



**Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud**

**Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría**

**TESIS**

**POSTURA EN JUGADORAS DE HOCKEY AMATEUR  
SOBRE CESPED**

**Alumno: Aragunde, Natalia**

**Tutor: Lic. Bertolotti, Mariana**

**BUENOS AIRES, ARGENTINA**

**2020**

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer a todos aquellos que me acompañaron durante éste hermoso recorrido que la vida me ha dejado transitar. Infinitamente agradecida a mis hijos, esposo, a mis papás, amigos, y a toda mi familia, los que están y los que partieron.

A mi tutora y profesora, Mariana Bertolotti, por el tiempo, dedicación y paciencia que me brindo. Ella me inspiró en el apasionante mundo de Postura.

A mis compañeros, con ellos todo se hizo más divertido, realmente un verdadero trabajo en equipo.

Y por último, a todos los docentes con los que compartí todos éstos años, que con tanto esfuerzo y pasión supieron transmitirme sus conocimientos.

## **INDICE**

<b>1. RESUMEN</b> .....	5
<b>2. PALABRAS CLAVES</b> .....	6
<b>3. INTRODUCCION</b> .....	7
<b>4. DESCRIPCION DE LA SITUACION PROBLEMATICA</b> .....	9
<b>5. PROBLEMA DE INVESTIGACION</b> .....	10
<b>6. HIPOTESIS</b> .....	10
<b>7. OBJETIVOS</b> .....	10
7.1 OBJETIVO GENERAL.....	10
7.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	11
<b>8. JUSTIFICACION</b> .....	11
<b>9. MARCO TEORICO</b> .....	15
<b>9.1 EL HOCKEY</b> .....	15
9.1.1 CARACTERISTICAS GENERALES .....	15
9.1.2 CARACTERISTICAS GENERALES .....	15
<b>9.2 BIOMECANICA DEL HOCKEY</b> .....	20
9.2.1 GENERALIDADES DE LA COLUMNA VERTEBRAL .....	20
9.2.2 GENERALIDADES DE LA PELVIS .....	21
9.2.3 FLEXION, EXTENSION, ROTACION E INFLEXION DE LA COLUMNA LUMBAR .....	24
<b>9.3 POSTURA EN EL HOCKEY</b> .....	27
9.3.1 GENERALIDADES DE LA POSTURA.....	27
9.3.2.- CADENAS MUSCULARES .....	28
Cadenas rectas .....	29
Cadenas de flexión.....	29
Cadena de extensión .....	32
Cadenas cruzadas .....	34
9.3.3 GENERALIDADES EN EL HOCKEY .....	39
9.3.4 HIPERLORDOSIS LUMBAR .....	40
9.3.5 ALTERACION LUMBO PELVICA .....	42
<b>9.4 PATOLOGIAS ASOCIADAS</b> .....	44
9.4.1 LESIONES EN EL HOCKEY .....	44
9.4.2 LUMBALGIAS .....	45
9.4.3 DESGARRO DE ISQUIOTIBIALES .....	46
<b>10. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION</b> .....	49
10.1 LUGAR DE ESTUDIO .....	49

10.2 TIPO DE ESTUDIO .....	49
10.3 VARIABLES (V) Y VALORES (v) .....	49
<b>11. PROCEDIMIENTO:</b> .....	<b>55</b>
<b>11.1. INSTRUMENTOS</b> .....	<b>55</b>
<b>11.2. MUESTRA</b> .....	<b>56</b>
<b>12. RESULTADOS</b> .....	<b>57</b>
<b>13. DISCUSION</b> .....	<b>68</b>
<b>14. CONCLUSION</b> .....	<b>70</b>
<b>15.BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>71</b>
<b>16.ANEXOS</b> .....	<b>74</b>

## 1. RESUMEN

En la Kinesiología deportiva es esencial conocer los cambios posturales de los deportistas. Evaluando las desalineaciones podremos relacionarlos con las posibles lesiones, o futuras instalación de patologías. Aquí es donde debemos concentrar todo nuestro esfuerzo preventivo, en la implementación de plan de trabajo adaptado a cada jugador y en el convencimiento de la relación inequívoca que existe entre lesiones y posturas incorrectas.

El tema planteado de este trabajo fue evaluar la postura estática y la flexibilidad del músculo Psoas ilíaco, Recto anterior del Cuádriceps e Isquiotibial en las jugadoras de hockey del Country Club Don Joaquín.

El objetivo de este trabajo fue identificar alteraciones posturales en jugadoras de hockey sobre césped, principalmente pelvis y columna lumbar.

Se observó que las jugadoras presentaron en su mayoría aumento de la lordosis lumbar, y anteversión pélvica.

## **2. PALABRAS CLAVES**

- Postura
- Alteraciones posturales
- Hockey
- Lesiones deportivas
- Anteversión pélvica

### 3. INTRODUCCION

La intervención del Kinesiólogo en el ámbito deportivo es fundamental, ya que además de trabajar sobre la prevención y tratamiento de lesiones, debe educar y orientar al resto de los integrantes del equipo de trabajo, de la función del Kinesiólogo, y conocer la capacidad de cada uno de los miembros. La educación es la mejor forma de prevención. El conocimiento y la comprensión por parte del deportista de conceptos básicos fomentan una actitud de autocuidado.

El hockey sobre césped es un deporte de alta demanda física, potencia y velocidad, con cambios bruscos de dirección, aceleraciones y desaceleraciones. Además, es un deporte asimétrico, el cual presenta diferente sollicitación de los segmentos corporales. El cuerpo tiene la capacidad de adaptarse a las tensiones que recibe. La repetición de un gesto deportivo genera estas tensiones, produciendo desequilibrios musculares y desalineaciones.

El hecho de que la mayor parte del juego se desarrolle impulsando la bola al ras del suelo, y por delante del cuerpo, obliga a los jugadores a mantenerse en una posición de flexión anterior del tronco, flexión de cadera y de rodillas, con el hombro izquierdo ligeramente adelantado y el derecho algo descendido.(1)



Figura 1. (2)

La Postura es un tema que ha sido motivo de diversos estudios. Mantener una postura determinada, al realizar una actividad relacionada con la vida diaria o con una actividad deportiva, es esencial. Respecto a esto último se sabe que la práctica repetitiva de una disciplina deportiva por un tiempo prolongado genera adaptaciones posturales en los sujetos. Los deseos o desalineaciones corporales son considerados como el terreno predisponente para que se instale una lesión o patología.

En éste trabajo se evaluó la postura lumbo pélvica y la flexibilidad de los músculos psoas ilíaco, recto anterior del cuádriceps e isquiotibiales. Se observó que las jugadoras presentan alteraciones lumbo pélvicas como también disminución de la flexibilidad de los músculos psoas ilíaco, isquiotibiales y recto anterior. Es por esta razón, que debemos trabajar sobre un plan preventivo acorde a cada jugador.

#### **4. DESCRIPCION DE LA SITUACION PROBLEMÁTICA**

El hockey sobre césped se caracteriza por el mantenimiento prolongado de posturas específicas propias del deporte, las cuales le permiten al deportista realizar óptimos movimientos. Sin embargo, pueden producirse acortamientos musculares y compensaciones músculo esqueléticas donde los tejidos van produciendo cambios estructurales y modificando la postura corporal.

La anteversión pélvica puede estar relacionada con la postura que el jugador asume durante el entrenamiento y los juegos. Este desequilibrio contribuye a la formación de hiperlordosis y es causado por la tensión de los flexores de cadera, la contractura de la musculatura lumbar y la debilidad de los abdominales y los glúteos.

En la mayoría de los jugadores se observan cambios posturales como anteversión pélvica, y aumento de la lordosis lumbar. Estos cambios posturales provocan una sobrecarga mecánica adicional en las estructuras morfológicas del deportista exponiéndolo a sufrir lesiones

## **5. PROBLEMA DE INVESTIGACION**

Cuáles son las alteraciones posturales de la columna lumbar y pelvis presentes en las jugadoras de hockey amateur sobre césped?

## **6. HIPOTESIS**

Los movimientos repetitivos propios del deporte generan adaptaciones inadecuadas en el sistema musculo esquelético produciendo aumento de la lordosis lumbar y anteversión pélvica.

## **7. OBJETIVOS**

### **7.1 OBJETIVO GENERAL**

Identificar alteraciones posturales de la columna lumbar y pelvis

## 7.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Describir las características posturales de la columna lumbar y pelvis en el plano sagital y frontal.
- Valorar flexibilidad del músculo psoas ilíaco.
- Valorar flexibilidad de los músculos isquiotibiales.
- Valorar flexibilidad del músculo recto anterior.
- Comparar la posición de una hemipelvis respecto a otra.

## 8. JUSTIFICACION

Los gestos motores más comunes del hockey, como las recepciones o las conducciones, se realizan en la posición básica de inclinación de tronco, con el hombro izquierdo más adelantado, lo que implica una leve rotación derecha del raquis, flexión de cadera y rodillas. Las conducciones se utilizan para trasladar la bocha esquivando a los rivales. Otro gesto habitual, son los quites, tanto en este movimiento como en la recepción el cuerpo se sitúa con la pierna izquierda flexionada por delante y la pierna derecha extendida por detrás, para que, con el tronco en flexión, se acerque el palo a la bocha en ángulo recto o muy cerca del suelo.

En estos gestos se hace evidente el predominio de la posición de flexión de tronco, en la cual se pretende una correcta co-contracción de las cadenas de flexión y extensión de tronco para mantener esta postura. Sin embargo, no existe un equilibrio en el requerimiento de estas dos cadenas, sino que, por el contrario es mayor el de la cadena posterior que está sometida a una gran

tensión excéntrica. Esta tensión no solo se evidencia a nivel lumbar sino también de la cadera y la rodilla.

Todas las cadenas musculares actúan conjuntamente para producir el movimiento, por eso es importante que haya un correcto funcionamiento de los músculos que trabajen de forma eficaz para evitar gestos incorrectos, desalineaciones posturales, acortamientos y consecuentemente una lesión.

Este estudio se desarrollará con el propósito de conocer las adaptaciones posturales que presentan en ésta categoría y ofrecer herramientas para la adecuada planificación del entrenamiento adaptado a cada jugador y evitar consecuencias no deseadas propias de la exigencia del deporte.

## 8. ESTADO DEL ARTE

El hockey sobre césped es un deporte que exige picos de actividad física de alta intensidad. Alterna momentos aeróbicos y anaeróbicos, cambios bruscos de dirección, aceleraciones y desaceleraciones, y como tal, los que lo practican, tienen mayor probabilidad de lesión.

Las lesiones ocurren con mayor frecuencia durante las competencias más que en el entrenamiento, las producidas por uso excesivo son superiores que por contacto directo. Los miembros inferiores son los más afectados, siendo los desgarros de isquiotibiales los diagnósticos más comunes, seguidos de contracturas y esguince de tobillo.(3) El dolor lumbar es muy frecuente y existen múltiples causas productoras del dolor, sin embargo, las posturas con hiperlordosis y anteversión pélvica pueden considerarse un factor desencadenante de dolor debido a los acortamientos musculares..(3)(4)

Este es un deporte asimétrico, y existe un gran predominio derecho en relación al manejo del palo, incluso en los zurdos. Está demostrado que los jugadores que lo practican presentan desalineaciones posturales, tales como aumento de lordosis lumbar, anteversión pélvica y un hombro más elevado que el otro (5). También comparándolo con jugadores que realizan deportes simétricos como natación, que usan los dos hemisferios del cuerpo de igual manera, se encuentran diferencias significativas, los hockistas tienen más adaptaciones posturales.(6).

Estas asimetrías impactan tanto en lo morfológico como en lo funcional. Características como la densidad mineral ósea, masa grasa y rango de movimiento de rotación de tronco están aumentadas en los jugadores de hockey del lado dominante.(7)

Las investigaciones han revelado que los gestos de arrastre en el hockey sobre césped, como el push, tienen mayores probabilidades de lesiones de cadera y columna lumbar, en comparación con los demás gestos técnicos. Se evidenció que los movimientos de arrastre se realizan con una estocada hacia delante de la extremidad inferior izquierda, flexión de rodilla, cadera, flexión, inclinación y rotación de la columna lumbar. Todo esto conduce a experimentar mayores fuerzas de cizallamiento, compresión y tracción en múltiples articulaciones lumbares.(8)(9)

Con los gestos repetitivos y una recuperación insuficiente los músculos se vuelven menos flexibles. Todo esto hace que el cuerpo se defienda buscando adaptaciones a distancia, elevando un hombro, curvando la columna lumbar, entre otros.(10) Para lograr una funcionalidad óptima frente a las exigencias del deporte, el cuerpo obedece a 3 leyes: equilibrio, economía y confort o no dolor, éstas requieren un gasto superior de energía, que se traduce en un estado de fatiga más importante.(11)

## **9. MARCO TEORICO**

### **9.1 EL HOCKEY**

#### **9.1.2 CARACTERISTICAS GENERALES**

El hockey sobre césped es un deporte con una larga historia que ha experimentado cambios bastante rápidos en los últimos años. Se juega en muchos países y ocupa el segundo lugar después del fútbol como deporte de equipo.(12)

Es una disciplina en la que juegan dos equipos rivales de once jugadores cada uno, durante cuatro cuartos de 15 minutos de duración y un intervalo de 2 minutos (entre los cuartos 1-2 y los cuartos 3-4), con el objetivo de introducir una pelota en el arco contrario. Se utiliza como elemento de juego un palo largo, plano y con forma curva en el extremo distal.(13)

En ésta práctica deportiva, las demandas deportivas como las destrezas se encuentran condicionadas por la intensidad de la actividad ya que aumentan el estrés a nivel tisular y postural. Esto se acentúa en los jugadores a medida que conducen la bocha o la mueven en una postura semi – inclinada hacia delante.

Esta posición de flexión de columna y combinada con rotación utilizada habitualmente es considerada ergonómicamente errónea para la conducción rápida .(14)

El costo fisiológico y el gasto energético de jugar al hockey lo ha colocado en la categoría de ejercicio intenso, el 71% del tiempo total de juego es de predominio anaeróbico y el 25% aeróbico. La elevada potencia anaeróbica se hace evidente al cambiar de ritmo o dirección en un contexto de juego.(7)

Aunque el hockey es un deporte muy dinámico, donde puede suceder en repetidas situaciones que el delantero ocupe la posición de defensa y viceversa, las demandas físicas en jugadoras de hockey dependen de la demarcación en el campo. Las distancias recorridas a alta velocidad, los cambios de dirección, los sprint, suelen ser mayores en las delanteras.(15)

Los gestos comúnmente más utilizados son el push, recepción y conducción.

En la recepción el jugador recibe la bocha. Esta puede ser frontal, lateral o de revés.



Figura 2. Recepción (2)

La conducción se usa para trasladar la bocha de un lugar a otro, generalmente arrastrando la bocha pegada al palo. Es para desplazarse en velocidad en el campo de juego. La bocha se lleva por delante y hacia la derecha del cuerpo, lo que implica la flexión de tronco, cadera y rodilla, descenso del centro de gravedad y leve rotación derecha de raquis, con el hombro izquierdo un poco más adelantado con respecto al derecho.(13)(16)(1)



Figura 3. Conducción(2)

El push o también conocido como golpe frenado, es la primera opción de los jugadores al momento de realizar un pase. Consiste en pasar la bocha de forma rápida y en contacto con el suelo. Habitualmente se usa para distancias cortas. Se realiza obteniendo la energía de los miembros inferiores que se traslada en una rotación de tronco para luego ser liberada por los miembros superiores al palo y a la bocha. Una vez que se pierde contacto con la bocha los músculos se contraen excéntricamente para desacelerar el movimiento.(1)



Figura 4. Push(1)



Figura 5. (2)

### **Análisis del Push**

Se divide en 3 fases:

Primera fase: Posición inicial

Posición básica, ubicado de perfil al objetivo, apuntando con el hombro izquierdo. La bocha pegada al stick a la altura del pie izquierdo. La cabeza levantada, mirando hacia donde quiero que se dirija la bocha. El tronco inclinado hacia delante. Las piernas ampliamente separadas, en abducción. El peso del cuerpo se ubica en la pierna derecha, la que se encuentra en flexión. La pierna izquierda se encuentra en extensión. Ambas manos toman al palo, la izquierda por el extremo superior y la derecha por la mitad del palo, hombros flexionados y codos extendidos. El palo se ubica a la altura de la pierna derecha con la bocha pegada a la pipa.

Segunda fase: Empuje

Se realiza una palanca, un empuje de la bocha con la mano izquierda, pasando el palo desde la altura del pie derecho al izquierdo. La mano derecha acompaña el movimiento. Se traslada el peso del cuerpo desde la pierna derecha a la izquierda, acompañado de extensión de la pierna derecha, y rotación de pie, pelvis y tronco, de derecha hacia izquierda.

Tercera fase: Frenado

La pelota es lanzada hacia el objetivo. El jugador continúa con la inercia del movimiento, despegando del suelo el pie derecho. Esta fase corresponde a la desaceleración de los miembros inferiores, tronco y miembros superiores. Los músculos se contraen excéntricamente.(1)(16)

## **9.2 BIOMECANICA DEL HOCKEY**

### **9.2.1 GENERALIDADES DE LA COLUMNA VERTEBRAL**

El raquis es el eje del cuerpo, compuesto por elementos rígidos, las vértebras, y elementos elásticos, los discos intervertebrales. Posee tres funciones, permitir los movimientos entre sus elementos, soportar peso, y proteger la médula y las raíces nerviosas.

La columna vertebral está dividida en cuatro segmentos. La región cervical formada por siete vértebras, doce vértebras a nivel dorsal, cinco en lumbar, cinco sacras y cuatro coxígeas.

Considerada en conjunto, la columna vertebral es rectilínea vista de frente o de espaldas.

En el plano sagital la columna vertebral presenta cuatro curvas: la curva sacra, de concavidad anterior, la lordosis lumbar, de concavidad posterior, la cifosis dorsal, de convexidad posterior, y la lordosis cervical, de concavidad posterior.

Cuando el individuo está en equilibrio, en bipedestación, el cráneo, espalda y glúteos son tangentes a un plano vertical.(17)

### 9.2.2 GENERALIDADES DE LA PELVIS

La cintura pélvica es un anillo osteo articular cerrado compuesto por tres piezas óseas (dos huesos ilíacos y el sacro) y tres articulaciones (dos articulaciones sacro ilíacas y la sínfisis púbica).

Considerada en conjunto, transmite fuerzas entre el raquis y los miembros inferiores. El peso que soporta la quinta vértebra lumbar se reparte en dos partes iguales hacia los alerones del sacro, para dirigirse hacia la cavidad cotiloidea. En éste punto se recibe la resistencia del suelo al peso del cuerpo que transmite el cuello del fémur. Una parte de ésta resistencia queda anulada por la resistencia opuesta a la altura de la sínfisis púbica.

Durante la marcha, el apoyo del pie en el suelo transmite una fuerza reaccional ascendente que se aplica a nivel de la articulación coxofemoral. Como la articulación sacro ilíaca está atrás, ello se traduce a nivel de la cresta ilíaca por un movimiento de posteriorización.

El peso del tronco transmite una fuerza descendente sobre el disco L5-S1 que tiende a horizontalizar el sacro.

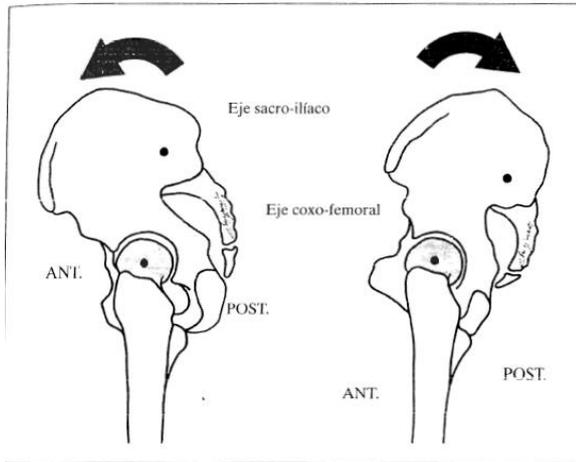
Del lado del miembro inferior suspendido, el peso repercute en una fuerza descendente sobre la cresta ilíaca y alrededor de la coxofemoral. La cresta ilíaca sufre así un movimiento de anterioridad.

Durante los movimientos de anterioridad y posterioridad ilíaca producidos en la marcha, la zona púbica sube y baja. La zona opuesta realiza el movimiento inverso.(17)

Las alas ilíacas presentan dos principales moviidades:

- La movilidad en anterioridad y posterioridad
- La movilidad en apertura- cierre

Cuando la anterioridad o posterioridad es de un solo ílaco, se produce rotación de pelvis. Pero cuando ambas iliacos van a la anteriorización o posteriorización provocaran anteversión o retroversión de pelvis.(16)



◆ Figura 16  
Rotación anterior. Anteversión

◆ Figura 17  
Rotación posterior. Retroversión

#### Figura 6. Anteversión-Retroversión(16)

Las consecuencias de ésta anterioridad son el aumento de la lordosis lumbar, el descenso de las espinas ilíacas antero superior y el sacro se horizontaliza, entre otros.

Los responsables de ésta anterioridad son los músculos cuadrado lumbar, y recto anterior. A mayor aumento de la lordosis lumbar, mayor hiperextensión de rodilla, con tendencia al recurvatum. La rodilla añadirá la tensión excéntrica hacia los isquiotibiales por elevación del isquion.

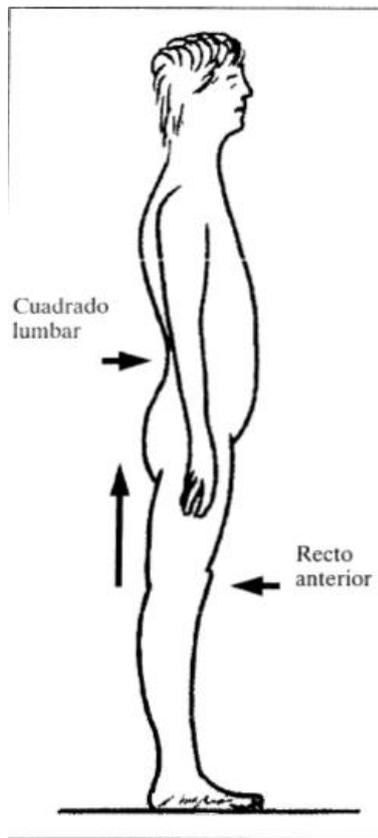


Figura 7. Recurvatum de rodilla y anteversión pélvica(16)

En cuanto a la posteriorización del ilíaco, el ala ilíaca realiza una rotación posterior alrededor de la cabeza del fémur, conduciendo a la articulación sacro-ilíaco hacia abajo y atrás. Como consecuencia se produce el descenso de las espinas ilíacas postero superiores, ascenso de las espinas ilíacas antero superiores, elevación del pubis, el sacro tiende a verticalizarse, la columna lumbar se deslordosa. Los músculos recto del abdomen con los isquiotibiales forman la pareja activa de ésta posterioridad.(16)

Si se suman las influencias izquierda y derecha, se produce la anteversión de pelvis, produciendo rectitud lumbar y flexum de rodilla.

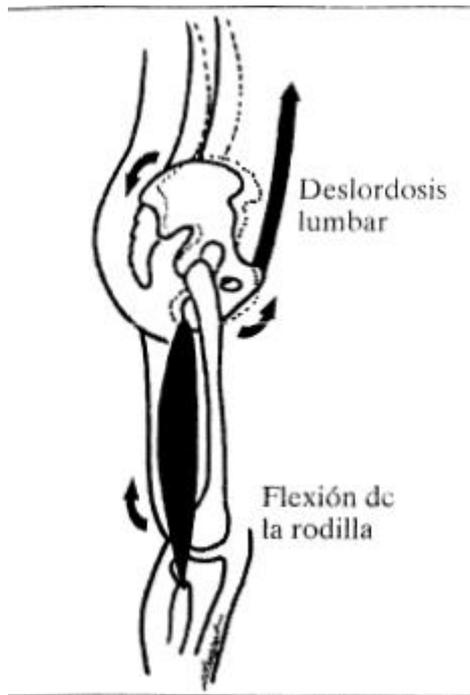


Figura 8. Retroversión pélvica (16)

### 9.2.3 FLEXION, EXTENSION, ROTACION E INFLEXION DE LA COLUMNA LUMBAR

La articulación entre dos cuerpos vertebrales se encuentra unida por el disco intervertebral. En el centro del disco se encuentra el núcleo pulposo y en la periferia el anillo fibroso. De éste modo, el núcleo se halla encerrado en un compartimento inextensible entre las mesetas vertebrales por arriba y por abajo y el anillo fibroso.(17)

Durante el movimiento de flexión la vértebra superior se desliza hacia delante, el espacio intervertebral anterior disminuye y el núcleo se desplaza hacia atrás.

En el movimiento de extensión la vértebra superior se desplaza hacia atrás, el espacio intervertebral posterior disminuye y el núcleo se proyecta hacia anterior.

Cuando se ejerce una inflexión lateral la vértebra superior se inclina hacia el lado de la inflexión y el núcleo se desplaza hacia el lado de la convexidad de la curva.

Durante los movimientos de rotación axial las fibras del anillo, cuya oblicuidad se oponen al sentido del movimiento de la rotación, se tensan. El núcleo está fuertemente comprimido y su tensión interna aumenta proporcionalmente con el grado de rotación.(17)

En los movimientos habituales del hockey, como recepcionar y pasar la bocha, implica movimientos combinados de flexión de piernas, inclinación de tronco, rotación de pelvis y raquis. En ésta dinámica, el psoas debe desarrollar una fuerza importante, la acción del dorsal mayor y la cadena cruzada posterior, le proporcionan inserciones superiores muy estables. De ésta manera evitamos que el psoas ilíaco provoque lesiones lumbares por exceso de rotación. La columna lumbar se encuentra en cifosis, rotación, junto psoas ilíaco.(16)



Figura 9. Movimientos combinados (2)

El psoas ilíaco es cifosante lumbar cuando está asociado a la cadena de flexión del tronco y lordosante, cuando está asociado a la cadena de extensión del tronco.

Pero, en posición erguida, cuando funciona con la cadena recta de extensión, la columna lumbar se encuentra en lordosis.

El exceso de tensión que soporta la cadena de extensión conduce a una sobre programación, traduciéndose en: aumento de la lordosis lumbar, anteversión de pelvis, extensión de cadera y recurvatum de rodilla.(16)

## 9.3 POSTURA EN EL HOCKEY

### 9.3.1 GENERALIDADES DE LA POSTURA

Se define a la postura como la posición que adoptan las diferentes partes del cuerpo. El equilibrio muscular y esquelético protege a las estructuras corporales de sostén frente a deformaciones o lesiones independientemente de la posición en la que adopte el individuo y si las estructuras están en movimiento o no. De esta forma los músculos trabajan con mayor rendimiento y se podría llamar postura correcta. Si no hay una relación entre las partes del cuerpo, aumenta la tensión sobre las estructuras de sostén, por lo tanto, no hay un equilibrio eficiente generando una postura incorrecta. (18)

El cuerpo humano está dividido en cadenas musculares, la “cadena estática posterior” es la única que genera una postura estática. No posee músculos y está compuesta por fascia periférica o superficial por lo tanto posee un bajo costo energético. Tiene una alta capacidad propioceptiva que comienza en la hoz del cerebro y termina en la aponeurosis plantar. (19)



Figura 10. Cadena estática posterior (20)

No se puede definir una postura normal, pues ésta depende de factores muy individualizados, como son la edad, el sexo, entre otros. La postura va cambiando con la edad, con variaciones de las curvaturas de la columna y del centro de gravedad.

Una postura adecuada permite realizar movimientos o desplazarse de la manera más sencilla, económica y eficaz.

Para valorar el alineamiento postural normal, existe un modelo de postura ideal que describe las relaciones existentes entre las estructuras esqueléticas y el contorno de la superficie corporal. Este modelo le permite al examinador ser capaz de determinar la posición de las estructuras esqueléticas mediante el examen visual de los perfiles corporales. En el ideal la columna y las extremidades inferiores están correctamente alineadas, la pelvis neutra para permitir la correcta posición del abdomen y del tórax, necesaria para la adecuada función de órganos respiratorios, y la cabeza se encuentra erguida y en equilibrio.(6)

### **9.3.2.- CADENAS MUSCULARES**

El cuerpo humano es una máquina inteligente que está construido para sobrevivir, para seguir adelante con las actividades de la vida diaria. Para ello, el cuerpo realiza constantemente compensaciones. Esas compensaciones van a ser las que a la larga nos provocaran dolores y lesiones.

Nuestro sistema músculo - esquelético está formado por lo que llamamos cadenas miofasciales. Esto lo que quiere decir que está unido a varias estructuras del sistema, su estado y su función va a estar condicionado por ellas. De manera que va a ser necesario un equilibrio entro todas las estructuras, para que el cuerpo no se desequilibre y puedan funcionar óptimamente. (19)

Según Busquet los movimientos de flexión – extensión dependen de las cadenas rectas anteriores para el enrollamiento, y rectas posteriores para el enderezamiento. Los movimientos de torsión dependen de las cadenas cruzadas.

Las cadenas rectas tienen una vocación estructurante. Las cadenas cruzadas tienen una vocación de movimiento. Estos dos sistemas no son antagónicos sino complementarios. (21)(11)

### **Cadenas rectas**

La flexión y extensión de la columna dependen del sistema recto. Se efectúan con relación a dos ejes miotensivos importantes: cadenas rectas anteriores izquierda y derecha; y cadenas rectas posteriores izquierda y derecha.

### **Cadenas de flexión**

Durante la acción de enrollamiento, la cadena de flexión enrolla el tronco, lo repliega sobre sí mismo, concentra su volumen.

- Intercostales medios
- Grandes rectos del abdomen
- Músculos del perineo

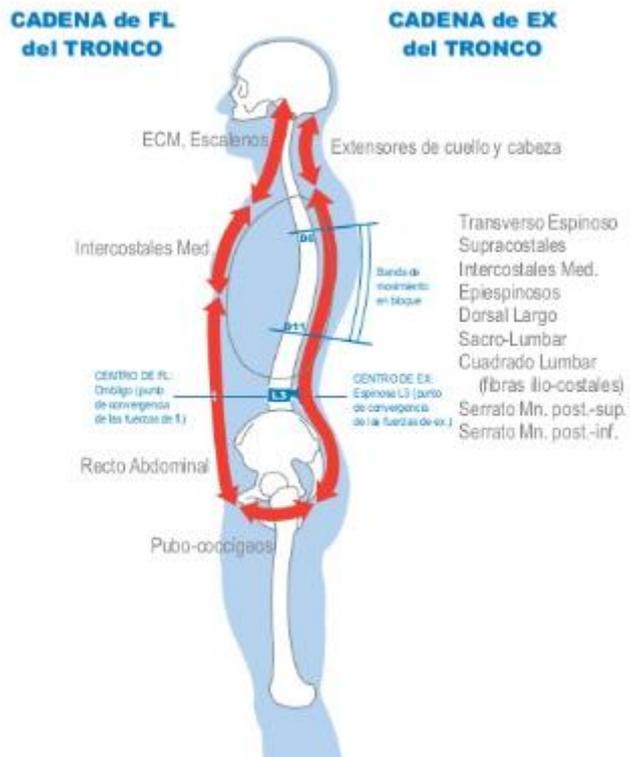


Figura 11. Cadena de flexión y extensión (20)

Enlace cintura escapular (explica un poco la función de los músculos enlaces)

- Triangular del esternón
- Pectoral menor
- Trapecio inferior

Enlace miembro superior

- Pectoral mayor
- Redondo mayor / romboides

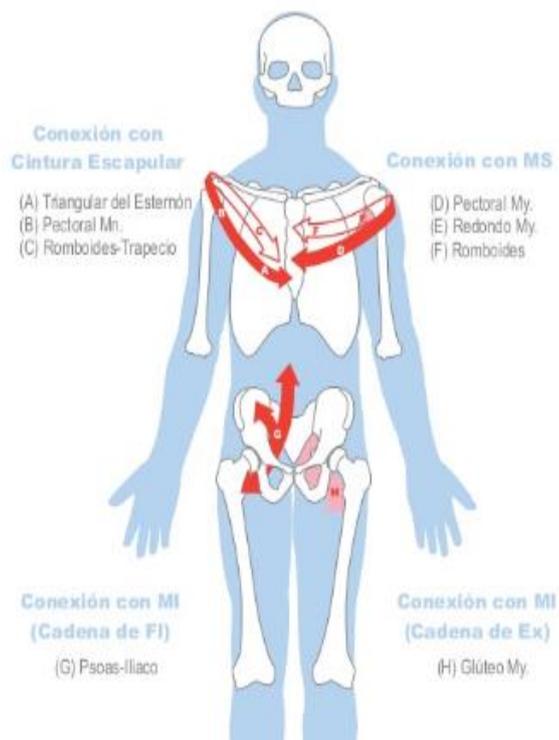


Figura 12. Conexiones MMII-MMSS(20)

### Músculo de miembro inferior

- Psoas iliaco
- Psoas menor
- Obturadores
- Gemelos
- Semimembranoso
- Poplíteo
- Extensor largo de los dedos
- Lumbricales
- Cuadrado plantar
- Flexor corto del primer dedo

- Flexor corto del quinto dedo

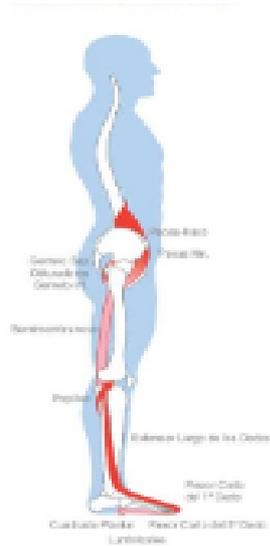


Figura 13. Cadena de flexión MMII (20)

### **Cadena de extensión**

La cadena de extensión, el tronco recupera su equilibrio, actuando este como un resorte que almacena la energía y que se libera en el enderezamiento.

Plano profundo

- Transverso espinoso
- Elevador de las costillas
- Espinoso
- Dorsal largo
- Sacro lumbar
- Cuadrado lumbar (íleo costal)

Plano medio

- Serrato dorsal craneal
- Serrato dorsal caudal

#### Enlace cintura escapular

- Trapecio inferior

#### Enlace miembro superior

- Redondo mayor

#### Músculos de miembro inferior

- Glúteo mayor
- Cuadrado crural
- Recto anterior
- Crural
- Soleo
- Flexor corto de los dedos
- Interóseos
- Extensor corto de los dedos
- Extensor corto del primer dedo



Figura 14. Cadena de extensión MMII (20)

### **Cadenas cruzadas**

Las cadenas cruzadas realizan movimientos de torsión, un hombro se acercará a la cadera opuesta. La cadena cruzada anterior organiza una torsión anterior. La cadena cruzada posterior organiza una torsión posterior.

El eje de este movimiento es oblicuo y va desde la cabeza humeral a la cabeza femoral opuesta pasando por el ombligo.

Centro de torsión:

La torsión se organiza a nivel y alrededor de L3:

- L3 está en la plataforma alrededor de la cual se organizan la flexión y la extensión. Del mismo modo será la vértebra alrededor de la cual se organiza la torsión.
- A nivel abdominal, al mismo nivel que L3, es el centro de convergencia de las fuerzas de enrollamiento.
- El ombligo es también el centro de convergencia de las fuerzas de torsión anteriores.
- La apófisis espinosa de L3 será el centro de convergencia de las fuerzas de torsión posteriores.

Hay dos cadenas cruzadas anteriores:



- Cuadrado lumbar a izquierda
- Haz íleo lumbar a izquierda
- Cuadrado lumbar a derecho
- Serrato dorsal caudal derecho
- Intercostales correspondientes

Enlace con la cintura escapular

- Trapecio inferior derecho
- Pectoral menor derecho
- Triangular del esternón derecho

Enlace con el miembro superior

- Dorsal mayor
- Pectoral mayor

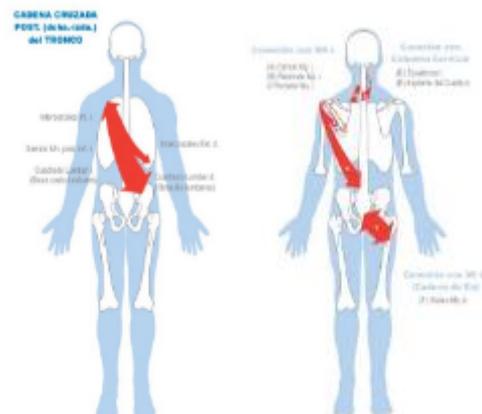


Figura 16. Cadena cruzada de tronco (20)

Composición de la cadena de apertura

- Sartorio
- Tensor de la fascia lata
- Glúteo menor
- Glúteo mediano
- Glúteo mayor
- Piramidal
- Porción larga del bíceps
- Porción corta del bíceps
- Tibial anterior
- Extensor largo del primer dedo
- Vasto externo
- Gemelo interno
- Tibial posterior
- Flexor largo de los dedos
- Flexor largo del primer dedo
- Aductor del primer dedo
- Oponente del quinto dedo

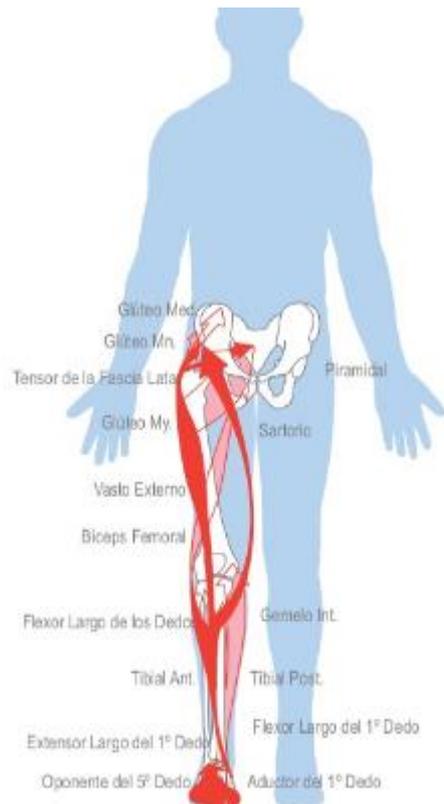


Figura 17. Cadena de apertura(20)

#### Composición de la cadena de cierre

- Pectíneo
- Aductor menor
- Aductor mediano
- Aductor mayor
- Recto interno
- Semitendinoso
- Vasto interno
- Gemelo externo
- Peroneo lateral largo
- Peroneo lateral corto

- Peroneo anterior
- Abductor del quinto
- Abductor oblicuo y transverso del primer dedo (11)(21)

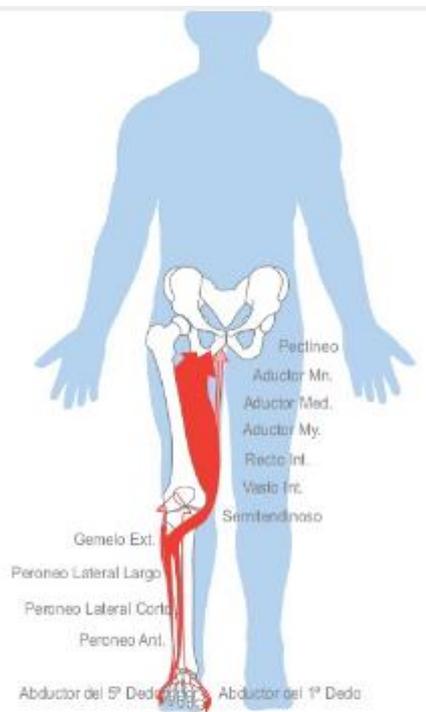


Figura 18. Cadena de cierre

### 9.3.3 GENERALIDADES EN EL HOCKEY

La postura se define como la posición de todo el cuerpo o de un segmento del cuerpo en relación con la gravedad. Es el resultado del equilibrio entre las fuerzas musculares anti gravitatorias y la gravedad.

El cuerpo humano se adapta a las tensiones sobre impuestas. La repetición de un gesto deportivo provoca éstas tensiones. (8)

En los deportes simétricos, los hemis cuerpos trabajan de manera equilibrada, mientras que en los deportes asimétricos como el hockey, al cambiar la solitud de los segmentos corporales durante las demandas del deporte, se producen desequilibrios musculares.(6)

El hockey es un deporte asimétrico, donde predomina la utilización de un hemis cuerpo por sobre otro. Este tipo de entrenamiento altera el equilibrio de las fuerzas de los músculos que actúan sobre una articulación, modificando de ésta forma la posición fisiológica de dicha articulación, como puede ser las articulaciones de la columna lumbar, la pelvis, cadera, hombros, rodilla, etc.(22)

En las posturas incorrectas hay desequilibrios de algunos segmentos con la consecuente fatiga, hipertono muscular y mayor gasto energético. A las alteraciones posturales que generan una mala alineación corporal se las considera factores de riesgo intrínsecos de lesión.(19)

#### **9.3.4 HIPERLORDOSIS LUMBAR**

El raquis lumbar reposa sobre la pelvis, articulándose con el sacro. En su conjunto se considera la estructura más móvil y con gran resistencia a las cargas axiales. Por su conformación se encuentra expuesto a sufrir diferentes patologías.

Visto de frente, el raquis lumbar es rectilíneo y simétrico en relación a las líneas de las espinosas.(17)

Visto de perfil, se puede constatar la característica de la lordosis lumbar.

La lordosis lumbar puede medirse a partir de la cuerda que une el borde postero superior de la primera vértebra lumbar al borde postero inferior de la

quinta vértebra lumbar. El punto máximo de la curva se encuentra generalmente a la altura de la tercera vértebra lumbar. Cuanto más pronunciada sea la curva mayor es la lordosis lumbar, puede ser nula (rectificada) o incluso puede estar invertida.(11)

La mayor o menor curva del raquis lumbar depende además de los músculos abdominales, de los músculos raquídeos y de los músculos de los miembros inferiores unidos a la cintura pélvica.(16)(22)

Si los músculos abdominales están débiles las curvas raquídeas se exageran generando hiperlordosis lumbar, acentuación de la cifosis torácica y de la lordosis cervical. De ésta manera la cabeza se desplaza hacia delante y la pelvis bascula en anteversión.(11)

El músculo psoas mayor acentúa la lordosis lumbar, puede agravarse si aumenta la tonicidad de éste. Mediante la acción de los músculos extensores de la articulación de la cadera, se obtiene la corrección de la anteversión pélvica.

La contracción del músculo glúteo mayor y de los isquiotibiales lleva la báscula de la pelvis hacia atrás y restablece la horizontalidad. De ésta manera el sacro se verticaliza y la curva del raquis lumbar disminuye.(16)

Los músculos abdominales, juegan el papel más importante en la corrección de la hiperlordosis lumbar. Al contraerse los músculos abdominales junto a los músculos glúteos mayores se puede conseguir un enderezamiento de la lordosis lumbar.(17)

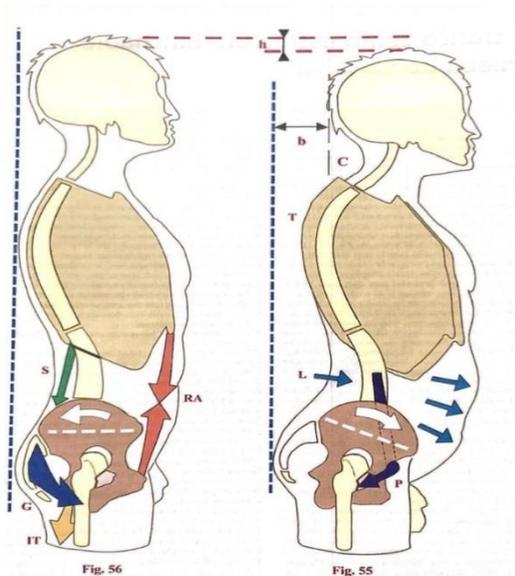


Figura 19. Corrección de curvas(21)

### 9.3.5 ALTERACION LUMBO PELVICA

La cintura pélvica forma la base del tronco, constituye el sostén del abdomen y lleva a cabo la unión entre los miembros inferiores y el tronco. Está constituida por tres piezas óseas:

- Los dos huesos ilíacos, pares y simétricos
- El sacro, impar y simétrico, bloque vertebral constituido por la unión de cinco vertebrae sacras

Y por tres articulaciones, de escasa movilidad:

- Las dos articulaciones sacro ilíacas que unen el sacro a cada uno de los huesos coxales
- La sínfisis púbica, que une ambos huesos coxales por delante

La **posición neutra** de la pelvis es aquella en la que las espinas iliacas anterosuperiores están en el mismo plano transversal y las espinas iliacas y la sínfisis púbica están en el mismo plano vertical. Una **inclinación pélvica anterior** es la posición de la pelvis en la que el plano vertical que pasa por las espinas iliacas anterosuperiores es anterior al plano vertical que pasa por la sínfisis púbica.

Una **inclinación pélvica posterior** es aquella en la que el plano vertical que pasa por las espinas iliacas anterosuperior es posterior al plano que pasa por la sínfisis púbica. En la posición erecta, una inclinación pélvica anterior se asocia con una hiperextensión de la cadera, mientras que una inclinación pélvica posterior se asocia con la flexión de la columna lumbar y la extensión de la articulación de la cadera. (18)

En la **inclinación pélvica lateral**, la pelvis no está al mismo nivel en ambos lados, sino que una espina iliaca anterosuperior está más elevada que la otra. En bipedestación, la inclinación lateral de la pelvis, en la que el lado derecho queda por encima del lado izquierdo, la columna lumbar estará flexionada lateralmente resultando en una incurvación convexa hacia el lado izquierdo. La articulación de la cadera derecha estará en aducción y la de la izquierda en abducción.(18)

Un patrón de desequilibrio muscular habitual a nivel lumbo pélvico es el conocido como síndrome cruzado, el cual se manifiesta por rigidez en los flexores de cadera y erectores espinales y una inhibición de los glúteos y abdominales. Esta alteración puede dar lugar a una inclinación anterior de la pelvis, a una flexión de cadera y aumento de la lordosis lumbar, lo que puede favorecer la aparición de lesión isquiotibial.(11)(23)

## **9.4 PATOLOGIAS ASOCIADAS**

### **9.4.1 LESIONES EN EL HOCKEY**

El hockey es un deporte que requiere de la constante combinación de velocidad, giros, fuerza, y potencia. Como resultado, los jugadores están en riesgo de sufrir lesiones.

La mayoría de las lesiones sufridas por los jugadores de hockey afectan las extremidades inferiores. Ocurren en mayor medida durante la competencia. Las lesiones agudas, por contacto, como contusiones, golpe con la bocha y abrasiones, son frecuentes. Las lesiones sin contacto también son frecuentes, los diagnósticos más comunes son: desgarro de isquiotibiales, esguince de tobillo, dolor lumbar, contracturas.(3)(4)

Las lesiones por uso excesivo son superiores a las agudas, siendo más frecuentes en miembro inferior. Los diagnósticos más comunes: dolor de rodilla, dolor lumbar no diagnosticado, dolor en isquiotibiales, lesiones por estrés. (3)

### 9.4.2 LUMBALGIAS

El hockey sobre césped es un juego asimétrico, sólo un lado del palo se puede usar, por lo tanto, exige una importante coordinación entre el tren inferior y el tren superior. Las habilidades defensivas también exigen una combinación de flexión de tronco y rotación. Provocando una mayor carga de la columna vertebral, sobre todo en la columna lumbar.(8)(10)(1)

El estrés y la tensión asociados con las posturas flexionadas asumidas durante la práctica en el hockey podrían hacer que cualquier cantidad de estructuras espinales sean vulnerables a lesiones y a sintomatologías de dolor lumbar. La musculatura lumbar, los tendones, los ligamentos, el anillo fibroso de los discos intervertebrales, los tejidos nerviosos y las estructuras óseas son fuentes potenciales de dolor lumbar.(12)(4)

La importancia de la asociación entre el dolor lumbar y los ROM de rotación de la cadera se basa en la hipótesis de que un ROM de cadera limitado da como resultado movimientos compensatorios de la región lumbo pélvica. Estos movimientos compensatorios generan un aumento de las cargas y estrés en los tejidos articulares de la región lumbo pélvica y, como consecuencia, producen eventuales síntomas de dolor lumbar.(24)

Existe relación significativa entre el ROM de cadera limitado y el dolor lumbar, pero los grupos musculares involucrados en esta relación siguen sin estar claros. Los profesionales clínicos y deportivos sostienen que la tensión de los músculos insertados en la pelvis (como el psoas ilíaco, el glúteo mayor, los aductores de la cadera o el piriforme) altera la disposición de la pelvis y el morfo tipo espinal y, por tanto, predispone al dolor lumbar. El dolor lumbar es una dolencia muy común en los atletas de competición. (24)

Dadas las relaciones biomecánicas entre la cadera, la pelvis y la columna vertebral, especialmente los múltiples músculos compartidos (psoas, cuadrado lumbar, erector de la columna, glúteo mayor, etc.), la articulación de la cadera se ha considerado como el principal contribuyente al dolor lumbar.(24)

Se ha demostrado que el rango de movimiento restringido [ROM] aumenta el riesgo de lesiones en los atletas. Uno de los más estudiados es la asociación entre la flexión restringida de la cadera con la rodilla extendida (tensión de los isquiotibiales) y el dolor lumbar en tenistas, jugadores de fútbol, hockey y corredores. En este sentido, el ROM de rotación de cadera asimétrico (de lado a lado) también es un factor de riesgo de dolor lumbar en diferentes deportes.(24)

El deporte y el ejercicio son estresantes por naturaleza, y la actividad excesivamente estresante puede producir lesiones. Un factor que puede afectar drásticamente la carga en la columna lumbar es la posición del cuerpo adoptada durante el juego en comparación con la carga que está presente durante la bipedestación.(22)

Las cargas fisiológicas en el hockey juegan un papel importante en el desarrollo de cambios degenerativos de la columna lumbar, los cuales pueden ser considerados factores de riesgo para futuras lesiones. Se encontraron diferencias significativas en el índice lumbar, en la deformidad bicóncava en los niveles L1 y L2 y en relación a la deformidad en cuña anterior en L2 en los jugadores de hockey.(12)

#### **9.4.3 DESGARRO DE ISQUIOTIBIALES**

La lesión de la musculatura isquiotibial es una de las más frecuentes en la práctica del hockey. Esta musculatura es vulnerable a las lesiones en los instantes finales de la fase de balanceo durante la carrera. (3) Cuando la pierna

está desacelerando hay un rápido cambio de una función de tipo concéntrica a excéntrica. Durante la segunda fase del balanceo, los isquiotibiales se activan, estirándose para desacelerar la cadera y extender la rodilla al mismo tiempo.(23)

Este mecanismo lesional es el que justifica en gran medida la prevalencia de ésta lesión en deportes que implican aceleraciones, desaceleraciones y rápidos cambios de dirección.(23)

La lesión por distensión de isquiotibiales es un problema complejo y multifactorial que implica interacciones entre varios factores. Ocurre principalmente en dos situaciones: carrera a alta velocidad o estiramiento extremo del tendón.(25)

La presencia de diversas disfunciones a nivel lumbo-pélvico ha sido relacionada con la lesión de la musculatura isquiotibial. Una limitación de flexibilidad en los flexores de cadera y del cuádriceps se ha identificado como factor de riesgo en esta lesión. Por otro lado, una excesiva lordosis lumbar también ha sido correlacionada con la presencia de lesión isquiotibial.

En esta línea, un aumento de la cifosis torácica acompañada de disminución de la movilidad en extensión también se ha sugerido como mecanismo favorecedor de una inclinación anterior de la pelvis. La posición de la pelvis en inclinación anterior va a alterar la biomecánica y la función de los isquiotibiales de forma directa, pero también de forma indirecta a través de tensiones fasciales. (23)

Los músculos isquiotibiales se lesionan en actividades que requieren velocidad y contracción excéntrica; por ejemplo, en los deportes que implican carrera y salto es la lesión muscular más frecuente. La biomecánica de los músculos isquiotibiales es compleja ya que son músculos bi articulares que están involucrados durante la marcha y la carrera, así mismo dependen de varios factores como: posición pélvica, grado de flexión o extensión de las articulaciones de cadera y rodilla, la fuerza y velocidad de contracción excéntrica o concéntrica requerida.(26)

La lesión habitualmente se presenta durante el periodo de máxima contracción excéntrica del ciclo de la carrera, cuando el músculo se está alargando y contrayendo al mismo tiempo, pues se incrementa el momento de extensión de la rodilla, lo que puede estirar a los miembros inferiores más allá de sus capacidades elásticas. Los jugadores de Hockey presentan el problema en el centro del músculo por mantener a los MI semi contraídos y al momento de la propulsión extenderlos bruscamente con una cadera en semiflexión.(26)

## **10. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION**

### **10.1 LUGAR DE ESTUDIO**

La evaluación es llevada a cabo el día 22 de diciembre del año 2020 en el campo de deportes del barrio Don Joaquín, situado en la ruta 58, Km.9, en Canning, partido de Ezeiza.

### **10.2 TIPO DE ESTUDIO**

Descriptivo Transversal.

### **10.3 VARIABLES (V) Y VALORES (v)**

#### **PLANO SAGITAL**

V1 Flexibilidad del músculo psoas.

v1 Normal- Acortado

Normal: La flexibilidad del músculo psoas se considera normal cuando al realizar la maniobra, flexión de cadera y rodilla, la pierna que queda extendida

no se moviliza hacia la flexión de cadera y el muslo no pierde contacto con la camilla. El ángulo de flexión de cadera es inexistente.

Acortamiento: Cuando el muslo de la pierna extendida pierde contacto con la camilla y el ángulo de flexión de cadera es superior a 0 grados.

Para evaluar la flexibilidad del psoas con el test de Thomas modificado, la jugadora se colocó acostada en supino, sujetándose el miembro inferior en flexión de rodilla y cadera (rodilla al pecho) y la otra queda en extensión y por fuera del extremo de la camilla.

Para medir el ángulo de flexión de cadera se utilizó el software Kinovea, se trazó una línea recta sobre el borde inferior longitudinal del muslo y otra recta que pase por el plano de la camilla.



Figura 20. Test de Thomas Modificado(14)

V2 Flexibilidad del músculo isquiotibial.

v2Normal- Acortado- Longitud excesiva

Normal: Se consideran valores normales igual o mayor a 75 grados de flexión de cadera y menor a 130 grados de flexión de cadera.

Acortamiento: Cuando los valores se encuentran por debajo de 74 grados de flexión de cadera.

Longitud excesiva: Cuando los valores superan los 130 grados de flexión de cadera.

Para evaluar los isquiotibiales se utilizó el test de elevación de la pierna recta, el jugador se colocó sobre la camilla en supino con ambas piernas extendidas y de manera pasiva el examinador flexionó a la cadera de la pierna a evaluar hasta su punto máximo. Se calculó con el software Kinovea el ángulo formado entre la recta ubicada desde trocánter mayor a maléolo Peroneo y la recta de la camilla

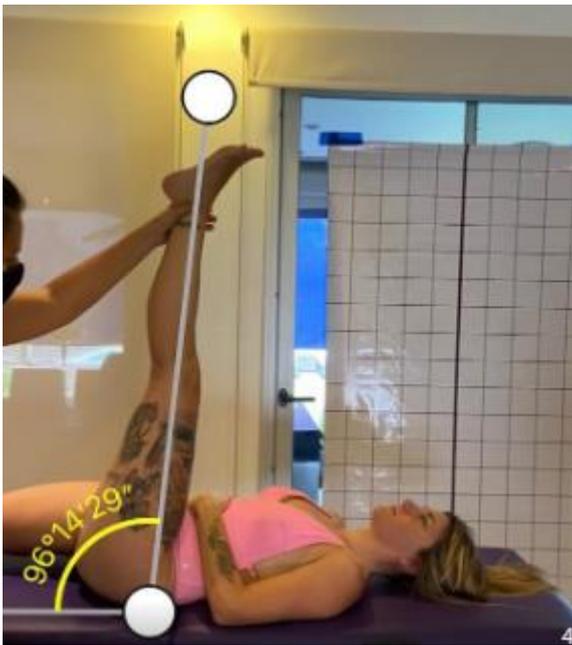


Figura 21. Test de elevación de la pierna recta(27)

V3 Posición de la pelvis.

v3 Neutra- anteversión- Retroversión

Neutra: Pelvis en posición neutra, espinas ilíacas antero superior alineada con la vertical.

Anteversión: Cuando la espina ilíaca antero superior se encuentra por delante de la perpendicular.

Retroversión: Cuando la espina ilíaca antero superior se encuentra por detrás de la perpendicular.

Para analizar la posición de la pelvis en el plano sagital se realizaron marcaciones sobre las espinas ilíacas anterosuperiores y sínfisis púbica. Se observó la posición de la espina ilíaca anterosuperior y su ubicación respecto a la perpendicular al piso que pasa por la sínfisis púbica; si ésta se encuentra por delante de la perpendicular observamos anteversión pélvica, si se encuentra alineada con la vertical observamos una pelvis neutra, y si se encuentra por detrás, retroversión pélvica.

V4 Posición de la columna lumbar.

v4 Normal- Hiperlordosis- Rectificación

Normal: Si la distancia entre la plomada y el punto lumbar más alejado es entre 20 y 35 milímetros.

Hiperlordosis: Distancia mayor a 35 milímetros.

Rectificación: Distancia menor a 25 milímetros.

Para evaluar la posición de la columna lumbar se realizó mediante el Test de flechas sagitales con centímetro y plomada. Se realizó con el jugador en bipedestación, con la línea de plomada que pase por centro del raquis, desde occipital hasta sacro. Se mide la distancia horizontal entre la plomada y el punto más alejado del mismo.



Figura 22. Test de Flechas sagitales (28)

## **PLANO FRONTAL**

V5 Posición de la pelvis.

v5 Neutra- Inclínación derecha- Inclínación izquierda

Neutra: Cuando ambas espinas ilíacas se encuentran a la misma altura en el plano horizontal.

Inclínación izquierda: Cuando la espina ilíaca antero superior derecha se encuentra por arriba de la espina ilíaca antero superior izquierda en el plano horizontal.

Inclínación derecha: Cuando la espina ilíaca antero superior izquierda se encuentra por arriba de la espina ilíaca antero superior derecha en el plano horizontal.

Al evaluar la pelvis en el plano frontal con el sujeto en posición anatómica, se hicieron dos marcaciones, una en cada espina ilíaca anterosuperior. Se utilizó un software Kinovea para trazar una línea horizontal entre ambos puntos y se observó la posición de la misma.

V6 Flexibilidad del músculo recto anterior del cuádriceps.

v6 Normal- Acortado

Normal: La flexibilidad del recto anterior del cuádriceps se considera normal cuando al realizar la maniobra, abrazando la pierna al pecho, la pierna contralateral que queda por fuera del extremo de la camilla forma un ángulo de 90 grados entre el eje longitudinal del muslo y el eje longitudinal de la pierna.

Acortado: Cuando el ángulo es superior a 90 grados.

Para evaluar al recto anterior del cuádriceps con el Test de Thomas Modificado, el jugador se colocó sobre la camilla en decúbito supino, se sujeta el miembro inferior en flexión de rodilla y cadera (rodilla al pecho) y la otra queda en extensión de cadera por fuera del extremo de la camilla.



Figura 23. Evaluación del recto anterior del cuádriceps

## **11. PROCEDIMIENTO:**

Se tomaron fotografías a cada jugadora en plano frontal (anterior y posterior) y plano sagital (derecho- izquierdo). . Previamente se les hizo firmar un consentimiento informado el cual hace relevancia a las medidas de seguridad e higiene para la prevención de COVID–19.

Para la toma de fotografías el jugador se coloca por delante de la cuadrilla de evaluación y a 3 metros de distancia se coloca sobre un trípode la cámara de fotos. El paciente debe estar en posición erecta, relajado, con ambos brazos a los costados del cuerpo, mirada horizontal y descalzo. Cuando se observa la postura se usa una línea de plomada para determinar si los puntos de referencia se encuentran alineados. Visto desde el plano frontal, los pies deben estar equidistantes respecto de la línea de plomada. Lateralmente, la línea de plomada debe discurrir por delante del maléolo externo.

Al evaluar la pelvis en el plano frontal y sagital se utilizó un software Kinovea.

### **11.1. INSTRUMENTOS**

Software Kinovea: Análisis de videos y fotos.

Cuadrícula de evaluación postural.

Pauta de evaluación postural de acuerdo a las referencias posturográficas descritas por Kendall.(18)

Planilla de observación: Se anotarán los resultados obtenidos de las fotografías luego de medir los ángulos con el programa kinovea.

Cámara de fotos.

Marcador.

Trípode.

Plomada.

Test de Thomas modificado. Diversos estudios sobre análisis posturales han usado ésta herramienta para la estimación de la flexibilidad del psoas.(14)

Test de elevación de la pierna recta. Esta prueba de estimación de la flexibilidad isquiotibial ha sido ampliamente empleada en la literatura científica como herramienta para categorizar y evaluar la musculatura.(27)

## **11.2. MUESTRA**

Se seleccionaron 20 jugadoras de hockey amateur, del Club Country Don Joaquín.

Como criterio de inclusión se consideró que sean jugadoras de hockey, mayores de 20 años, actualmente en competencia, con entrenamiento mínimo de dos veces a la semana.

Como criterio de exclusión se consideró que no tuvieran lesiones ni dolores al momento de la evaluación.

## 12. RESULTADOS

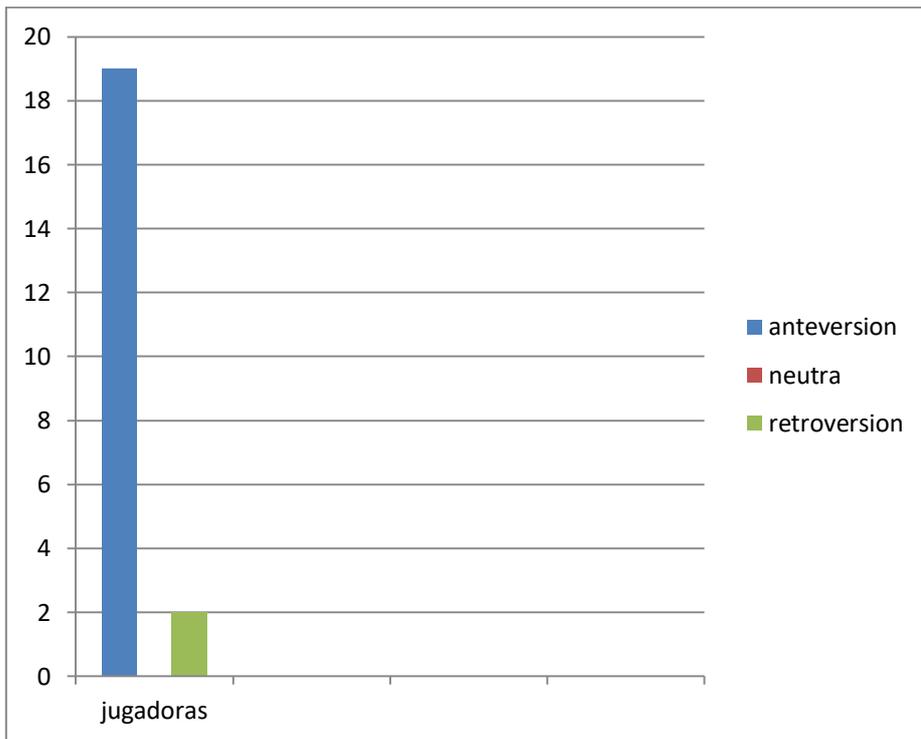
### PELVIS

#### Plano sagital

**TABLA 1: POSICION DE LA PELVIS PLANO SAGITAL**

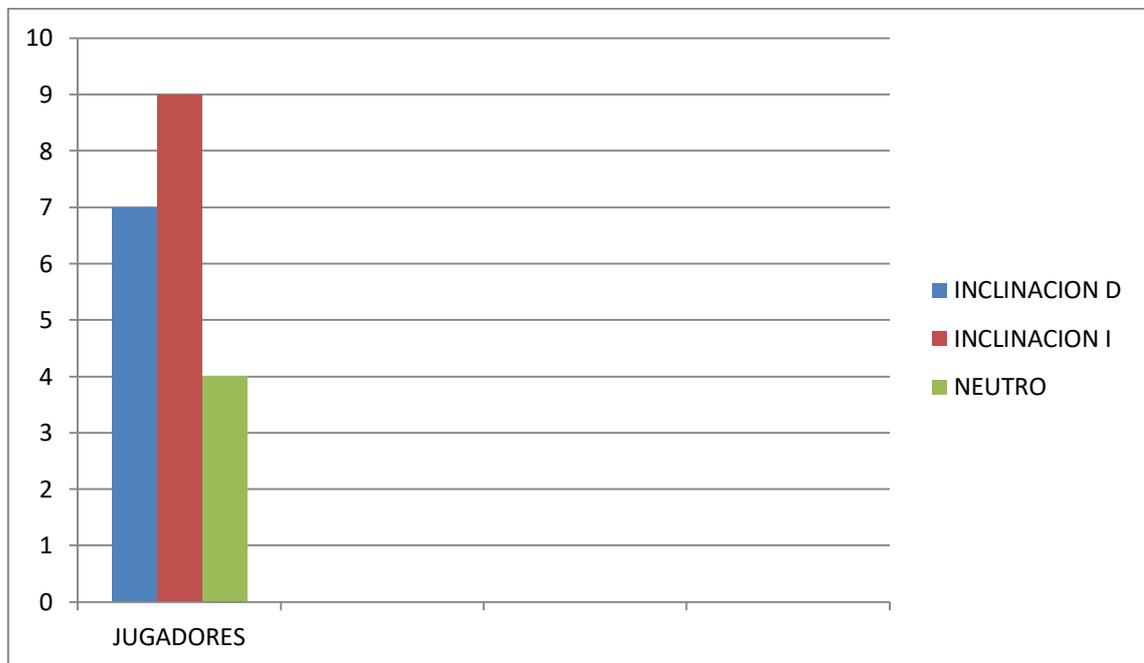
JUGADORA	ANTEVERSION	NEUTRA	RETROVERSION
1	X		
2	X		
3	X		
4	X		
5	X		
6	X		
7	X		
8	X		
9	X		
10	X		
11	X		
12			X
13	X		
14	X		
15	X		
16	X		
17	X		
18	X		
19	X		
20	X		

**FIGURA 24: POSICION DE LA PELVIS PLANO SAGITAL**



## PLANO FRONTAL

FIGURA 25: POSICION DE PELVIS PLANO FRONTAL



## COLUMNA LUMBAR

### Plano sagital

**TABLA 2: MEDICION TEST DE FLECHAS SAGITALES**

JUGADOR	HIPERLORDOSIS	HIPOLORDOSIS	NORMAL
1	50 milímetros		
2	55 milímetros		
3	60 milímetros		
4	60 milímetros		
5	50 milímetros		
6	55 milímetros		
7	40 milímetros		
8	50 milímetros		
9	45 milímetros		
10	40 milímetros		
11	60 milímetros		
12	55 milímetros		
13	50 milímetros		
14	50 milímetros		
15	60 milímetros		
16	45 milímetros		
17	55 milímetros		
18	50 milímetros		
19	60 milímetros		
20	55 milímetros		

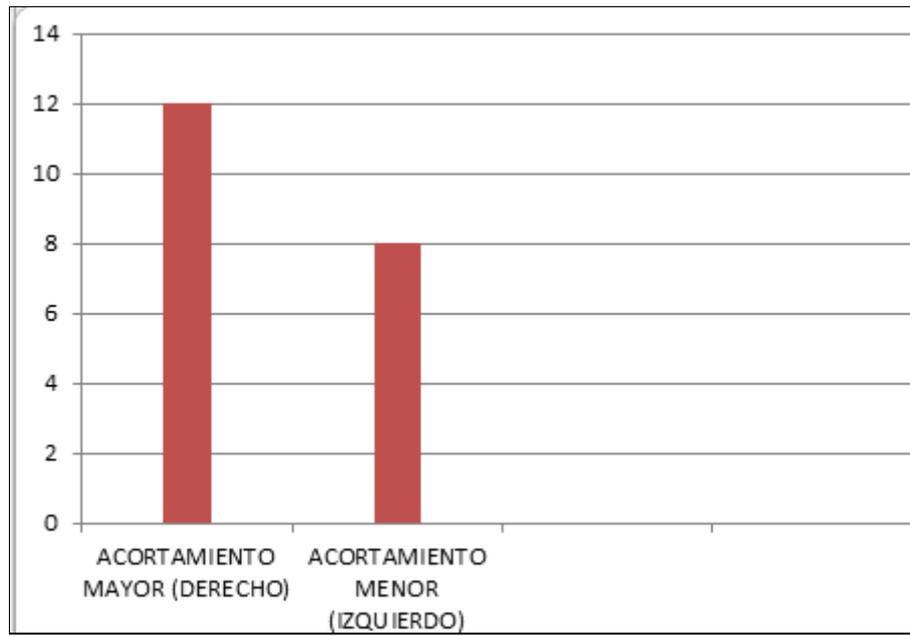
## TEST DE THOMAS MODIFICADO

### Psoas ilíaco

TABLA 3: PSOAS ILIACO

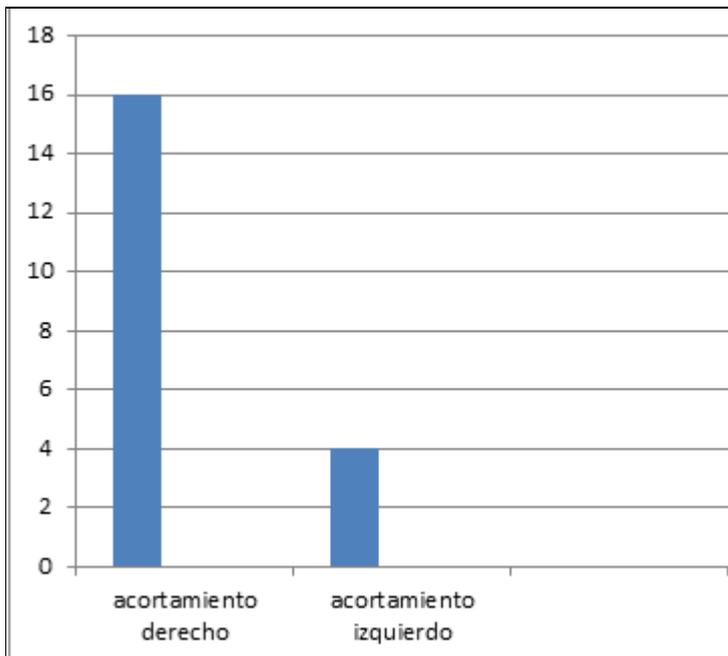
JUGADOR	DERECHO		IZQUIERDO	
	POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO
1	3º		5º	
2	7º		4º	
3	2º			0
4	10º		4º	
5	4º		6º	
6	3º		2º	
7	6º		2º	
8	3º		6º	
9	4º		3º	
10	8º		5º	
11	9º		7º	
12	6º		2º	
13	3º		5º	
14	4º		8º	
15	9º		6º	
16	11º		7º	
17	4º		7º	
18	2º		6º	
19	3º		1º	
20		0	3º	

**FIGURA 26: ACORTAMIENTO PSOAS ILIACO**



## RECTO ANTERIOR DEL CUADRICEPS

FIGURA 27: ACORTAMIENTO RECTO ANTERIOR DEL CUADRICEPS

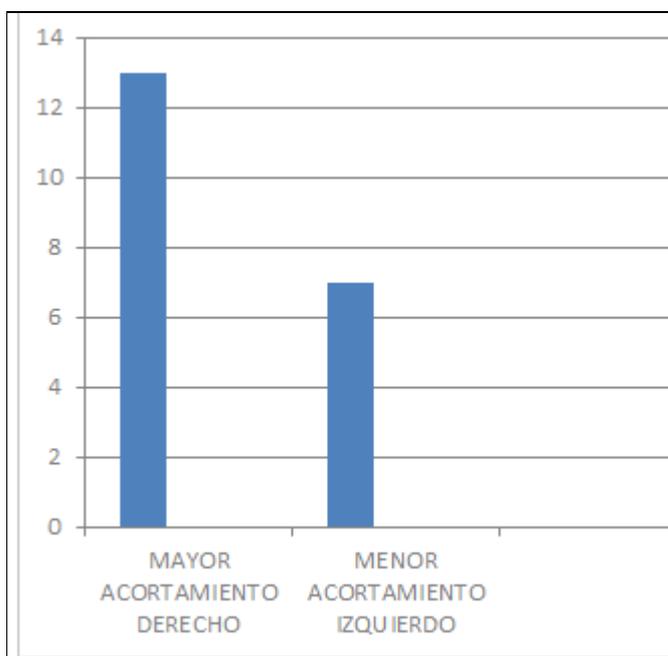


## TEST DE ELEVACION DE LA PIERNA RECTA

**TABLA 4: FLEXIBILIDAD ISQUIOTIBIALES**

JUGADOR	DERECHO	IZQUIERDO
1	78°	84°
2	72°	70°
3	92°	91°
4	56°	74°
5	88°	90°
6	86°	88°
7	80°	82°
8	84°	86°
9	75°	70°
10	82°	90°
11	85°	80°
12	77°	79°
13	82°	89°
14	86°	93°
15	79°	83°
16	88°	92°
17	78°	82°
18	87°	83°
19	74°	81°
20	85°	82°

**FIGURA 28: FLEXIBILIDAD ISQUIOTIBIALES**



Las jugadoras evaluadas fueron 20 en total, con edades entre 20 y 50 años de edad.

De las 20 jugadoras evaluadas, 19 eran diestros y 1 zurdo. Según la observación de la pelvis en el plano sagital, 19 presentaron ante versión pélvica y 1 presentó retroversión pélvica. En el plano frontal 7 jugadoras presentaron inclinación hacia el lateral derecho, 9 hacia el izquierdo y 4 en posición neutra. En cuanto a la columna lumbar, 20 jugadoras presentaron aumento de la lordosis lumbar.

Mediante el test de Thomas modificado pudo evidenciarse que el mayor acortamiento del músculo psoas ilíaco se presentó del lado derecho, correspondiente a 12 jugadoras, y el menor acortamiento del lado izquierdo, correspondiendo a 7 jugadoras. Con respecto al músculo recto del cuádriceps, las 20 jugadoras presentaron acortamiento, siendo mayor del lado derecho, 14 con acortamiento mayor del lado derecho y 6 del lado izquierdo.

De acuerdo a lo evaluado con el test de la Elevación de la pierna recta, se observó que el lado con mayor disminución de la flexibilidad es el lado derecho, integrado por 13 jugadoras, y el lado con menor compromiso de la flexibilidad corresponde al lado izquierdo, integrado por 7 jugadoras

El hecho de que la mayor parte del juego se desarrolle impulsando la bocha al ras del suelo, obliga a las jugadoras a mantenerse en una posición de flexión anterior de tronco, con flexión de cadera y flexión de rodillas. Los gestos motores más comunes del hockey como las recepciones o conducciones se realizan en ésta posición. Podemos suponer que esta posición de las jugadoras favorece el trabajo excesivo de los isquiotibiales y estos demasiado retraídos provocaran a través del juego de las cadenas musculares compensaciones estáticas y dinámicas según Busquet. Como el cuerpo obedece a la ley del confort intentara compensar produciendo desalineaciones posturales. Los isquiotibiales retraídos tienen como consecuencia el rebajamiento de las tuberosidades isquiáticas, y el acompañamiento de las alas iliacas en posterioridad.

Estando el sujeto de pie con la pelvis fija se provocará la actuación de los espinales. Estos están colocados durante la aproximación estirados, van a contraerse y actuar sobre los lumbares condicionando una lordosis fisiológica como si fuera la cuerda de un arco. Si sumamos las exigencias típicas del deporte podríamos concluir que se generara un aumento de la lordosis fisiológica, pérdida de la movilidad, presiones interapofisarias posteriores, y pinzamiento discal posterior.

El cuadrado lumbar es uno de los músculos que actuara sobre la lordosis lumbar como la cuerda sobre la curvatura del arco (cuanto más tensa es la cuerda, más se curva el arco). Los isquiotibiales que se encuentran muy solicitados, están en tensión excéntrica. Sufren la tensión del grupo antagonista que está en concéntrico: el recto anterior y el cuadrado lumbar.

El psoas iliaco es el segundo musculo asociado al cuadrado lumbar y aumenta la lordosis. En consecuencia, horizontalizan el sacro y anteriorizan los iliacos generando la anteversión pélvica. Esta puja muscular producirá a largo

plazo un exceso de compresiones intervertebrales y discales con fatiga lumbar, dolores, etc. Los amortiguadores discales y las superficies articulares posteriores sufrirán compresiones exageradas. La columna así agotada será receptiva a los bloqueos vertebrales, a las lesiones discales.

### **13. DISCUSION**

Existen estudios de postura en distintas disciplina deportivas, pero en la modalidad hockey sobre césped aún no hay una amplia gama de estudios que indiquen cuáles son las principales adaptaciones posturales.

A pesar de las alteraciones posturales encontradas, considero que se debería realizar en una mayor muestra de jugadoras, ya que el número de participantes de ésta investigación es escasa. Lo cual se refleja como una limitación, siendo imposible extrapolarlo a otras poblaciones.

Para generar mayor conocimiento respecto al tema, sería interesante plantear la realización de un análisis postural global, incluyendo RX, análisis del sacro y rotaciones de la pelvis, entre otros, para poder llegar a un estudio más profundo y poder determinar si estamos en presencia de hiperlordosis lumbar o solamente de un sacro horizontal.

Estas futuras investigaciones podrían ayudar a complementar éste estudio, y conocer con mayor precisión las posibles adaptaciones a las que el jugador de hockey se encuentra sometido.

## 14. CONCLUSION

A partir de ésta investigación se buscó la respuesta a la problemática planteada sobre posibles desalineaciones posturales en las jugadoras de hockey sobre césped del Club Don Joaquín. Podemos concluir que existe una marcada tendencia en el plano sagital, a la anteversión pélvica y al aumento de la lordosis lumbar.

Respecto a las pruebas evaluadas para determinar la flexibilidad de los músculos Psoas, Recto anterior del cuádriceps e Isquiotibiales, todos fueron positivos, indicando un mayor compromiso de la flexibilidad del lado derecho.

En el área del deporte, la posturología es un instrumento imprescindible. Para la valoración del deportista, de la sollicitación muscular y prevención de lesiones.

La monotonía de repetición de gestos motores conduce a desequilibrios estáticos que generan además, rigidez, dolor, distenciones, bloqueos musculares y limitación articular, conduciendo a las alteraciones posturales.

Es por todo lo expuesto que el Kinesiólogo se vuelve fundamental, siendo capaz de realizar una evaluación integral, dependiendo de la necesidad de cada jugador, indicando ejercicios adecuados para corregir y neutralizar los desequilibrios musculares, tratando de evitar consecuencias no deseadas como resultado de la práctica deportiva.

## 15. BIBLIOGRAFIA

1. Prasetyo Utomo E, Widyah Kusnanik N, Y F. Erwan P. Nining W. Fuad Y. *Advances in Health Science Research* 2018, vol.7, Analysis of Biomechanics Slap Hit and Push in The Field Hockey. 2019;7(Icssh 2018):17–21.
2. Gerosa P. SoloHockey. *Revista digital*. Edic.173, 2020.
3. Delfino Barboza S, Nauta J, van der Pols MJ, van Mechelen W, Verhagen EALM. Injuries in Dutch elite field hockey players: A prospective cohort study. *Scand J Med Sci Sport*. 2018;28(6):1708–14.
4. Rodriguez C L en hockey sobre césped. UFS 2011. lumbalgias en hockey.
5. Adaptaciones posturales en el plano sagital y posterior de hombres chilenos hockistas sobre césped de alto rendimiento. 2014;
6. M. C. Alineacion Postural Deporte Simétrico y A simétrico.2015. Univ fasta.
7. Krzykała M, Leszczyński P, Grześkowiak M, Podgórski T, Woźniewicz-Dobrzyńska M, Konarska A, et al. Does field hockey increase morphofunctional asymmetry? A pilot study. *Homo*. 2018;69(1–2):43–9.
8. Aikman JN, Arnold GP, Nasir S, Wang WW, Abboud R, Jasmine N, Graham P, Sadiq N, Weijie W, Rami A. Effect of ball position on the risk of injury to the lower limb joints during the hockey sweep pass in women. *BMJ Open Sport and Exercise Medicine* 2019,5. Vol. 5, *BMJ Open Sport and Exercise Medicine*. 2019.
9. Ng L, Rosalie SM, Sherry D, Loh WB, Sjurseth AM, Iyengar S, et al. Leo N, Simon M, Doriane S, Wei B, Andreas M, Shrikant I, Cathne Y.A

- biomechanical comparison in the lower limb and lumbar spine between a hit and drag flick in field hockey. *J. Sports Sci.* 2018 Oct,36( 19). Vol. 36, *Journal of Sports Sciences.* 2018. p. 2210–6.
10. Rajabi R, Mobarakabadi L, Alizadhen HM, Hendrick P. Thoracic kyphosis comparisons in adolescent female competitive field hockey players and untrained controls. *J Sports Med Phys Fitness.* 2012;52(5):545–50.
  11. Busquet L, Cadenas Musculares, tomo III, Miembro Inferior, Cuarta Edicion, Editorial Paidotribo,Barcelona 2001.
  12. Haydt R, Pheasant S. La incidencia del dolor de espalda en las jugadoras de hockey de campo femenino de la división iii de la ncaa. 2012;7(3):296–305.
  13. Reglamento D, Juego EL. Implementación y Autoridad. 2012;1–13.
  14. Kim Gyoung-Mo, Sung-Min H. Reliability of the modified thomas test using a lumbo-pelvic stabilization. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(2):447–9.
  15. Morencos E, Casamichana D, Torres L, Haro X, Rodas G. Morencos E, Casamichana D, Torres L, Romero B.Demandas cinemáticas de competición internacional en el hockey sobre hierba femenino. *Educación física y deportes*, vol.35, núm.137, 2019. *Apunts Educación Física y Deportes.* 2019. p. 56–70.
  16. Busquet L. Busquet L, Las Cadenas Musculares, tomo IV. Miembros Inferiores. Cuarta edición, Editorial Paidotribo, Barcelona 2001. 2001. p. 210.
  17. A.I. Kapanji. *Fisiología articular tomo 3 (6ta edicion)*, KAPANDJI.pdf. 2008.
  18. Kendall - *Musculos, Pruebas Funcionales Postura y Dolor - copia.pdf.*
  19. Busquet L. Busquet L. *Cadenas Musculares. Tomo I. Miembro inferior. Cuarta Edición.* Editorial Paidotribo, Barcelona 2001. 1970.
  20. Busquet L.*Las Cadenas Musculares. Tmo V. Tratamiento del cráneo,*

2006, Barcelona, España, Paidotribo. 2008;

21. L. B. Busquet L. Cadenas musculares. Tomo II. Lordosis, cifosis, escoliosis y deformaciones torácicas. Cuarta edición. Editorial Paidotribo, Barcelona. 2554; Available from:  
<http://library1.nida.ac.th/termpaper6/sd/2554/19755.pdf>
22. Rozan M, Rouhollahi V, Rastogi A, Dureha DK. Mansoorehossadat R, Vahid R, Amit R, Dilip K. Influence of Physiological Loading on the Lumbar Spine of National Level Athlets in Different Sports. *J. Hum. Kinet.* v. 50,2016 apr.1 Influence of physiological loading on the lumbar spine of national level athl. Vol. 50, *Journal of Human Kinetics*. 2016. p. 115–23.
23. De Hoyo M, Naranjo-Orellana J, Carrasco L, Sañudo B, Jiménez-Barroca JJ, Domínguez-Cobo S. Revisión sobre la lesión de la musculatura isquiotibial en el deporte: Factores de riesgo y estrategias para su prevención. Vol. 6, *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. 2013. p. 30–7.
24. Cejudo A, Moreno-Alcaraz VJ, Izzo R, Santonja-Medina F, de Baranda PS, Antonio C, Victor J, Ricardo I, Fernando S, Pilar S. External and total hip rotation ranges of motion predispose to low back pain in elite Spanish inline hockey players. *Int J Environ Res Public Health*; 2020 jul; 17 (13). Vol. 17, *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020. p. 1–17.
25. Gaku T, Rieko K, Yuki M. Los factores de riesgo de la lesión por distensión de isquiotibiales inducida por correr a alta velocidad. *J Sports Sci Med*. 2018,7 (4).
26. Domínguez-gasca LG, Domínguez-carrillo LG. Dominguez L, Carrillo. Ruptura total de isquiotibiales mediales. *Acta Med.* vol.9. Oct. 2011. *Acta Médica Grup Ángeles*. 2011;9(4):204–10.
27. Ayala F, Sainz De Baranda P, Cejudo A, Santonja F. Pruebas angulares de estimación de la flexibilidad isquiosural: descripción de los procedimientos exploratorios y valores de referencia. *Rev Andaluza Med*

del Deport. 2013;6(3):120–8.

28. Yuing F, Almagia A, Lizana P, Rodriguez R, Ivanovic D, Binivignat G, Gallardo L. Comparison of Two Method for Measuring the Lumbar Curve. *Int. J. Morphol.*, 28(2).

## 16. ANEXOS

### Anexo I

#### DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO Y PRIVACIDAD PARA ESTUDIO DE POSTURA DE JUGADORAS DE HOCKEY SOBRE CESPED

Consentimiento informado

.....de..... 2020

Yo Aragunde Natalia, en mi carácter de estudiante de la carrera Licenciatura en Kinesiología en la UAI, para acceder al título de grado realizo la tesis denominada- POSTURA EN JUGADORAS DE HOCKEY AMATEUR SOBRE CESPED-.

Asimismo para la investigación, realizaré una evaluación postural en los planos frontal y sagital a partir de fotografías tomadas de frente, espalda y ambos perfiles. Evaluaré la flexibilidad de los músculos Psoas e Isquiotibiales.

Los datos recolectados tienen como finalidad identificar las posibles alteraciones posturales que puedan presentar las jugadoras de hockey.

Se solicita su respectivo consentimiento y autorización para participar de este estudio, garantizándole total secreto inherente a estadísticas y la respectiva confidencialidad de toda información aportada por el deportista.

.....DNI.....Presto

conformidad de participar en dicha investigación , habiendo leído el presente y siendo informado puntual y correctamente de los objetivos de la misma, acepto sin objeción alguna de estar incluido en ella.

.....

Firma y aclaración



JUGADOR	ASCENSO	DESCENSO	NEUTRO
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

	DERECHO		IZQUIERDO	
JUGADOR	POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

JUGADOR	DERECHO	IZQUIERDO
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



Figura 29: posición de pelvis plano sagital(18)



Figura 30: Posición de pelvis plano frontal(18)



Figura 31: Medición con test de Flechas Sagitales

