estructura corporal afectada en los miembros inferiores, prevaleció la lesión de carácter muscular (23%), seguido por las lesiones de tipo tendinosas (12%). En el resto de las estructuras la prevalencia es menor al 10%. Como se explicó en el desarrollo de este trabajo, las lesiones de los patinadores se presentan con mayor frecuencia en los trabajos de velocidad predisponiendo a desgarros y otras patologías de carácter muscular. En tanto a las lesiones de tipo tendinoso, se ven ocasionadas por el carácter cíclico del patín, en el cual las estructuras corporales se ven expuestas a gestos y cargas repetitivas, lo cual deteriora el umbral de plasticidad de los tendones ocasionando la lesión de los mismos.

A continuación se indaga si el deportista posee alguna molestia/dolor actual relacionada con la práctica de patín. De dicha pregunta surgen los siguientes datos:

Gráfico N°4: Presencia o no de molestia

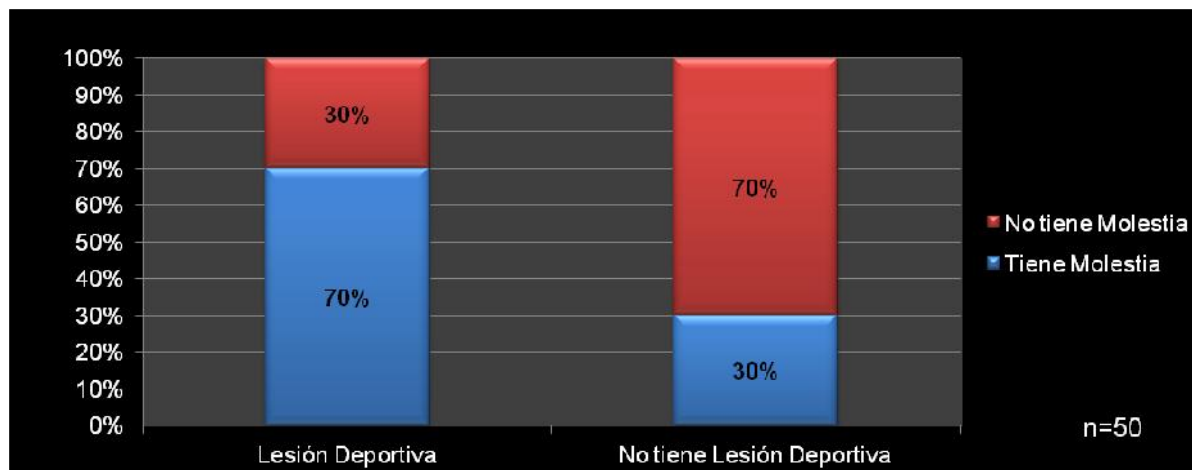


Fuente: elaboración propia

El 62% de los deportistas entrevistados afirma tener algún tipo de molestia relacionada con la práctica del patín al momento de la entrevista. Este alto porcentaje nos demuestra la exigencia que ejerce esta disciplina sobre el cuerpo.

Seguidamente se presenta la relación entre la presencia o no de molestias, entre aquellos deportista que habían tenido alguna lesión, y los que objetaron no haber padecido lesión durante la práctica del patín carrera.

Gráfico N°5: Relación entre molestia y lesión

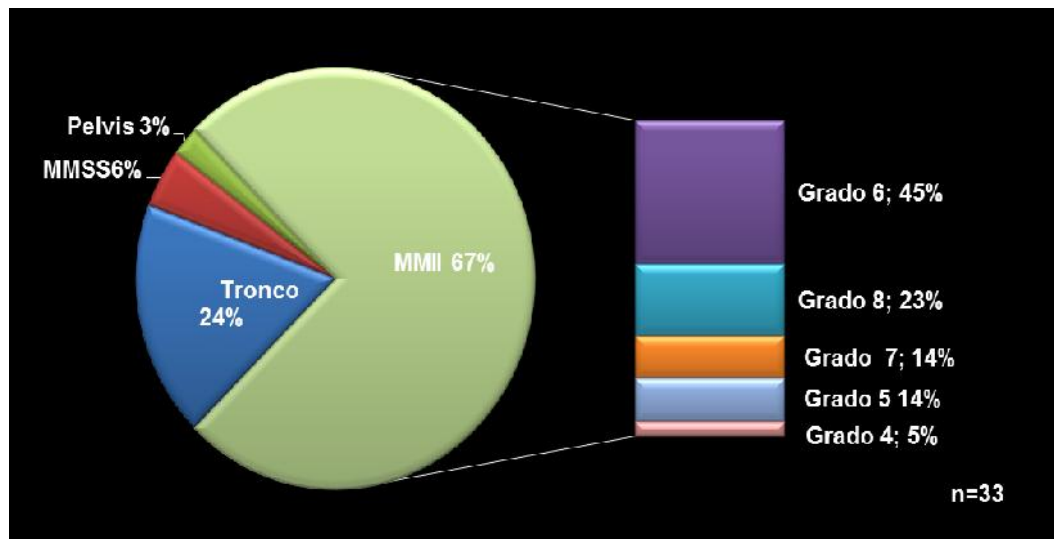


Fuente: elaboración propia

Entre aquellos deportistas que manifestaron haber tenido lesión deportiva, el 70% afirma tener alguna molestia en el momento de la entrevista. En tanto que de los deportistas que no habían sufrido lesión, solo el 30% manifestaron tener molestia. Estos resultados reflejan el alto índice de reincidencia de lesión, ya que la mayoría que había sufrido una lesión manifestó tener algún tipo de molestia, por lo que es probable que ese deportista se vuelva a lesionar.

A los deportistas que tenían molestia, se les preguntó acerca de la localización y grado de dolor de la misma, según la Escala de dolor de Vas. Los resultados se presentan en el siguiente gráfico:

Gráfico N°6: Localización y grado de dolor de las molestias



Fuente: elaboración propia

Gran parte de las molestias manifestadas por los patinadores se localizaron en los MMII (67%), seguido en cuanto al porcentaje por las que se hallaron en el tronco. Con valores mínimos del 6% y 3%, se encontraron molestias en MMSS y pelvis respectivamente.

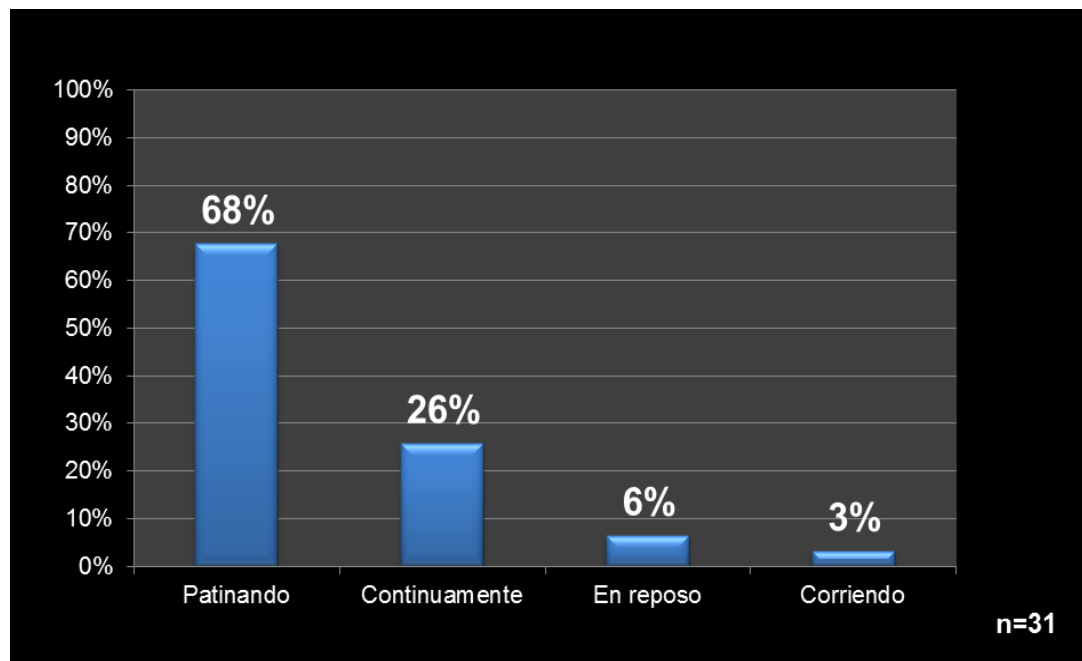
Como se mencionó anteriormente la estructura más afectada son los MMII, debido a que propulsan al patinador y soportan todas las cargas transferidas al eje de la pierna, pero también fueron significativos los porcentajes de lesión y molestia en tronco; esto se debe a que los músculos del tronco dan soporte, amortiguación y fijan tanto al tren inferior como al superior, además de la inclinación de tronco con la cual se patina, resultando una gran tensión sobre estos músculos.

La media del grado de dolor expresado en los MMII, fue de 6, lo que se considera un grado de dolor moderado.

Según la Escala de dolor de Vas, más del 80% de los deportistas sienten dolor por encima de la media. Incluso el 23% afirma presentar un nivel de dolor grado 8. Estos datos nos alarman acerca de posibles nuevas lesiones en estos deportistas, ya que expresan altos y moderados grados de dolor.

Luego con el objeto de distinguir en qué momento se manifestaba esa molestia que sufría el entrevistado, se cuestionó justamente cuándo aparecía la molestia, distinguiendo las diferentes fases del patín, las cuales involucran gestos y músculos diferentes. A continuación se muestra el gráfico que expresa lo anterior:

Gráfico N°7: Momento en que se manifiesta la molestia



Fuente: elaboración propia

El 68% de los deportistas expresó que la molestia se manifestaba al momento de patinar, siendo el empuje y en segundo lugar el deslizamiento, las fases que más dolor representaban. Un único caso expresó dolor al realizar la entrada en calor, la cual se realizaba corriendo. Es lógico que así sea ya que el gesto de patinar implica dos fases una principal de empuje en la cual la contracción es de tipo concéntrica y una fase intermedia de recuperación, la cual se caracteriza por realizar contracciones excéntricas de los músculos implicados. Este hecho implica mayor exigencia y mayor riesgo de lesión.

### **Evaluación Postural Estática**

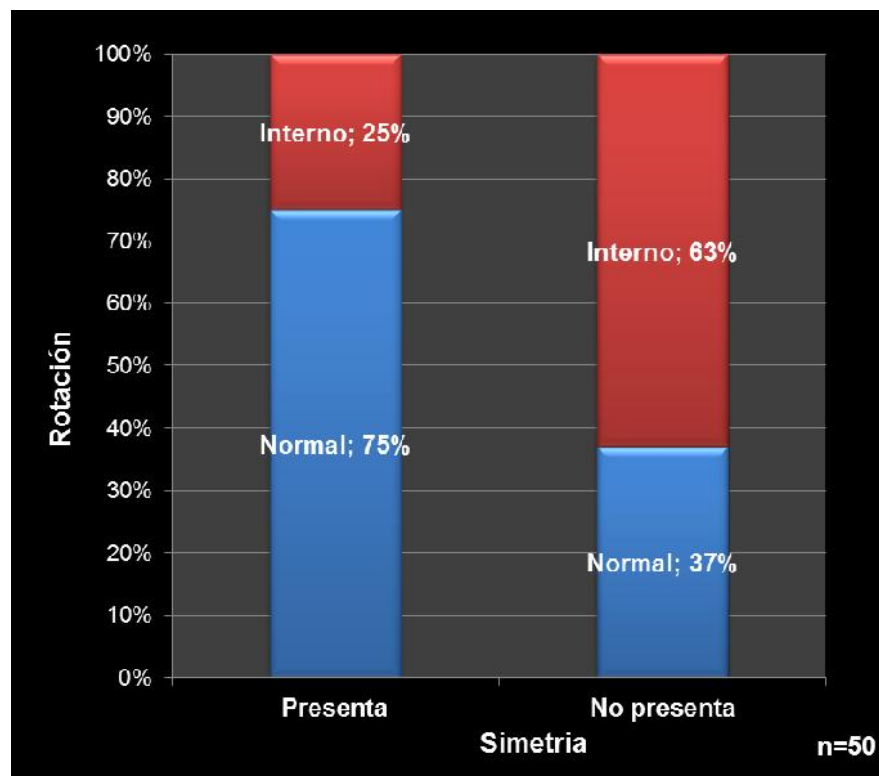
Con el objetivo de identificar las alteraciones posturales más frecuentes en el patinador carrera, y describir así el perfil postural de dichos atletas, se realizó una evaluación postural estática y una dinámica.



En la evaluación estática vista anterior y posterior, siguiendo la referencia de la plomada, encontramos que la cabeza se encontraba desviada de la línea normal (82%), siendo el lado izquierdo el predominante. En cuanto a la totalidad de la columna, se halló escoliosis en un 20%, siendo la mayoría normal.

En el siguiente gráfico se volcaron los resultados de la posición de los hombros:

Gráfico N° 8: Alteración postural de Hombros

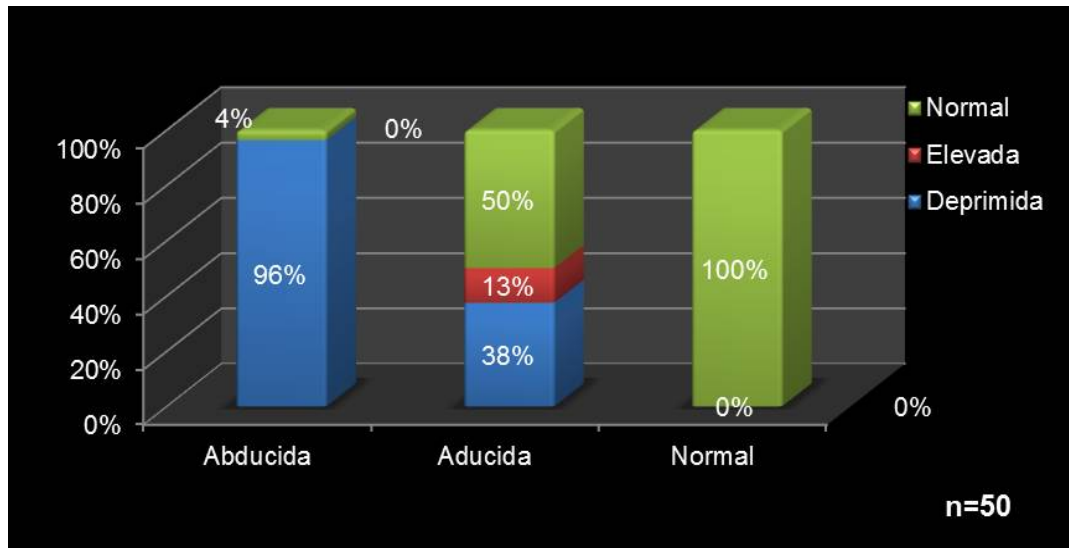


Fuente: elaboración propia

Se analizaron las variables de rotación de hombro (interna o externa) y simetría (elevado derecho o elevado izquierdo). La mayoría presentó una asimetría de hombros (92%), siendo la rotación interna la predominante (60%). No se relevaron casos de rotación externa de hombros. Esto refleja, que aunque el patinaje no esté considerado como un deporte asimétrico, existe zonas corporales más solicitadas, lo que predispone a que se encuentren estas alteraciones posturales.

Siguiendo por el estado postural de las escapulas, la mayoría estaban abducidas (54%), siendo un 30% normales y un 16% en estado de aducción. Podemos objetar a este resultado, la falta de trabajo de músculos como los interescapulares.

Gráfico N° 9: Alteración Postural de escapulas



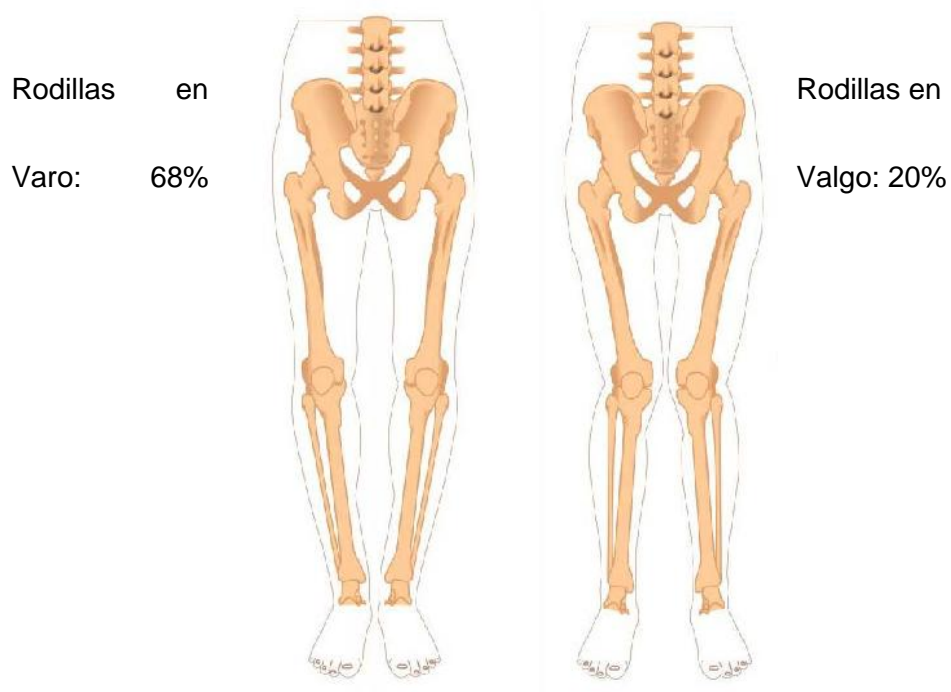
Fuente: elaboración propia

Se observa en el gráfico número 9, la predominancia de escapulas deprimidas.

En cuanto a las caderas, el 86% se halló normal, es decir sin desviación de las EIAS.

La evaluación de rodillas, arrojó los siguientes datos:

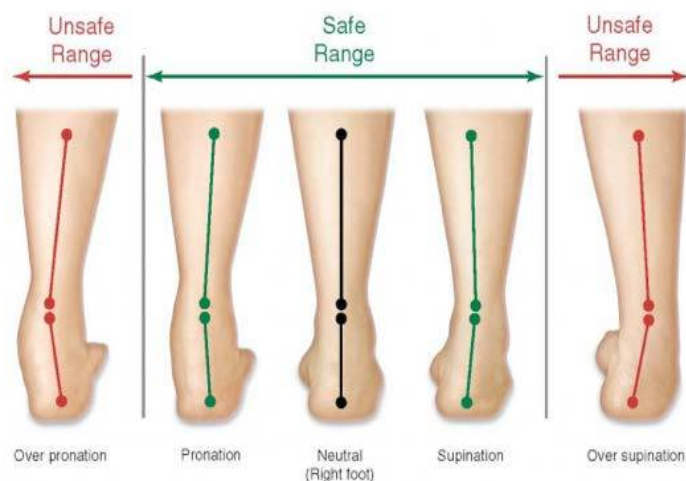
Imagen N° 1: Alteración postural Rodillas



Como se aprecia en las imágenes la mayoría presentó rodillas alteradas en varo. Este hecho puede tener que ver con la sobrecarga de la cadena muscular de apertura, durante el gesto de empuje lateral que realiza el patinador. (pág. 16-17)

Siguiendo con la evaluación postural estática, vista anteroposterior, los pies de los deportistas se hallaron de la siguiente manera:

Imagen N° 2: Alteración Postural de los pies

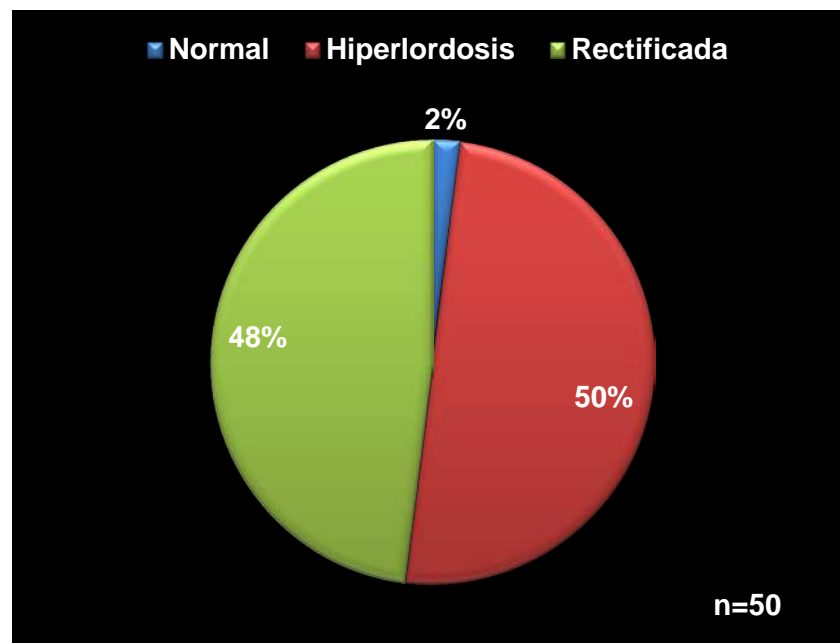


Se encontraron mayormente supinados (60%), y en un 24% pronados. La supinación de los pies, tiene relación con la alta tensión que soportan los músculos tibiales, extensores de los dedos, y gemelo interno, para mantener equilibrado todo el peso del cuerpo en la línea del patín. Además como se mencionó en el desarrollo del trabajo, el patinador debe mantener el peso del cuerpo sobre el borde externo de las ruedas, ya que maximiza el tiempo de deslizamiento y la eficacia de la transferencia de peso. (pág. 23).

En la vista lateral, el 40% de los deportistas presentaron cabeza en antepulsión, y el 38% presentó hiperlordosis cervical. En tanto la columna dorsal se halló a la mayoría aplanada (56%).

En el análisis de la columna lumbar, los resultados se representan en el siguiente gráfico:

Gráfico N° 10: Columna Lumbar, vista lateral.

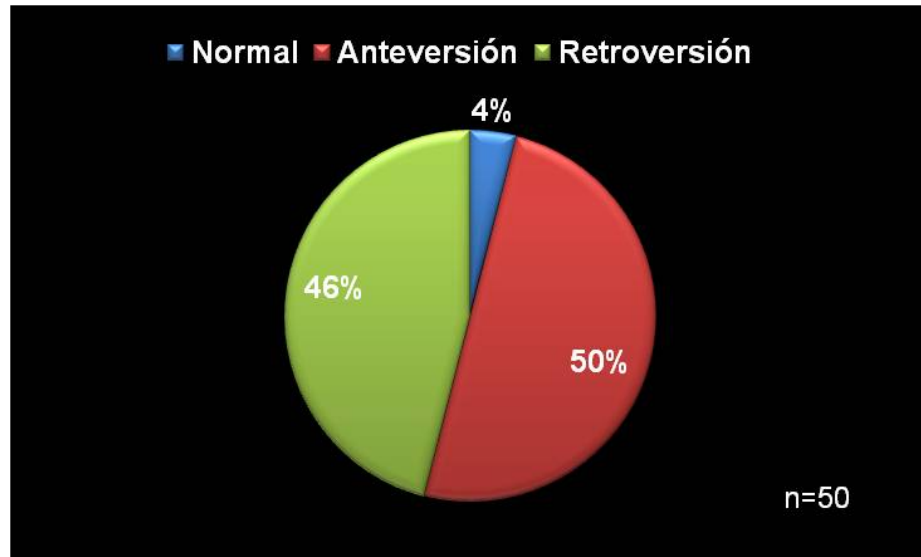


Fuente: elaboración propia

La mitad de los evaluados presentaron hiperlordosis, siendo los casos de columna lumbar rectificada de un 48%.

Seguidamente se observó el estado postural de las caderas, encontrando los siguientes resultados:

Gráfico N° 11: Caderas, vista lateral.

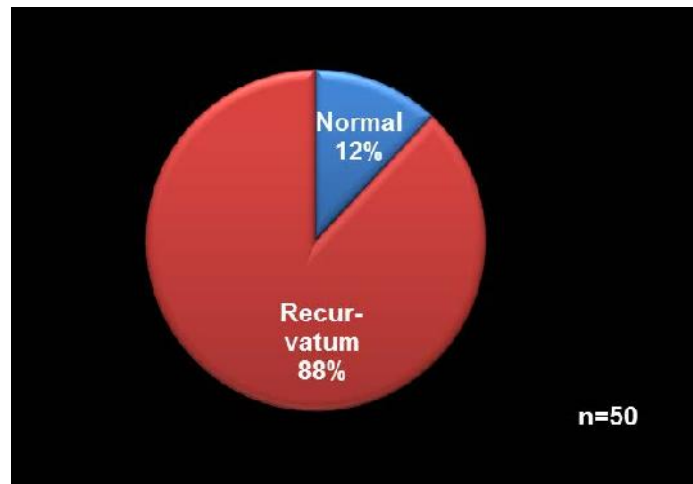


Fuente: elaboración propia

La mitad de la muestra se encontró con caderas en anteversión y casi la otra mitad, con caderas en retroversión. Esto nos indica dos tipos posturales de patinadores, aquellos en los que los músculos psoas, recto anterior, están más tensos, favoreciendo a la anteversión pélvica y aquellos en los que los músculos posteriores (glúteos, paravertebrales, isquiotibiales), están más solicitados resultando una retroversión pélvica.

En la vista lateral, los resultados del estado postural de las rodillas se muestran en el siguiente gráfico:

Gráfico N° 12: Rodillas, vista lateral.



Fuente: elaboración propia

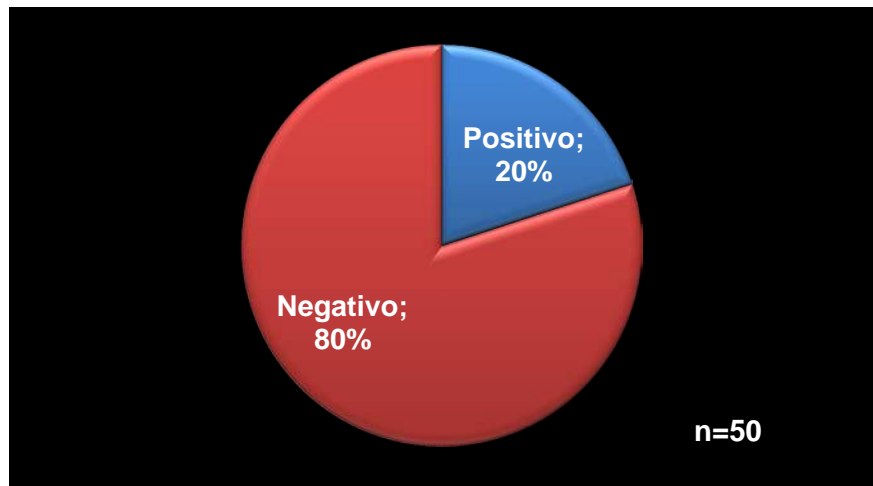
En su gran mayoría las rodillas se hallaron alteradas en recurvatum, siendo sólo el 12% de la muestra normal. Esto tiene que ver con la tensión de los músculos isquiotibiales, que al estar acortados en su rango de movimiento, favorecen la hiperextensión de rodillas.

Para finalizar el análisis de los resultados de la evaluación estática (vista lateral), se observó el estado postural de los pies, encontrándose normales en un 52% de la muestra, y con porcentajes iguales de 24% se encontraron alterados en cavo y plano.

### Evaluación Postural Dinámica

Para la realización de la evaluación postural dinámica del deportista, se utilizaron una serie de Test. En el primero de ellos, el Test de Adams, demuestra la presencia o no de giba dorsal; a continuación se detallan los resultados:

Gráfico N° 13: Test de Adams

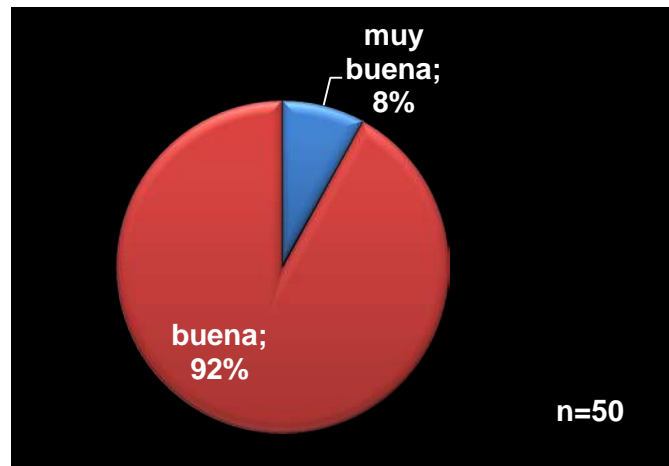


Fuente: elaboración propia

El 80% de los deportistas presentaron una columna normal, mientras que el 20% presentó giba dorsal.

A continuación se muestra la valoración de la flexibilidad lumbar, evaluada mediante el Test de Shoberg:

Gráfico N° 14: Test de Shoberg, prueba de flexión.

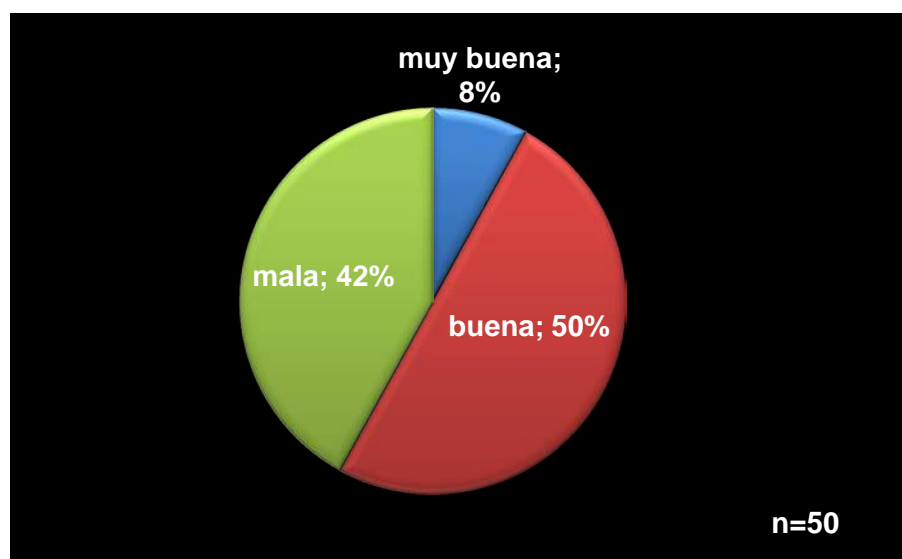


Fuente: elaboración propia

Un 92% de los evaluados puntuó con una flexibilidad “buena”, y el 8% con una flexibilidad “muy buena”. No se registraron valores que califiquen con flexibilidad mala.

En la prueba de extensión, los valores obtenidos fueron los siguientes:

Gráfico N° 15: Test de Shoberg, prueba de extensión.



Fuente: elaboración propia

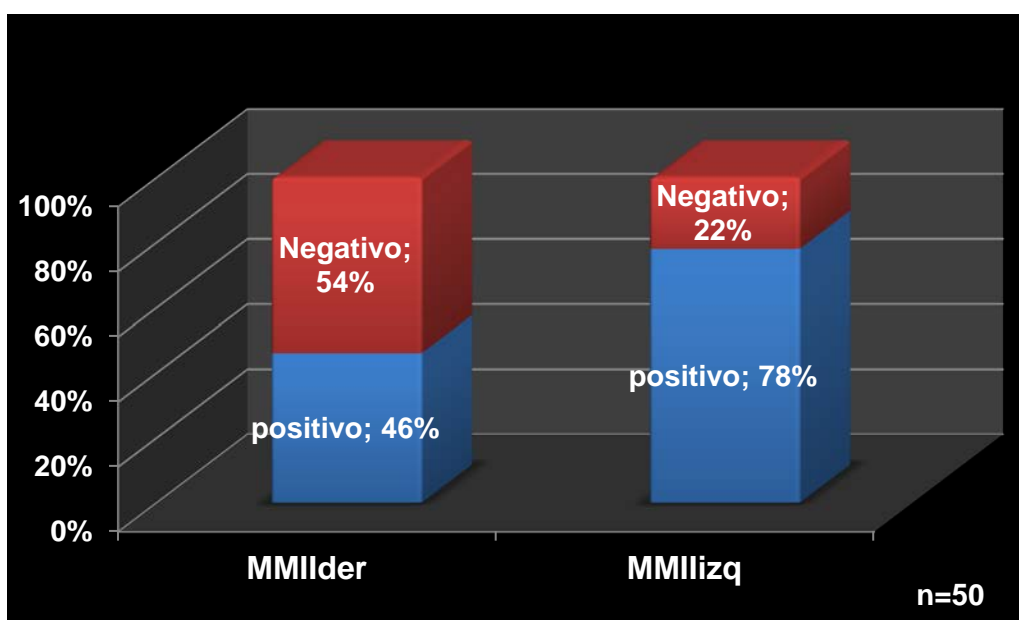


La mitad presentó una extensión “buena”, mientras que el 42% se calificó como “mala”. Esto nos indica un déficit en el nivel de extensión de la columna lumbar de los patinadores evaluados. Mientras que, mediante el mismo test, los niveles de flexibilidad fueron la mayoría buenos.

Seguido se evaluó la flexión de cadera con rodilla en extensión (Ridge, 1985), considerando un valor angular normal de 90 grados, resultando los valores por debajo de ese número casos positivos.

En el siguiente gráfico se observan los resultados de dicho test de movilidad articular:

Gráfico N° 16: Test de flexión de cadera con rodilla en extensión.



Fuente: elaboración propia

En cuanto al miembro inferior derecho, el 46% resultó positivo, indicando un acortamiento de los músculos extensores de cadera y flexores de rodilla. Con respecto al miembro inferior izquierdo los casos positivos fueron mayores, representados por un 78% de la muestra. Esto demuestra una diferencia entre pierna izquierda y derecha, siendo la primera la más disminuida en cuanto a la movilidad de flexión de cadera.

En la prueba de Nachlas, se realizó una flexión pasiva de rodilla, en posición prona. Se toma como valor normal un ángulo de entre 130 y 140 grados. Los resultados de dicha prueba arrojan un promedio de 98,4 para el MMII derecho y de 102,3 para el izquierdo. El muslo izquierdo de los evaluados presentó para esta prueba un valor mínimo de 90, siendo

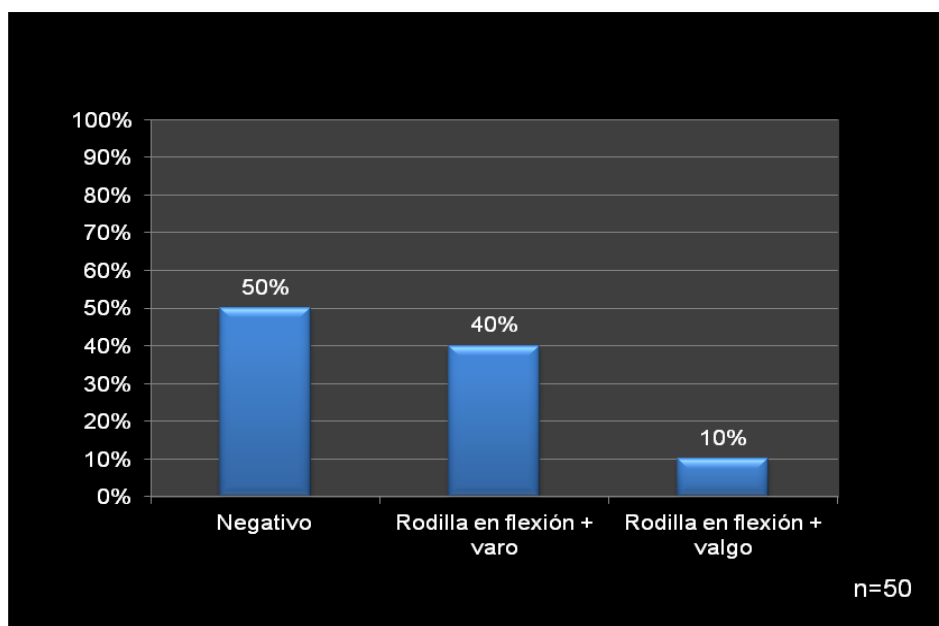
el máximo valor de 120 grados. La mediana para el miembro izquierdo fue de 95, en tanto para el derecho resultó de 100 grados. El valor mínimo encontrado en el muslo derecho fue de 89, siendo el máximo, al igual que de la pierna izquierda, de 120 grados. Estos resultados demuestran un acortamiento del musculo cuádriceps en ambos miembros, siendo el más acortado el muslo derecho.

Se evaluó la amplitud de movimiento de rotación de cadera tanto externa como interna, para el miembro inferior derecho e izquierdo respectivamente. El valor medio de rotación interna del miembro inferior izquierdo fue de 26 y para el derecho resultó de 31, siendo el valor normal de 38 a 45 grados, por lo que se deduce un acortamiento en este grado de movimiento en ambos miembros inferiores. Con respecto a la rotación externa la mediana para el miembro izquierdo resultó de 25 y para el derecho 31 grados, siendo el valor normal de 35 a 45 grados. En ambos miembros inferiores se encontró un marcado acortamiento de los rotadores de cadera, siendo el izquierdo el miembro más afectado.

Para finalizar la evaluación postural dinámica del deportista, se continuó midiendo la flexibilidad de los mismos, mediante los siguientes test:

En el test de flexión de pie, para los isquiotibiales, se encontraron los siguientes resultados:

Gráfico N° 17: Test de flexión de pie para los isquiotibiales.

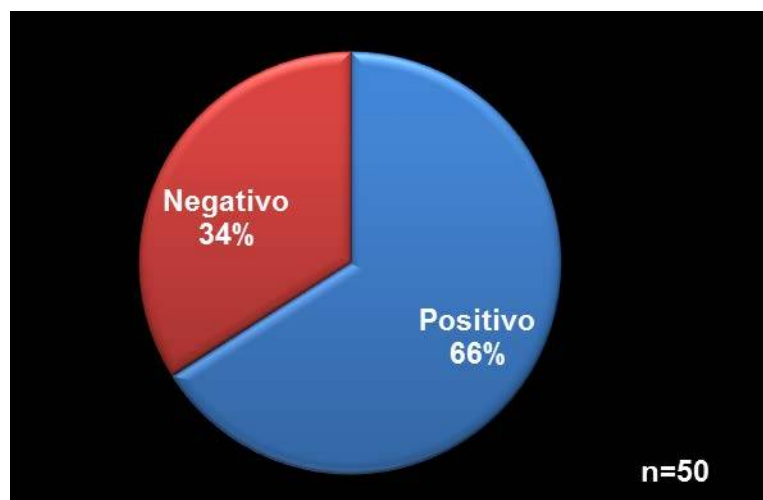


Fuente: elaboración propia

Tal como muestra el gráfico la mitad de la muestra obtuvo resultados negativos, resultando positivos la otra mitad de los casos. De los deportista que no llegaron a tocarse los pies, un 40% realizo una flexión de rodillas asociada a un varo, y un 10% realizo una flexión de rodillas asociada a un valgo. Esto da cuenta de un marcada acortamiento de los músculos isquiotibiales; en cuanto a la flexión de rodilla asociado al varo, concuerda con que la mayoría de los deportistas presentaron dicha alteración en las rodillas.

Acerca del Test del cuadrado lumbar, la mayoría obtuvo un test positivo:

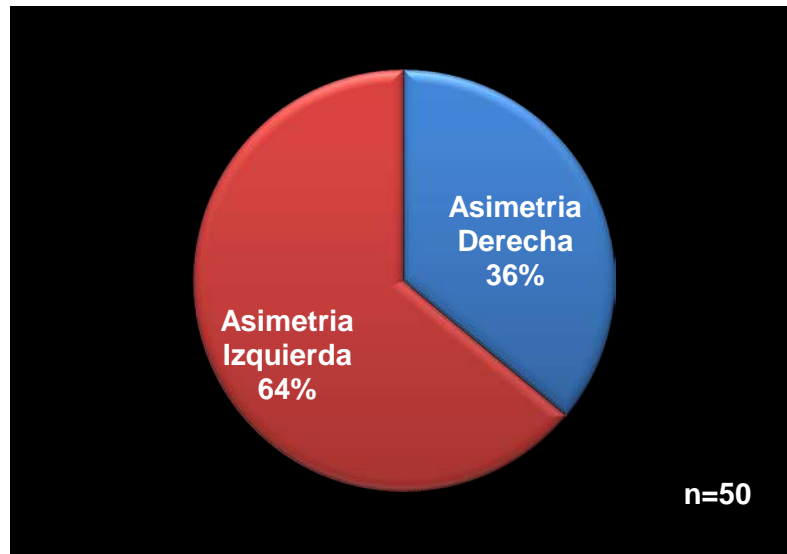
Gráfico N° 17: Test del cuadrado lumbar.



Fuente: elaboración propia

El 66% de los deportistas obtuvieron un test positivo, es decir acortamiento del musculo cuadrado lumbar. Este músculo participa en la estabilización del tronco, y es fundamental para el sostén de la columna lumbar. El hecho de que se encuentre tenso, acortado, puede implicar el desarrollo de una lumbalgia o molestias a nivel lumbar.

Gráfico N° 18: Test de los Aductores.



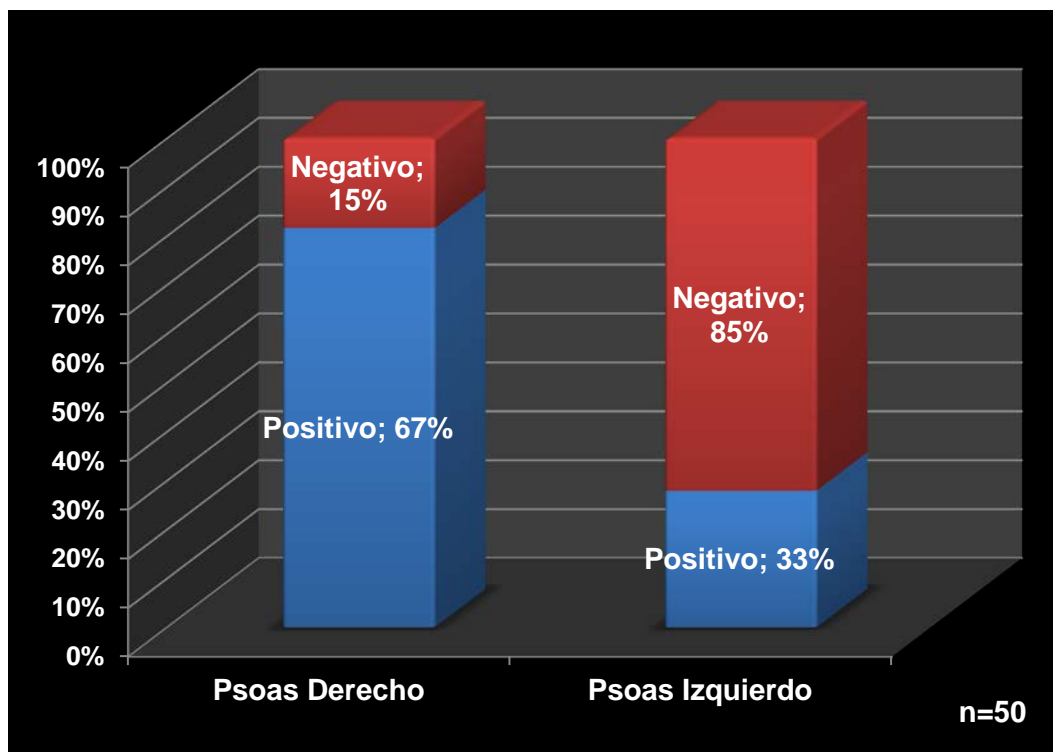
Fuente: elaboración propia

Tal como expresa el gráfico superior, el test para los aductores resultó positivo en toda la muestra siendo el miembro inferior izquierdo el que más porcentaje obtuvo (64%).

Este déficit de la flexibilidad en los aductores resulta lógico al tratarse de uno de los músculos más solicitados en el patinaje. En cuanto a la asimetría izquierda, podemos decir que puede deberse a la técnica de carácter asimétrico durante la curva.

Para analizar la flexión de cadera, se utilizó el Test de Thomas, en el que se evalúa al músculo psoas iliaco. A continuación se muestran los resultados:

Gráfico N° 19: Prueba de Thomas



Fuente: elaboración propia

Los resultados en el gráfico 19 demuestran que el psoas derecho resultó positivo en un 67% de los patinadores, siendo el porcentaje de casos positivos para el izquierdo de un 33%. Es decir, el psoas derecho resultó el más acertado.

Por último se realizó el test de Sit and Reach, en el cual se valora la flexibilidad de la cadena muscular posterior (músculos isquiotibiales, espinales, etc.). El promedio de esta prueba fue de (0,71 cm), el cual según la calificación de este Test significa “promedio”, el cual oscila entre los 0cm a los 10cm, siendo los valores superiores calificados como “buenos” y los inferiores (0cm a -7cm) “deficientes”. El valor mínimo obtenido en dicho test fue de -4 cm, y el máximo resultó de 5 cm. Cabe aclarar que los valores negativos corresponden al resultado de no llegar al valor de referencia 0 en el Test en la posición de sedestación con los miembros inferiores en extensión, flexionando el tronco buscando tocar con las manos la punta de los pies.

## **Protocolo de prevención lesiones del patinador**

Siguiendo la propuesta ya clásica de Van Mechelen, Hlobil y Kemper, la prevención de lesiones deportivas puede diseñarse en una secuencia de 4 pasos:

1. Conocer la amplitud del problema
2. Identificar los factores y mecanismos lesionales
3. Introducir medidas de prevención
4. Evaluar su eficacia.

En el capítulo “prevención” de este trabajo, se detalla este aspecto en el cual se basa este protocolo.

Es fundamental, para conocer los factores de riesgo intrínsecos de cada deportista (véase cap. 4) realizar una valoración inicial del mismo, que conste del análisis postural y artromuscular, de manera completa y exhaustiva. Esta valoración nos permite identificar los factores y mecanismos lesionales, en el caso del patín carrera, esta investigación arrojó que las alteraciones posturales más frecuentes, afectan mayoritariamente a: la columna lumbar, caderas, rodillas y tobillos. A su vez la musculatura más implicada en este deporte corresponde al MMII aductores, cuádriceps, isquiotibiales y gemelo. También se encontraron bajos niveles de flexibilidad tanto en la musculatura de la zona posterior, como del cuadrado lumbar, y asimetrías en los niveles de flexibilidad de los MMII. Teniendo en cuenta esta información, se propone incluir en los entrenamientos, algunas medidas de prevención primaria:

### **1. CALENTAMIENTO**

- Movilidad articular zona lumbar, MMII y MMSS. Entrada en calor aeróbica sin patines: bicicleta o trote, con carreras progresivas.

### **2. TRABAJO DE FUERZA**

- Trabajo de fuerza zona media. Core stability.
- Trabajos de fuerza muscular de tipo excéntrico.
- Trabajos de fuerza muscular asimétrica de mmii, trabajar cada miembro por separado.
- Trabajar el gesto deportivo. Entrenamiento funcional.
- Pliometría.

### **3. PROPIOCEPCION**

Control neuromuscular. Trabajos propioceptivos de MMII, en especial utilizar bases inestables, para disminuir el efecto de la bota en la supinación de los pies.

### **4. FLEXIBILIDAD**

Trabajos de flexibilidad desde la perspectiva analítica y global. Estiramientos balísticos, fnp, estáticos y asistidos.

- Trabajo postural y equilibrio muscular.
- Estiramiento de músculos tónicos (que tienen tendencia a acortarse) y tonificar los músculos fásicos (con tendencia a elongarse y debilitarse, por su predominio de fibras lentas).

# CONCLUSIÓN





Tras la evidencia recogida en esta investigación, se puede decir, que evidentemente la postura del patín carrera de triple flexión sostenida de cadera, rodilla y tobillo, hacen que los miembros inferiores hayan resultado los más lesionados y en donde se registraron la mayoría de las molestias al momento de la entrevista. Otra de las zonas que resultaron obtener mayor impacto en quienes realizan patín carrera, fue el tronco. También para esta zona corporal resulta nociva la postura de base que hay que sostener al patinar, en la cual el tronco está inclinado, tensando y sobrecargando a los músculos espinales. A través de estos resultados, se plantea una correlación entre la postura con la cual se debe patinar, es decir el gesto deportivo, y las lesiones (en cuanto a la localización y estructura dañada) más frecuentes en este deporte.

A su vez, con respecto al tipo de estructura más lesionada, podemos decir que las características del patín, que incluye en su gesto deportivo, tanto un carácter explosivo (por ejemplo en la fase de empuje) como momentos de contracción isométrica (fase de deslizamiento), pueden generar tanto lesiones de carácter muscular, como tendinoso.

Tanto el alto porcentaje de deportistas con molestias al momento de la entrevista, como el grado de dolor de las mismas, nos demuestran la exigencia de este deporte para el físico. A su vez el porcentaje de molestias fue mayor entre los deportistas que habían sufrido una lesión deportiva previa, que en los que no habían padecido lesión alguna. Este hecho se podría manifestar en una reincidencia de lesión en estos deportistas. Tal vez, una mala rehabilitación podría ser la causa de esta relación entre lesión previa y molestia actual. Por ello se debería darle mayor importancia tanto a la kinefilaxia, como a la rehabilitación kinésica una vez que la lesión ya es un hecho.

Si de las alteraciones posturales hablamos, tanto estáticas como dinámicas, encontramos que las más frecuentes y significativas en este deporte son: rodillas en varo y recurvatum (hiperextensión de rodillas); pies supinados; columna lumbar alterada en hiperlordosis y rectificadas. Con dichas alteraciones de columna lumbar, se condice la postura de la cadera, tanto en anteversión como en retroversión. Las zonas que resultaron más afectadas en su postura normal fueron, los miembros inferiores y zona lumbar. Como se mencionó anteriormente, éstas fueron las zonas corporales que más lesiones presentaron en la entrevista realizada.

Las lesiones en el tronco ocuparon el segundo lugar en cuanto al porcentaje de localización más frecuente de lesión y molestias. Debido a esto se debería prestar más importancia durante la preparación física y entrenamientos, a optimizar el estado de la zona media de estos deportistas, tanto a nivel de fuerza muscular como de flexibilidad y movilidad

articular. Se observó que estas capacidades físicas están muy poco trabajadas en los entrenamientos de este deporte. La mayoría de los deportistas no respeta el momento de la elongación, y al finalizar la sesión de entrenamiento se retiran sin realizar este paso fundamental.

Mediante test de flexibilidad, se verificó la alta incidencia de acortamiento de los músculos isquiotibiales, así como también del cuadrado lumbar. El test de Sit and Reach, que analiza el estado de la musculatura de la cadena posterior, obtuvo un resultado promedio de 0,71 cm, el cual se define como de carácter “promedio”, argumentando este punto a favor del notable acortamiento de dichos músculos evidenciados en los otros test realizados. Se observó así, el marcado acortamiento de los músculos de la cadena posterior, lo cual predispone a que varios de los deportistas posean rectificación lumbar.

En varios de los test se notó una asimetría en los niveles de flexibilidad de cada hemicuerpo. El test de Thomas fue más positivo para el psoas derecho; a nivel de los músculos aductores, la asimetría fue mayor en la pierna izquierda. También la pierna izquierda fue la más acortada en el test de flexión de cadera con rodilla en extensión. Mientras que el miembro inferior derecho resultó más afectado en la prueba de Nachlas, la cual constata la flexibilidad del músculo cuádriceps, el cual se encuentra muy exigido tanto en la fase de empuje como de recuperación. A su vez, la evaluación de los rotadores internos y externos de cadera, arrojó que la pierna izquierda fue la más deficitaria en cuanto a grados de amplitud articular, aunque también el miembro inferior derecho arrojó datos por debajo del valor normal. Este déficit marca un acortamiento de la cadena lateral, la cual se ve relacionada con los movimientos de apertura, muy implicados en el patinaje.

Esta asimetría que se presenta en los diversos Test, concuerda con factores de este deporte como lo es la disposición de la pista de carácter oval y la competencia en sentido anti horario. Es así como durante la curva la carga sobre la pierna izquierda es mayor que sobre la derecha durante el paso con cruce que se realiza en las curvas. Este aspecto debería de compensarse mediante un trabajo muscular diferenciado, así como aumentar el trabajo de flexibilidad de la musculatura más requerida. Pero para esto debería plantearse un examen del deportista encaminado a detectar estas anomalías, tanto estructurales, como musculares. Podemos disminuir el número de lesiones deportivas realizando una sesión de evaluación del sujeto, y establecer así un protocolo de entrenamiento en el cual el deportista compense las sobrecargas a las que se ve expuesto en el deporte que practica, aumentando así su rendimiento, ya que de una buena postura y estado muscular depende la eficacia del gesto deportivo.

Con respecto a las limitaciones durante el desarrollo de este trabajo, se puede decir que hubiese sido de gran utilidad la utilización de software para la toma de datos de las alteraciones posturales, ya que aportaría datos mucho más exactos y complejos, que los que podemos obtener con el método de la plomada.

Considerando que el patín carrera es un deporte amateur, que está actualmente en crecimiento, y en especial en Mar del Plata, ciudad donde se gestaron múltiples campeones del mundo, y que posee la infraestructura adecuada para que este deporte se lleve a cabo. Además en noviembre de este año (2014) se llevará a cabo en la ciudad de Rosario, el mundial de patín carrera, hecho que marca el resurgimiento de este deporte en el país. Creo que la kinefilaxia es un punto débil, no solo en este deporte, y que nosotros como kinesiólogos debemos ser los primeros en interesarnos en el estudio de cada gesto deportivo, para poner al servicio de todos este conocimiento, que aporta y significativamente, a la hora de pensar en el desarrollo del deporte a nivel de alta competencia.

# ANEXOS



### Consentimiento informado

Yo Uriarte Alewaerts Carolina, alumna de la carrera "Lic. en kinesiología", de la Universidad Fasta, realizaré mi tesis sobre el siguiente tema: "Las alteraciones posturales producidas por el gesto deportivo del patín carrera".

Para dicha investigación se realizará una entrevista que consistirá en un cuestionario, seguido de una evaluación postural, a patinadores de la modalidad carrera de entre 13 y 19 años pertenecientes a los clubes: Kimberley, Mitre, Atlético Mar del Plata, River y San José. La entrevista tiene como objeto: determinar las lesiones más frecuentes del deporte, sintomatología del evaluado, grado de dolor de la misma y localización. En cuanto a la evaluación postural, el objetivo será revelar los posibles desvíos posturales, acortamientos musculares y limitación en la movilidad articular del evaluado/a.

Se garantiza el secreto estadístico y la confidencialidad de la información brindada por los deportistas exigida por la ley. Por esta razón le solicito su autorización para participar en este estudio que consiste en el empleo de la evaluación postural y en responder una serie de preguntas.

Agradezco su colaboración.

Universidad Fasta, Tutora Lic. Graciela Beatriz Tur.

Mayor de 18 años:

Yo..... DNI....., habiendo sido informado y entendido los objetivos y características del estudio acepto ser parte del mismo.

Menor a 18 años:

Autorizo a mi hijo/a..... DNI..... a ser partícipe de esta investigación\*.

FIRMA.....

ACLARACION.....

FECHA...../...../.....

\* Informamos que la presente investigación no le significará ningún costo, riesgo, ni tampoco será remunerado. No va a figurar en ningún momento la identidad de los evaluados.

Cuestionario padre, madre o tutor:

1- Marque con una cruz (en caso de ser afirmativo) si su hijo/a posee alguna de las siguientes patologías estructurales, antes de comenzar a realizar patín carrera:

CIFOSIS	
ESPONDILOLISIS/TESIS	
HEMIVERTEBRA	
ESCOLIOSIS	
PIE CAVO	
PIE PLANO	

Otra  
patología:.....  
.....  
.....  
.....

# BIBLIOGRAFÍA



Acero J. & Palomino A., (2009), "*Modelo de evaluación y control biomecánico integral (biomin-patín) en el entrenamiento de los patinadores de carreras*", en: Memorias expomotricidad, 2009: VII Seminario Internacional de Entrenamiento Deportivo. Control Biológico, técnico y táctico del rendimiento deportivo y biomecánico, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Álvaro Arrondo, (2012), "*La postura corporal en Ed. Física*", Revista Arista Digital, Núm. 27, 2012.

Bahr-Maehlum, (2007), "*Lesiones Deportivas. Diagnóstico, tratamiento y rehabilitación*" Madrid, España: Ed. Médica Panamericana.

Bambozi, Riscino, Mastrangelo, (2012), "*Deporte: polo*", en: Revista AKD, año 19, núm. 52, Bs. As. Argentina.

Bernard Bricot, (2008), "*Postura Normal y Posturas Patológicas*", Revista IPP Año1, núm. 2. En: <http://www.ub.edu/revistaipp>

Busquet L. (1998), *Las cadenas musculares: Miembros inferiores*, Barcelona: Ed. Paidotribo.

C. M. Hall, (2006), *Ejercicio terapéutico, Recuperación funcional*, Madison Wisconsin: Ed. Paidotribo.

Carlos, L. (2009). "*Fundamentos de la técnica del patinaje de velocidad*". Spagata Magazine.

CREIX, Anna. (2008), "*Técnica tradicional del patinaje de velocidad en línea*", Spagatta Magazine: Patinaje sin fronteras, Bogotá, Colombia.

Daniels L, Whorthingham C., (1986), *Pruebas funcionales musculares*, Madrid: Ed. Panamericana.

Daza J. (1996), *Test de movilidad articular y examen muscular de las extremidades*. Bogotá: Ed. Panamericana.

Dorbesan y Rodríguez, (2004), "*La postura en el deporte simétrico y asimétrico*", Tesis de Grado, Universidad Abierta Interamericana.



Felipe E. Marino Isaza, *“Lesiones por sobreuso en el patinaje de carrera en línea: Características de la pista”*, Indeportes Antioquia, Antioquia, Colombia.

Ferrer, V. (1998). *“Repercusiones de la cortedad isquiosural sobre la pelvis y el raquis lumbar”*. Tesis Doctoral, Universidad de Murcia.

Gómez, S. (2007). *“Estudio sagital del raquis en bailarinas de danza clásica y danza española”*. Tesis Doctoral, Murcia. Universidad de Murcia.

Kendall FP, McCreary EK, Provance PG., (2005), *Músculos: pruebas, funciones y dolor postural*, Madrid: Ed. Marban.

Lopez Miñarro, (2008), *“Valoración y comparación de la disposición sagital del raquis entre canoistas y kayaquistas de categoría infantil”*, Año 5, Núm. 9, vol. 3, pag. De 171 a 176. Facultad de Educación de Murcia.

Mantilla, Moreno Edgar, (2006). *Patinaje de carreras: técnica del patinaje sobre ruedas, patín en línea*. Armenia. Editorial Kinesis, 2006.

Marcelo Claudio, (2006), *“Entrenamiento de la flexibilidad muscular en relación a la profilaxis y disminución de las lesiones musculares en el futbol”*, Revista AKD, 2006, Bs.As, Argentina.

Martínez Gallego. *“Estudio del morfotipo sagital de la columna y de la extensibilidad de la musculatura isquiosural en gimnasia rítmica deportiva”*. Facultad de Educación Universitaria de Murcia.

Martínez, P. (2004). *“Disposición del raquis en el plano sagital y extensibilidad isquiosural en Gimnasia Rítmica Deportiva”*, Murcia, Tesis Doctoral.

P. L., Andújar, P., Carrión, M. & García, M.J. (2001), *“Morfotipo del futbolista profesional”*, en: Actas del segundo congreso internacional de Educación Física y diversidad (pp. 293-295). Consejería de Educación y Universidades: Murcia. Murcia.

PitiPinsach, (2004), *“Postura y Ergonomía Aplicada al Fitness”*, Orbita Grafica per publications.

Powell, M. y. (1999). *“Patinaje en línea”*, Barcelona: Hispano Funapea.

Prentice WE. (2001). *Técnicas de rehabilitación en medicina deportiva*, Barcelona: Ed. Paidotribo.

Publow, B. (1999). *Speed on skates*. Human Kinetics, Estados Unidos.

Renstrom, (1999). "*Prácticas Clínicas sobre Asistencia y Prevención de Lesiones Deportivas*" España: Editorial Paidotribo.

Sahrmann S. (2006).*Diagnóstico y tratamiento de las alteraciones del movimiento*. Barcelona: Ed. Paidotribo;

Schneider. *Fitness: movilización, fuerza, resistencia*. 1° Ed. España. Ed. Scriba. 1993

Souchard E. (1998),*Stretching global active*,Barcelona: Ed. Paidotribo.

SOUCHARD, PH. E (1992), *De la perfección muscular a los resultados deportivos*, Barcelona: Ed. Paidotribo.

Van Mechelen W, Hlobil H, Kemper H. Incidence, severity, etiology and prevention of sports injuries. Sports Med. 1992; 14:82-99. [Medline]

Weineck, J. (n.d.) (2005). *Entrenamiento Total*. Barcelona: Ed. Paidotribo.

#### Páginas Web:

"*Lesiones frecuentes, Iniciación deportiva Patín carrera*", (2010) en: [www.patinajecarreras.com](http://www.patinajecarreras.com)

<http://www.preventsport.com.ar/>

M. T. Pomés, (2008), "*Postura y deporte. La importancia de detectar lesiones y encontrar su verdadera causa*", en: Revista IPP, Año 1, núm. 1. Disponible desde: <http://www.ub.edu/revistaipp>

M. Teresa Pomes, (2008), "*La importancia de detectar lesiones y encontrar su verdadera causa*", Revista IPP, Año 1, Núm. 1. En: <http://www.ub.edu/revistaipp>

[www.patinargentino.com.ar](http://www.patinargentino.com.ar)

