



Facultade de Enfermaría e Podoloxía

GRAO EN PODOLOXÍA

Curso académico 2013-2014

TRABALLO FIN DE GRAO

**Estudio observacional del tipo de pie en
jugadores de fútbol**

Sara Rodríguez Veira

Junio 2014

ÍNDICE:

1. Resumen.....	5
Abstract.....	6
2. Introducción.....	7
3. Material y métodos.....	10
3.1. Procedimiento.....	11
3.2. Análisis de datos.....	18
3.2.1. Variables del estudio.....	18
3.2.2. Análisis estadístico de datos.....	19
4. Resultados.....	20
4.1. Características generales de los sujetos estudiados.....	20
4.1.1. Demográficas.....	20
4.1.2 Antropométricas.....	21
4.1.3 Posiciones de los pies según cada uno de los observadores.....	22
4.2. Análisis de la concordancia entre observadores.....	22
4.3. Relación entre posición del pie e índice de masa corporal.....	24

5. Discusión y conclusiones.....	27
Agradecimientos.....	31
6. Bibliografía.....	32
7. Anexos	
7.2. Anexo I. Solicitud acceso a la población de estudio.....	37
7.3. Anexo II. Consentimiento informado de los padres tutores de los jugadores del club.....	42
7.4. Anexo III. Tablas de recogida de datos.....	46
7.5. Abreviaturas.....	50

RELACIÓN DE DIRECTORES

Manuel Romero Soto

1. RESUMEN

Objetivos: Clasificación de la posición del pie, a través del Foot Posture Index (FPI), en jugadores de fútbol comprendidos entre 5 y 16 años de edad.

Métodos: El análisis se llevó a cabo en 156 niños varones jugadores de fútbol en el Club Orillamar S.D. en la ciudad de La Coruña. Las mediciones fueron realizadas por tres observadoras empleando el Foot Posture Index (FPI) como clasificación de la posición del pie. Se recogieron también datos antropométricos como la talla y el peso de los jugadores .

Resultados: El IMC medio de la población estudiada fue de 18,2, y la mediana 17,9. En la puntuación del FPI la mayoría de los jugadores han presentado una posición neutra. No se ha podido establecer una relación directa entre la edad de los jugadores y la posición del pie. Tampoco ha sido posible relacionar la posición con el IMC, $P > 0.005$.

Conclusión: Teniendo en cuenta que la mayoría de los sujetos se encuentran en el normopeso y presentan una posición neutra. Se apuntaría que entre 5 y 16 años dentro del normopeso en jugadores de fútbol la posición del pie es neutra.

ABSTRACT

Objective: Classifying foot posture using the Foot Posture Index (FPI), among football players from 5 to 16 years of age.

Methods: Clinical performance was carried out by three observers with a sample of 156 male football players members of the Orillamar S.D Football in La Coruña. The Foot Posture Index (FPI) was used to determine foot position. Also height and weight were registered in order to calculate the BMI (Body Mass Index).

Results: The average BMI among the studied population was 18,2 and 17,9 the median. The FPI's score was neutral for most of soccer players involved in the study. It has not been possible to establish a direct connection between age and foot posture; neither between BMI and foot posture, $P>0.005$.

Conclusion: Most of the subjects were at a normal weight and scored a neutral foot posture. It has not been possible to establish connections between foot posture and non-overweight children from 5 to 16 years of age, but it can be concluded that for soccer players at a normal weight foot posture is neutral.

PALABRAS CLAVE / KEYWORDS: Foot posture, plantar pressures, foot position, children, overweight children, soccer, body mass index.

2. INTRODUCCIÓN

El estudio de la posición del pie a través del Índice de Postura del Pie (Foot Posture Index, FPI sus siglas en inglés), es una de las herramientas más utilizadas para analizar la posición del último extremo del miembro inferior establecida por Anthony Redmond en 2005¹, y modificada en 2008 por Redmond, Crane y Menz².

Este método es mucho más fiables que otro anteriores como pueden ser el método Hernández Corvo, ángulo de Clarke, índice del arco, índice del arco modificado o los fotopodogramas^{3,4}.

El Foot Posture Index es una escala validada y reconocida, una herramienta de referencia que ha sido desarrollada basada en seis criterios observacionales de evaluación. Estos criterios se centran en el antepié y el retropié del individuo en una posición bípeda relajada.

Los estudios que validan el FPI^{5,6,7}, se centran el FPI-6 en el que se tienen en cuenta 6 ítems, la palpación de la cabeza del astrágalo, las curvas inframaleolares y supramaleolares del maléolo lateral, inversión y eversión de calcáneo, protuberancia de la región talonavicular, congruencia del arco longitudinal interno (ALI) y la abducción y aducción del antepié con respecto al retropié. Esta versión deja atrás la versión de 8 ítems, FPI-8, en la que se tenían en cuenta la línea de Helbing y la congruencia del arco lateral. Indicando que esta rompía la fiabilidad de este método como demuestran en un estudio Keenan et al a través de un análisis según el modelo de Rasch⁸.

El retropié es evaluado a través de la palpación de la cabeza del astrágalo, la observación de las curvas supra e inframaleolares del maléolo fibular, y la inversión y eversión del calcáneo.

Los parámetros a tener en cuenta en la observación del antepié son, la

protuberancia de la articulación talonavicular, la congruencia de ALI, y la abducción/aducción del antepié, conocido también como el signo de Too Many Toes⁹.

Cada uno de estos criterios, se puntúa desde un -2 para posición supinada y 2 para posición pronada, considerando 0 una posición neutra; sumando de este modo, valores máximos de -12 para pies extremadamente supinados y 12 para pies extremadamente pronados⁹.

Según el FPI el pie puede posicionarse incluso hasta en 5 posiciones, desde extremadamente supinado, supinado, neutro, pronado y extremadamente pronado, estas posiciones se ven afectadas y alteradas por los 6 ítems que se valoran en este test visual⁹.

Estos criterios, nos conducen a una posición del pie, que puede verse alterada por las cargas recibidas por el cuerpo y los movimientos realizados a lo largo de la vida, especialmente de las etapas de crecimiento. Estudios como el de Evans et al y el de Morrison y Ferrari, nos muestran resultados a cerca de la posición del pie analizada con el FPI-6 en sujetos pediátricos^{10,11}.

También en diferentes estudios se ha evidenciado la diferencia de la huella y las presiones plantares en individuos sedentarios y físicamente activos^{12,13}. Nigg et al¹⁴ en 1993 relacionaron la altura del arco con lesiones en las extremidades inferiores durante la carrera; en otro estudio en el mismo año Cowan, Jones y Robinson¹⁵ asocian también la morfología del pie a lesiones vinculadas con la práctica deportiva.

Para poder comparar los datos del FPI-6 con otras variables cuantitativas se recogerán la talla y el peso para poder calcular el Índice de Masa Corporal

(IMC), que debe de valorarse teniendo en cuenta el los percentiles para niños varones mayores de 5 años¹⁶. En estos percentiles se tiene en cuenta la talla con el peso en relación con la edad.

Además según los últimos datos del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, el fútbol ha sido y es uno de los deportes más practicados en España, posicionándose en el segundo puesto en 2010, tras una encuesta del Centro de investigaciones sociológicas (CIS), con un porcentaje del 24,6% por detrás de la gimnasia y otras actividades físicas guiadas (34,6%)¹⁷. Sin embargo es el deporte que más se practica de forma competitiva (17,8%) según la encuesta del CIS del año 2005, a cerca de los hábitos deportivos de los españoles¹⁸.

El objetivo de este estudio es dar a conocer la posición del pie de los jugadores de fútbol en edad pediátrica.

3. MÉTODOS

Para poder llevar a cabo el presente estudio, se comenzó con una exhaustiva búsqueda bibliográfica en la Biblioteca de la Universidad de la Coruña a través de la base electrónica y en las bases de datos Pubmed y Cochrane.

Los términos MeSH empleados fueron los siguientes: *foot posture index, foot posture index soccer, plantar pressures, foot position, children, overweight children, soccer, sports, body mass index.*

El estudio que se decidió llevar a cabo fue un estudio observacional de prevalencia en jugadores del club de fútbol Orillamar S.D, de La Coruña nacidos entre el 1 de Enero de 1998 hasta el 31 de Diciembre de 2009. Contando con un total de 208 jugadores de los que se han estudiado 156.

Los criterios de inclusión a tener en cuenta fueron los siguientes, varones nacidos entre el 1 de Enero de 1998 y el 31 de Diciembre de 2009, que en el caso de tratarse de jugadores pertenecientes a los prebenjamines y benjamines, hubiesen jugado a lo largo de la temporada actual, y en el caso de categorías superiores haber jugado al menos dos temporadas, sin ser necesario que transcurriesen en el presente club de fútbol.

Fueron criterios de exclusión, sufrir una lesión en el momento del estudio, presentar algún tipo de patología podológica, además del uso de ortesis y ser del género femenino.

El tamaño de la muestra previsto era de 208 jugadores, se trató de abarcar el mayor número de jugadores posibles para obtener un resultado más aproximado a resultados que puedan ser extrapolables a otros clubes.

A cada uno de los participantes se les facilitó una carta de presentación con los detalles del estudio, junto con un consentimiento informado para los tutores por tratarse de menores de edad. (Anexo II).

Además se ha pedido autorización al Comité Ético de la Investigación de Galicia para poder llevar a cabo el presente estudio y nos encontramos a la espera del mismo. Para ello se ha facilitado un extenso y detallado proyecto de investigación. Por cuestiones de tiempo se ha decidido realizar el estudio bajo la aceptación de la Secretaría de Dirección de la Facultad de Enfermería y Podología de los Trabajos de Fin de Grado.

3.1. Procedimiento

Los niños fueron evaluados en las instalaciones de la Ciudad Deportiva de La Torre, en A Coruña, previamente al entrenamiento, para evitar sesgos y alteraciones en la valoración podológica.

Los datos a cerca de los jugadores, así como la edad, el número de temporadas jugando al fútbol, así como la talla, el peso y el índice de masa corporal (IMC), fueron recogidos en una ficha de toma de datos (*Anexo III*), esta ficha fue modificada de un estudio anterior llevado a cabo por Anthony C. Redmond⁹.

La toma de datos y evaluación del FPI-6 fue llevada a cabo por tres estudiantes de cuarto de podología, con 12 meses de experiencia clínica. Todos los investigadores tomaron como referencia para el FPI-6, "La Guía de usuario y manual" por Anthony Redmond en 2005⁹.

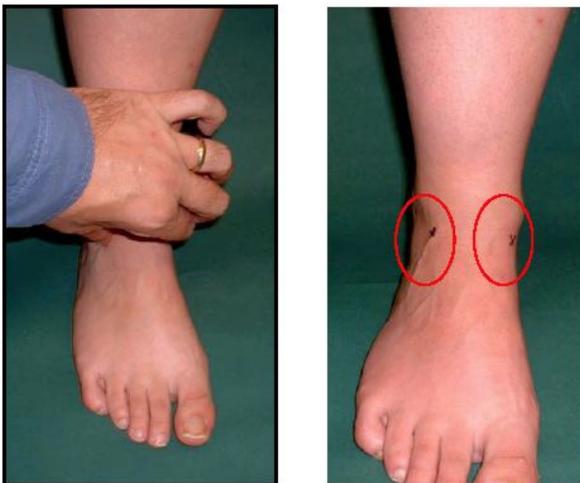
A cada participante del estudio se le solicitó colocarse en bipedestación en una posición cómoda y natural con los brazos a cada lado del cuerpo, mirando al frente con la cabeza erguida, y dar tres pasos sin moverse de la posición original.

Cada uno de los seis parámetros a evaluar serán explicados a continuación, valorando cada uno de ellos desde el valor de -2 para una posición altamente supinada, -1 ligeramente supinada, 0 neutra, +1 pronada, +2 altamente pronada. Sumando en total un valor que ha de encontrarse entre el -12 y +12. Dentro de estas estimaciones, las referencias a tener en cuenta son las siguientes, de 0 a +5 se considera una posición normal del pie, de +6 a +9 pronado, +10 altamente pronado; por el contrario -1 a -4 supinado, -5 a -12 altamente supinado.

Para evaluar la posición del pie debemos tener en cuenta lo siguiente:

La palpación de la cabeza del astrágalo (plano transverso): se debe realizar con el dedo índice y el pulgar, en casos de pies supinados la cabeza será palpable lateralmente, pero en menor medida medialmente, en casos de pies altamente supinados, no es palpable medialmente.

Figura 1. Palpación cabeza astragalina, plano transverso⁹



En la Figura 1 se muestra la colocación de los dedos en la palpación de la cabeza astragalina. Los círculos indican los puntos precisos para ello.

-2	-1	0	1	2
La cabeza talar es palpable lateralmente pero no medialmente.	La cabeza es palpable a nivel lateral y ligeramente en el borde medial.	La cabeza se palpa igualmente en ambos bordes.	Palpable a nivel medial y ligeramente en el borde lateral.	La cabeza talar es palpable medialmente pero no lateralmente.

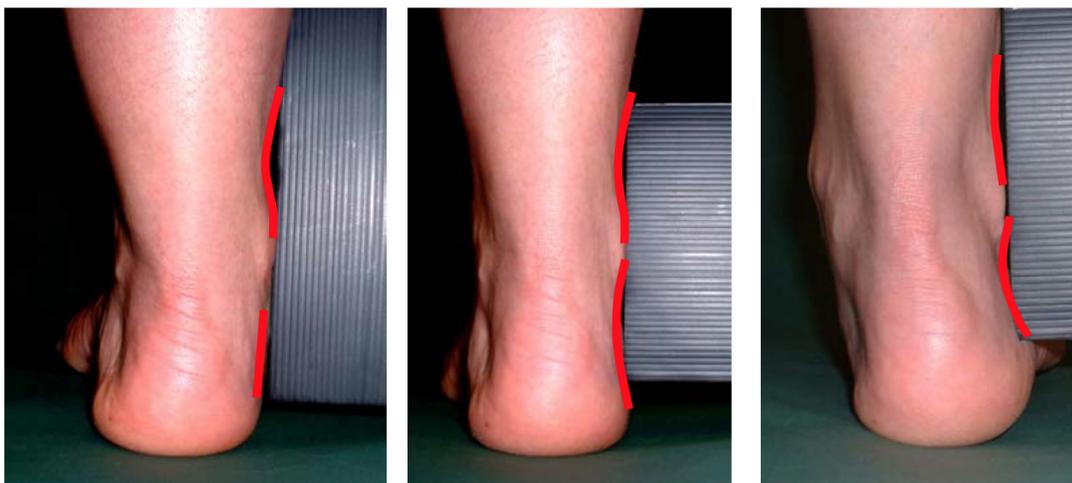
Curvas supra e infra maleolares en la cara lateral (plano frontal/transverso): en casos de pies supinados esta curvatura es recta o incluso convexa, mientras que en pies pronados se apreciará de forma más lateral.

Figura 2. Curva supra e inframaleolares en la cara lateral, plano frontal transverso.⁹

Supinated (-2)

Neutral (0)

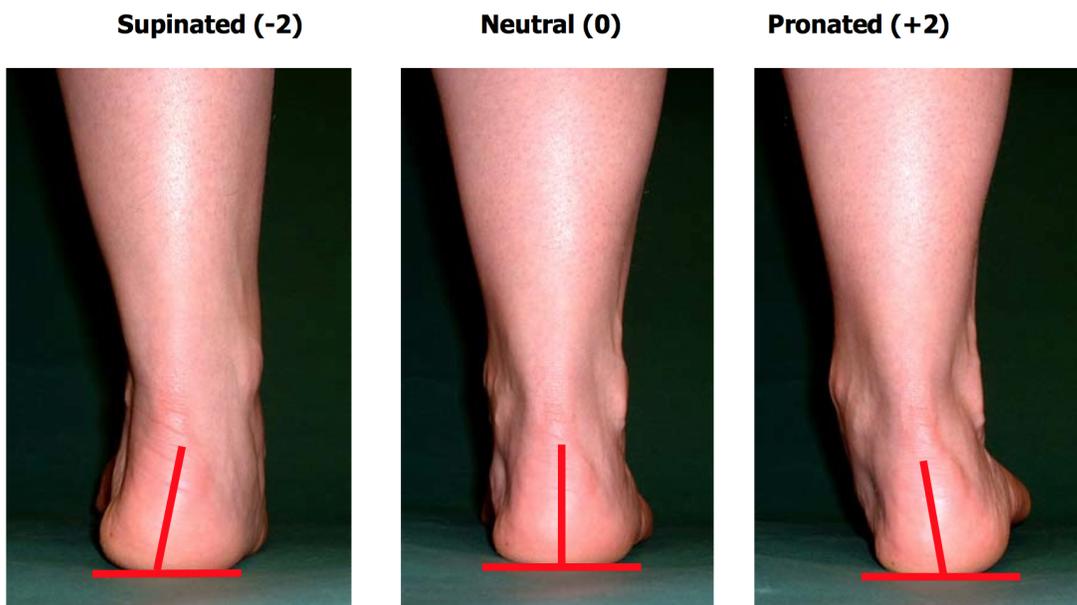
Pronated (+2)



-2	-1	0	1	2
Curva inframaleolar prácticamente plana o convexa	Curva inframaleolar cóncava, más plana que la convexa	Curvas infra y supramaleolares cóncavas.	Curva inframaleolar más cóncava que la supramaleolar	Curva inframaleolar mucho más cóncava que

Posición del calcáneo (plano frontal): Se evalúa teniendo en cuenta los siguientes valores de angulación, 0° en pies ligeramente supinados hasta un máximo de 5° de varo, por encima de este valor nos encontraríamos ante un pie altamente supinado; por el contrario si los 5° primeros grados son de valgo el pie estaría en una posición ligeramente pronada, mientras que si los grados de valgo superan este valor la posición se consideraría altamente pronada.

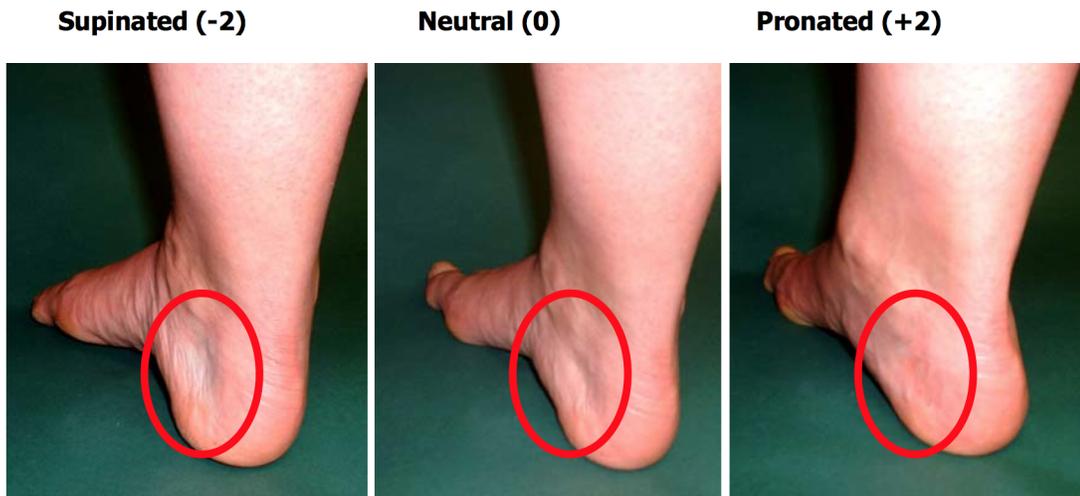
Figura 3. Posición de calcáneo, plano frontal ⁹



-2	-1	0	1	2
Se estiman más de 5° de varo	Entre 0° y 5° de varo	Vertical	Se estiman desde 0° hasta 5° de valgo	Más de 5° estimados de valgo

Prominencia de la articulación astrágalo-escafoidea: para puntuar este ítem debemos evaluar la articulación según sea plana, posición lateral; ligeramente cóncava o marcadamente cóncava para pies supinados y altamente supinados respectivamente; por el contrario si el área se encuentra convexa o abultada sería identificable con un pie pronado o altamente pronado en caso de que esta sea mucho más marcada.

Figura 4. Prominencia de la articulación astrágalo-escafoidea, plano transverso⁹



-2	-1	0	1	2
El área de la articulación astrágalo-escafoidea es marcadamente cóncava	El area de la articulación astrágalo-escafoidea es ligeramente cóncava	El area de la articulación es plana	El area es ligeramente prominente	El area astrágalo-escafoidea es muy prominente

Congruencia del Arco longitudinal interno (ALI): se identifican como pies neutros en los que la altura del mismo es normal y la curvatura concéntrica; en los casos en que la curvatura se ve desplazada hacia posterior se consideran pies supinados; y en aquellos en los que la altura se encuentra disminuída o el ALI completamente aplanada, se consideran pies pronados y altamente pronados respectivamente.

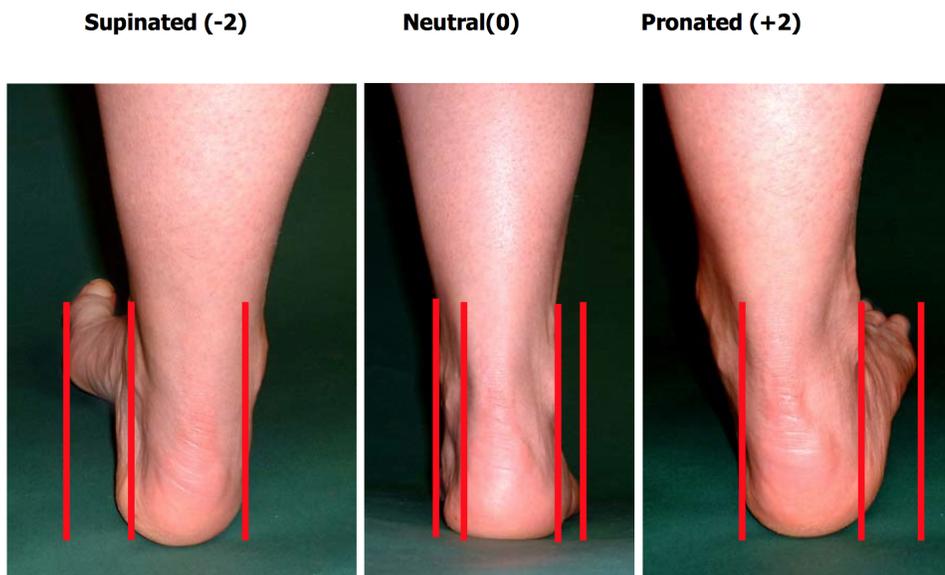
Figura 5. Congruencia del arco longitudinal interno, plano sagital ⁹



-2	-1	0	1	2
Altura y angulación del arco muy marcadas hacia posterior y medial	Altura del arco y angulación ligeramente orientadas posteriormente	Arco normal y concéntrico	Altura del arco disminuída con aplanamiento central	Arco muy bajo con aplanamiento severo en la porcion central contactando en el suelo

Abducción y aducción del antepié respecto al retropié: También conocido este último criterio como el signo de Too many toes (en inglés, demasiados dedos en español). En pies altamente supinados, los dedos 4º y 5º no se aprecian en el lateral, sin embargo el primero es visible medialmente; en casos supinados los dedos mediales son más visibles que los laterales; en pies neutros son ambos igual de visibles tanto por medial como lateral; en pies pronados y altamente pronados, los dedos laterales son más visibles, y evidentemente más visibles en el lateral correspondientemente^{8,9}.

Figura 6. Abducción y aducción del antepié respect al retropié, plano transverso⁹



-2	-1	0	1	2
Los dedos lateral no se observan, sin embargo los mediales son claramente visibles	Los dedos mediales muchos más visibles que los laterales	Tanto los dedos más mediales como los laterales son igual de visibles	Los dedos laterales son claramente más visibles que los mediales	Los dedos mediales o son visibles, mientras que los laterales son claramente visibles

3.2. Análisis de datos

3.2.1. Variables del estudio

Las variables que se han recogido para llevar a cabo el estudio fueron las siguientes

- Edad, recogida en años
- Categoría en la que se encuentran jugando
- Número de temporadas jugando al fútbol
- Peso
- Altura
- IMC
- Valores del FPI en ambos pies

3.2.2. Análisis estadístico de datos

Se realizó un análisis descriptivo de las variables incluidas en el estudio. Las variables cualitativas se presentan como valores absolutos y porcentajes. De las variables cuantitativas damos la media, mediana, desviación típica así como valores máximo y mínimo.

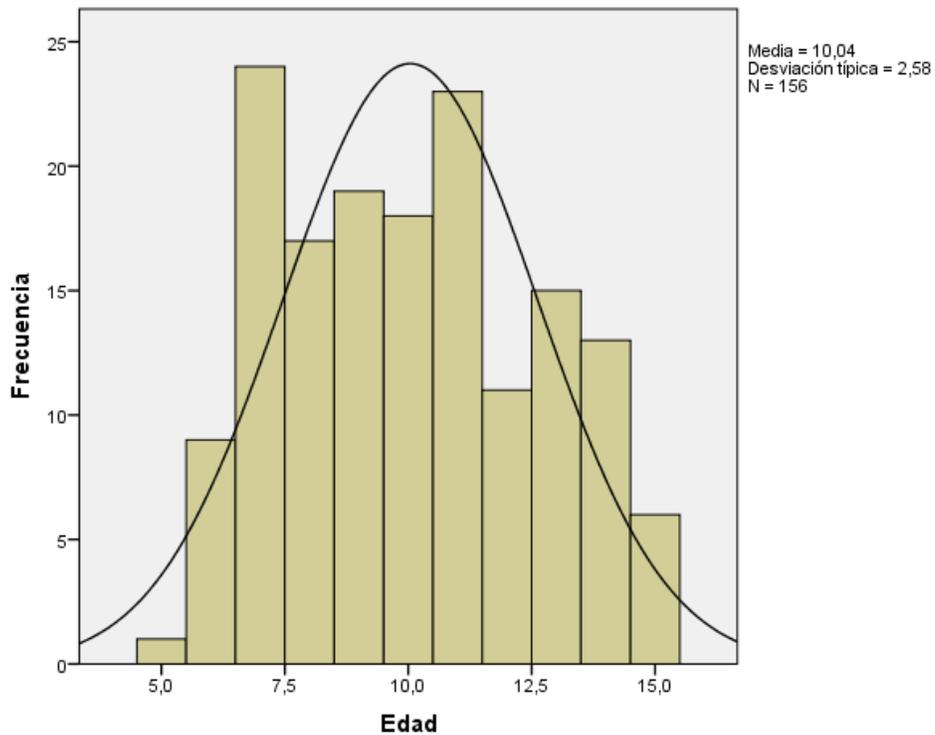
Para analizar el grado de acuerdo entre los distintos tipos de observadores se calculó la concordancia simple y el Índice Kappa. Para la comparación de varias medias se realizó el test de Kruskal_Wallis.

4. RESULTADOS

4.1. Características generales de los sujetos estudiados

4.1.1. Demográficas

Figura 7. Distribución de las edades



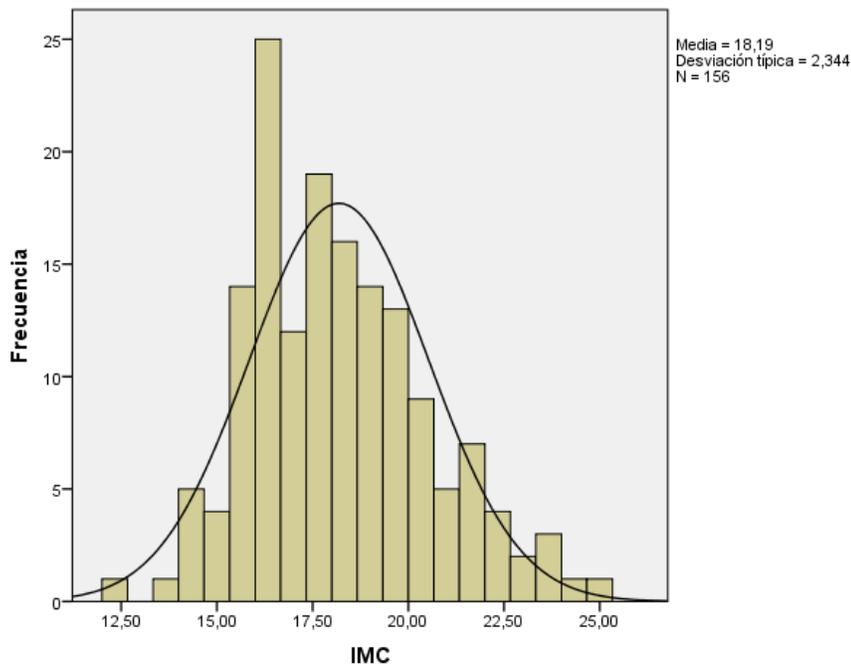
Se estudiaron un total de 156 niños, todos varones. La media de la edad fue de $10 \pm 2,6$ años. La distribución de las edades se muestra en la Figura 1. La mitad de los niños tenía menos de 10 años; el más pequeño tenía 5 años y el de más edad 15.

4.1.2. Antropométricas

El IMC medio fue de 18,2 Kg/m², lo que indica que por término medio los niños tienen un peso normal¹⁶. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) y las tablas de percentiles¹⁹, los varones menores de 19 años que se encuentren por debajo del percentil 5 se encontrarán en el infrapeso; si este es mayor de 5 y menor de 85 el IMC será normal; entre 85 y 95 sobrepeso; y si es mayor de 95 se consideraría obesidad.

En este estudio hemos recogido lo siguiente, 1 niño se encontraba en el infrapeso (0,64%), 146 en el normopeso (93,59%), 5 en sobrepeso (3,21%) y 5 sufrían obesidad (2,56%).

Figura 8. Distribución del Índice masa corporal



En la tabla 1 se muestran las características antropométricas de los sujetos estudiados.

Tabla 1. Características antropométricas de los sujetos estudiados

	X (\pm DT)	Mediana	Máximo	Mínimo
Peso	37,5 (\pm 10,9)	36	74	18,7
Talla	142 (\pm 14,9)	141	177	107
IMC	18,2 (\pm 2,3)	17,9	24,8	12,4

La mitad de los niños miden menos de 141 cm y pesan menos de 36 Kg.

4.1.3. Posiciones de los pies según cada uno de los observadores

Tabla 2. Posición del pie según observador

Pie Izquierdo	Ex. Pronado		Pronado		Neutro		Supinado		Ex. Supinado	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Obs. 1	9	5,8	42	26,9	100	64,1	4	2,6	1	0,6
Obs. 2	12	7,7	40	25,6	101	64,7	3	1,9	0	0
Obs. 3	10	6,4	50	32,1	91	58,3	5	3,2	0	0
Pie Derecho	Ex. Pronado		Pronado		Neutro		Supinado		Ex. Supinado	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Obs. 1	5	3,2	41	26,3	105	67,3	5	3,2	0	0
Obs. 2	11	7,1	38	24,4	105	67,3	2	1,3	0	0
Obs. 3	11	7,1	40	25,6	102	65,2	2	1,3	1	0,6

4.2. Análisis de la concordancia entre observadores

Al objeto de valorar la concordancia en el diagnóstico de la posición del pie de los sujetos estudiados, se realizó un análisis de la concordancia por pares.

En la tabla 3 se presenta la concordancia de los observadores 1 y 2 en la posición tanto del pie izquierdo como derecho.

Tabla 3. Concordancia Observador 1- Observador 2

	Concordancia simple %	Kappa	P
Pie izquierdo	77,6	0,56	0,000
Pie derecho	75	0,48	0,000

La concordancia observada fue moderada en la valoración de la posición de ambos pies.

En la tabla 4 se muestra la concordancia entre los observadores 1 y 3.

Tabla 4. Concordancia Observador 1- Observador 3

	Concordancia simple %	Kappa	P
Pie izquierdo	73,7	0,51	0,000
Pie derecho	76,9	0,53	0,000

La concordancia observada fue moderada en la valoración de la posición de ambos pies.

En la tabla 5 se presenta la concordancia entre los observadores 2y 3.

Tabla 5. Concordancia Observador 2- Observador 3

	Concordancia simple %	Kappa	P
Pie izquierdo	83,3	0,69	0,000
Pie derechp	83,3	0,66	0,000

La concordancia entre el observador 2 y el observador 3 fue buena.

4.3. Relación entre posición del pie e índice de masa corporal

Tabla 6. Relación de las posiciones del pie con el índice de masa corporal según observador 1

	IMC	
	X (\pm DT)	P
Pie izquierdo		
Ext. Pronado	18 (\pm 2)	
Pronado	18,9 (\pm 2,5)	
Neutro	18 (\pm 2,3)	0,11
Supinado	16,7 (\pm 1,8)	
Extremadamente supinado	23,5 (-)	
Pie derecho		
Ext. Pronado	18,8 (\pm 2,1)	
Pronado	18,4 (\pm 2,4)	
Neutro	18,1 (\pm 2,3)	0,21
Supinado	17,8 (\pm 3,6)	
Extremadamente supinado	-	

Tabla 7. Relación de las posiciones del pie con el índice de masa corporal según observador 2

	IMC	
	X (\pm DT)	P
Pie izquierdo		
Ext. Pronado	18,6 (\pm 3)	
Pronado	18,3 (\pm 2,4)	
Neutro	18,1 (\pm 2,2)	0,83
Supinado	19,5 (\pm 2,8)	
Extremadamente supinado	-	
Pie derecho		
Ext. Pronado	18,5 (\pm 2,3)	
Pronado	18,4 (\pm 2,8)	
Neutro	18,1 (\pm 2,2)	0,94
Supinado	17,8 (\pm 2,3)	
Extremadamente supinado	-	

Tabla 8. Relación de las posiciones del pie con el índice de masa corporal según observador 3

	IMC	
	X (\pm DT)	P
Pie izquierdo		
Ext. Pronado	18,5 (\pm 2,4)	
Pronado	17,9 (\pm 2,3)	
Neutro	18,3 (\pm 2,3)	0,81
Supinado	18,1 (\pm 3,4)	
Extremadamente supinado	-	
Pie derecho		
Ext. Pronado	18,5 (\pm 2,4)	
Pronado	18 (\pm 2,4)	
Neutro	18,2 (\pm 2,3)	0,41
Supinado	16 (\pm 0,2)	
Extremadamente supinado	23,4 (-)	

En las tablas 6, 7 y 8 se muestran los valores medios del IMC por observador y pie.

Como se puede observar no se aprecian diferencias estadísticamente significativas en los IMC según las posiciones del pie en ninguno de los 3 observadores.

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El objetivo principal de este estudio era clasificar la posición del pie de los jugadores del fútbol entre 5 y 16 años, dividiendo la población total entre grupos de edad, comprendidos desde los 5 hasta los 8 años, 9 a 12 y 13 a 16. Sin embargo debido al tamaño de la muestra, de 156 niños, no se ha podido clasificar en los tres grupos establecidos principalmente ofreciendo los resultados según la clasificación del FPI-6, puesto que ha habido categorías en las cuales se ha registrado tan sólo un individuo.

Al haberse llevado a cabo el estudio entre tres observadores, se ha realizado también un estudio de concordancia mediante el índice Kappa, entre el observador 1 y el observador 2, cuya concordancia fue moderada; el observador 1 y el 3, de nuevo la concordancia es moderada; y por último entre el observador 2 y el 3 cuya concordancia es buena.

Por otro lado se han recogido las edades, la distribución se muestra en la Figura 7, medidas antropométricas como el peso y la altura, a partir de los cuales se ha calculado el IMC de los jugadores cuya distribución se observa en la Figura 8.

En las tablas de relación de la posición del pie según cada uno de los observadores y el índice de masa corporal $P > 0.005$ de modo que no se puede decir que los niños jugadores de fútbol de entre 5 y 16 años de edad tengan una posición del pie determinada en relación con la variable cuantitativa del IMC. Es destacable que tan sólo se han visto 4 niños con obesidad, 5 con sobrepeso y 146 en normopeso, siendo los porcentajes 2.56%, 3.21% y 93.59% respectivamente.

Sin embargo en el estudio de Riddiford-Harland et al²⁰. Se ha llevado a cabo una comparación entre las presiones plantares la baja actividad física en

niños con sobrepeso. Los resultados de este estudio demuestran que los niños por encima del normopeso que realizan menos actividad física muestran un aumento de presiones plantares en el antepié y mediopié. Por otro lado en los que realizan una actividad física mayor se han encontrado que las presiones plantares durante la marcha son mayores en el lateral del pie. Se especula en este estudio que las presiones en plantares en niños obesos se ven modificadas con el grado de actividad física y no con el IMC. Puesto que tanto el grupo con mayor actividad física como el más sedentario tienen ambos un índice de masa corporal elevado y las presiones plantares son distintas. En el estudio que nosotros hemos realizado no hemos visto un número significativo de niños con sobrepeso, es esta una de las razones por las que probablemente no se han encontrado diferencias significativas entre niños con mayor IMC y la posición del pie. Tan sólo en dos pies se han registrado casos de posición extremadamente supinada, coincidiendo con un mayor IMC.

De acuerdo en la relación de las medidas antropométricas y el IMC Gómez L et al²¹, han recogido que la mujeres sedentarias con un promedio de edad de 20,05 años, son más bajas que las deportistas con una media de edad de 20,92 años. Además apuntan que tanto en las mujeres sendentarias como deportistas que no presentan simetría entre las extremidades se aprecia una mayor frecuencia de pie cavo, sin embargo no podemos comparar estos datos con los de nuestro estudio ya que la simetría de las extremidades no fue una variable recogida.

En otro estudio similar en el que se comparan las huellas de niños en el normopeso y niños en el sobrepeso, realizado por Barati AH et²² al, sí que se ha encontrado una diferencia significativa ($P < 0.05$) en las presiones plantares de niños con obesos y niños con un peso dentro de la normalidad. De nuevo en este estudio se selecciona un grupo total de 22 individuos en el

cual se dividen en dos grupos, uno normal y otro con sobrepeso de forma equitativa. En este estudio, han encontrado diferencia de las presiones en el antepié y en el retropié, sin embargo no hay cambios significativos en el mediopié. En los niños con sobrepeso u obesos se ha visto que las presiones plantares tanto en el área anterior, de mediopié y posterior son mayores a las recogidas en el otro grupo. Sin embargo las presiones en mediopié no se han mostrado significativas en el análisis estadístico ($P > 0.005$). A pesar de mostrar unas presiones plantares más elevadas, no se ha mostrado un efecto significativo sobre el arco lateral interno (ALI).

En otro estudio de Nieto et al²³, realizado en Toledo, España, se compara la huella, centrándose más en el ALI, en un grupo mixto de niños y niñas, con sobrepeso y en normopeso. La diferencia más destacable fue encontrada en el grupo de las niñas, puesto que se trataba de una muestra mayor que la de los varones. Las niñas que tenían un mayor IMC mostraban un arco de menor altura. Los resultados de este estudio no son comparables al nuestro, puesto que en el nuestro se han excluido todos los sujetos del género femenino.

De acuerdo con un estudio realizado en Sydney, Australia en 2007 por Cain LE et al¹⁹. En el que se busca una relación entre la morfología del pie y las lesiones en jugadores de fútbol indoor, los sujetos adolescentes que juegan al fútbol se han mostrado pronadores en la puntuación del FPI en un 93%, neutro en un 3% y supinados en un 4%. Este estudio fue llevado a cabo en 76 individuos, sin embargo no se ha mostrado una correlación significativa en estos resultados ($p > 0.008$).

Wong PI et al²⁰, especulan que los movimientos relacionados con el fútbol hacen que se vean aumentadas las presiones medialmente en el pie de los jugadores. Dividen en 10 áreas, en las cuales se observan diferencias de presiones relacionadas a la carrera, regate y salto. De acuerdo con el

primero las presiones son mayores en la zona medial y en el hallux; para los dos siguientes los picos de presiones se hallan en el antepié y talón medialmente, y finalmente en el salto las máximas presiones se localizan en el hallux y en la zona medial de talón. Siendo los puntos que menos presiones recogen el arco lateral externo y el antepié en la zona externa. Este estudio se centra en las presiones relacionadas con los movimientos en dinámica, sin embargo el estudio que hemos llevado a cabo se centra en la posición del antepié en estática, de modo que no podemos establecer una relación clara entre las presiones en la dinámica con la posición del pie en estática.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar querría agradecerle la ayuda mostrada, el tiempo dedicado, la compresion, la paciencia y el apoyo que me ha mostrado en todo momento a Manuel Romero Soto. Sin él este proyecto nunca hubiese sido posible.

Mostrar mi más sincero agradecimiento al profesor J.Luis Saleta por toda la ayuda con el análisis estadístico, la defensa del trabajo y toda la paciencia y horas invertidas en hacer de este proyecto una realidad.

No podría dejar de agradecerles a Sandra López Abad y a Andrea Íñiguez Sánchez, como amigas en primera instancia y como compañeras. Gracias una vez más por todas la horas dedicadas, por toda vuestra comprensión y vuestra generosidad infinita conmigo. Sabéis que este trabajo va firmado por mí, pero es tan mío como vuestro. Gracias.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Redmond AC, Crosbie J, Ouvrier RA. Development and validation of a novel rating system for scoring standing foot posture: The Foot Posture Index. *Clinical Biomechanics*. 2006; 21: 89-98
2. Redmond AC, Crane YZ, Menz HB. Normative values for the Foot Posture Index. *Journal of Foot and Ankle Research*. 2008; 1 (6). DOI: 10.1186/1757-1146-1-6
3. Lara Diéguez S, Lara Sánchez AJ, Zagalaz Sánchez ML, Martínez-Lopez EJ. Análisis de los diferentes métodos de evaluación de la huella plantar. *Retos. Nuevas tendencias en educación física, Deporte y Recreación*. 2011; 19: 49-53
4. Razeghi M, Batt ME. Foot type classification: a critical review of current methods. *Gait and Posture*. 2002; 15: 282-291
5. Evans AM et al. Reliability of the foot posture index and traditional measures of foot position. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 2003; 93(3): 203-213.
6. Scharfbillig R et al. Criterion Validation of Four Criteria of the Foot Posture Index. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 2004; 94(1): 31-38.
7. Cornwall MW, McPoil TG, Lebec M, Vicenzino B, Wilson J. Reliability of the Modified Foot Posture Index. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 2008; 98(1): 7-13.

8. Keenan AM, Redmond AC, Horton M, Conaghan PG, Tennant A. The Foot Posture Index: Rasch Analysis of a Novel, Foot-Specific Outcome Measure. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2007 January; 88: 88-93
9. Redmond AC. The Foot Posture Index. User guide and manual [manual en internet]. Leed: University of Leeds; 2005. Disponible en: <http://www.leeds.ac.uk/medicine/FASTER/z/pdf/FPI-manual-formatted-August-2005v2.pdf> [Consultado: 12/02/2014]
10. Evans AM, Rome K, Peet L. The foot posture index, ankle lunge test, Beighton sacel and the lower limb assessment score in healthy children: a reliability study. *Journal of Foot and Ankle Research*. 2012; 5 (1)
11. Morrison SC, Ferrari J. Inter-reliability of the Foot Posture Index (FPI-6) in the assessment of the paediatric foot. 2009; 2 (26). DOI: 10.1186/1757-1146-2-26
12. Gómez L, Franco JM, Nathy JJ, Valencia E, Vargas D, Jiménez L. Influencia del deporte en las características antropométricas de la huella plantar femenina. *Revista Educación física y deporte*. 2009 Octubre; 28 (2): 25-33
13. Dahle LK, Mueller M, Delitto A, Diamond JE: Visual assessment of foot type and relationship of foot type to lower extremity injury. *J Orthop Sports Phys Ther* 1991, 14:70-74.
14. Nigg BM, Cole GK, Nachbauer W: Effects of arch height of the foot on angular motion of the lower extremities in running. *J Biomech* 1993, 26:909-916.

15. Cowan DN, Jones BH, Robinson JR: Foot morphologic characteristics and risk of exercise-related injury. *Arch Fam Med* 1993, 2:773-777.
16. Serra Majem L, Aranceta Batrina J. *Obesidad infantil y juvenil. Studio enKid*. 1ºed. Barcelona: Msson; 2001.
17. García Ferrando M, Llopis Goig R. Los deportes más practicados. En: García Ferrando M/ Llopis Goig R. *Ideal democrático y bienestar personal*. Primera Edición. Madrid: Centro de Investigaciones sociológicas (CIS); 2011. 85-92.
18. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte [sede Web]*. Madrid: Consejo Superior de Deportes [acceso 12 de Febrero de 2014]. De Manuel García Ferrando. Encuesta hábitos deportivos de los españoles. Disponible en: <http://www.csd.gob.es/csd/sociedad/encuesta-de-habitos-deportivos/encuesta-de-habitos-deportivos-2005/encuesta-de-habitos-deportivos/>
19. World Health Organization. *Child growth standards*. Who scientific group. Geneva: WHO; 2006.
20. Riddiford-Harland DL, Steele JR, Cliff DP, Okely AD, Morgan PJ, Jones RA, Baur LA. Lower Activity Levels are Related to Higher Plantar Pressures in Overweight Children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2014 June. DOI: 10.1249/MSS.0000000000000403
21. Gómez L, Franco JM, Nathy JJ, Valencia E, Vargas D, Jiménez L. Influencia del deporte en las características antropométricas de la huella plantar femenina. *Revista Educación física y deporte*. 2009 Octubre; 28 (2): 25-33

22. Barati AH, Bagheri A, Azimi R, Carchini MA, Nik HN. Comparison Balance and Footprint Parameters in Normal and Overweight Children. *International Journal of preventive Medicine*. 2013 Apr; 4 (1): 92-97 2013
23. Laguna Nieto M, Alegre LM, Aznar Laín S, Abián Vicén J, Martín Casado L, Aguado Jódar X. Does overweight affect the footprint and balance of school-aged children? *Apunts Medicina de L'esport*. 2010; 45 (165): 8-15
19. Cain LE, Nicholson LL, Adams RD, Burns J. Foot morphology and foot/ankle injury in indoor football. *Journal of Science and medicine in sport*. 2006 July; 10: 311-319
20. Wong PI, Chamarai K, Mao DW, Wisløff U, Hong Y. Higher plantar pressure on the medial side in four soccer-related movements. *Br J Sports Med*. 2007 February; 41 (2): 93-100

7. ANEXOS

7.1. ANEXO I. SOLICITUD ACCESO A LA POBLACIÓN DE ESTUDIO

CARTA DE PRESENTACIÓN

Estimados directivos del Club Orillamar S.D,

Me pongo en contacto con ustedes para solicitarles el acceso a la población que componen los jugadores varones de su sociedad deportiva nacidos entre el 1 de Enero de 1998 y el 31 de Diciembre de 2009.

Les ruego su colaboración en mi Trabajo de Fin de Grado, centrado en el campo de la Podología Deportiva y más específicamente en jugadores varones de fútbol. Dicho estudio será puramente observacional estudiando única y exclusivamente la postura del pie de cada jugador. En ningún caso se llevará a cabo una actuación podológica que pudiese resultar perjudicial.

Se accederá a la población de estudio de forma previa al entrenamiento, sin interferir en el mismo, en las instalaciones de la Ciudad Deportiva de la Torre, en el Ayuntamiento de A Coruña. Se solicita el período de acceso desde el 1 de Abril hasta el 31 de Mayo de 2014. La herramienta empleada para la recogida de datos será el Índice de Postura del Pie, se trata de una escala basada en seis criterios de evaluación.

Ante todo muchas gracias por su colaboración,

Atentamente,

Sara Rodríguez Veira

Alumna de 4º de Podología 

**SOLICITUD DE ACCESO A POBLACIÓN DE ESTUDIO DEL CLUB
ORILLAMAR S.D.**

Datos del estudiante:

Apellidos	RODRÍGUEZ VEIRA
Nombre	SARA
DNI	██████████
Titulación	PODOLOGIA
E-mail	████████████████████
Teléfono	██████████

Datos del tutor:

Apellidos	ROMERO SOTO
Nombre	MANUEL
DNI	██████████
Titulación	PODOLOGÍA
E-mail	████████████████████
Teléfono	██████████

Título del trabajo	ESTUDIO CLÍNICO OBSERVACIONAL DEL TIPO DE PIE JUGADORES DE FÚTBOL
Objetivos	CLASIFICAR EL TIPO DE PIE EN JUGADORES DE FÚTBOL NACIDO ENTRE EL 1 DE ENERO DE 1998 Y EL 31 DE DICIEMBRE DE 2009
Descripción muestra	JUGADORES VARONES DE FÚTBOL DEL CLUB ORILLAMAR S.D. NACIDO ENTRE EL 1 DE ENERO DE 1998 Y 31 DE DICIEMBRE DE 2009
Descripción forma y período de acceso	SE ACCEDERÁ A LA POBLACIÓN DE ESTUDIO DE FORMA PREVIA AL ENTRENAMIENTO SIN INTERFERIR EN EL MISMO, EN LAS INSTALACIONES DE LA CIUDAD DEPORTIVA DE LA TORRE, EN EL AYUNTAMIENTO DE LA CORUÑA. SE SOLICITA EL PERÍODO DE ACCESO ENTRE EL 1 DE ABRIL HASTA EL 31 DE MAYO DE 2014.
Descripción herramienta recogida de datos	EL ÍNDICE DE POSTURA DEL PIE SERÁ LA HERRAMIENTA DE RECOGIDA DE DATOS, ES UNA ESCALA BASADA EN SEIS CRITERIOS PURAMENTE OBSERVACIONALES DE EVALUACIÓN.

En base a la información anterior el/la estudiante

.....

solicita a la Dirección del Club Orillamar S.D. permiso de acceso a la muestra descrita anteriormente, para recoger los datos necesarios de forma observacional que me permitan realizar el Trabajo de Fin de Grado

Atentamente,

En A Coruña, a de de

Fdo (estudiante):

Fdo (Tutor):

INFORME DE LA DIRECCIÓN DEL CLUB ORILLAMAR S.D.

Observaciones:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Fdo:.....

7.2. ANEXO II. CONSENTIMIENTO INFORMADO DE LOS PADRES TUTORES DE LOS JUGADORES DEL CLUB

HOJA DE INFORMACIÓN A LOS TUTORES DE LOS JUGADORES SOBRE EL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

- ESTUDIO CLÍNICO OBSERVACIONAL DE LA POSICIÓN DEL PIE EN JUGADORES DE FÚTBOL.
- Este documento tiene por objeto ofrecerle la información necesaria sobre el estudio de investigación en el que se le invita a participar. Este estudio se realizará en las instalaciones de la Ciudad deportiva de la Torre en los días que se lleven a cabo los entrenamientos del club Orillamar S.D. Ha sido aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica de Galicia.
- El propósito de este estudio es conocer la posición del pie de los jugadores de fútbol comprendidos entre la edad de 5 a 16 años. El beneficio es el conocimiento de la posición del pie para evitar futuras lesiones y prevenir posibles desequilibrios en el miembro inferior asociados a la práctica deportiva.
- Este estudio será realizado por: Sara Rodríguez Veira con DNI [REDACTED], y teléfono de contacto [REDACTED].
- Si decide participar en el mismo, debe recibir información personalizada de la investigadora, leer antes este documento y hacer todas las preguntas que precise para comprender los detalles sobre el mismo.
- La participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted puede decidir no participar en él, o en el caso de aceptar, cambiar de opinión retirando el consentimiento en cualquier momento sin necesidad de explicaciones.
- La participación consiste en analizar de forma visual la posición del pie del jugador de fútbol en bipedestación.
- El estudio está exento de riesgos en la realización de este estudio y puede

abandonarlo cuando lo estime oportuno.

- La confidencialidad de sus datos se protegerán según la Ley Orgánica 15/1999 del 13 de diciembre de protección de datos de carácter personal. En todo momento usted podrá acceder a los datos, corregirlos o cancelarlos.
- Sus datos serán guardados de forma anónima, lo que quiere decir que todos los datos recogidos no conducen a su identificación.
- Si usted lo desea se le facilitará un resumen de los resultados de este estudio.

CONSENTIMIENTO INFORMADO: PARTICIPACIÓN Y CESIÓN DE DATOS

- ESTUDIO CLÍNICO OBSERVACIONAL DE LA POSICIÓN DEL PIE EN JUGADORES DE FÚTBOL.
- Descripción del estudio:
Este estudio forma parte de la asignatura proyecto de fin de grado de cuarto curso de grado de podología, cursada en la escuela universitaria de enfermería y podología de Ferrol.
- Se va a realizar por Sara Rodríguez Veira, con DNI [REDACTED].
- El objetivo del estudio es conocer la posición del pie de los jugadores comprendido entre 5 y 16 años del club de fútbol Orillamar S.D. Para ello se realizará una observación del pie del jugador en bipedestación.

Riesgos y beneficiosos:

- Este estudio no presenta riesgos asociados y el beneficio es que permitirá conocer a los podólogos la posición del pie de los jugadores para evitar futuras lesiones y desequilibrios en el miembro inferior.

Derechos y obligaciones de las participantes:

- La participación en este proyecto es totalmente voluntaria y los participantes tienen derecho a abandonarlo cuando lo estimen oportuno.
- La participación en el estudio no genera ningún tipo de obligación presente ni futura. El negarse a participar no afectará en modo alguno a las personas. La información obtenida se utilizará manteniendo la confidencialidad y el anonimato.
- D/Dña. _____,
con DNI _____, como padre/madre/tutor
_____,
con DNI _____ (en caso de que sea
necesario) _____ y fecha de
nacimiento _____, jugador del Club
Orillamar S.D, tras haber leído este documento, acepto participar en el
estudio.
- He comprendido el objetivo y el modo de desarrollo y he tenido posibilidad de aclarar mis dudas. Por lo tanto, accedo los datos que pueda necesitar y que resulten de interés para esta investigación. Autorizo con ello la posterior difusión de los mismos, respetando el anonimato junto con una estricta confidencialidad.
- Firma del tutor del participante A Coruña, _____ de
_____ de 2014.
- He comentado y aclarado el contenido de este documento con el arriba firmante.

- Nombre del investigador:

- Firma

- Fecha:

7.3. ANEXO III: TABLA DE RECOGIDA DE DATOS

CÓDIGO PACIENTE:		
FECHA DE NACIMIENTO:		
EDAD:		
CATEGORÍA:		
TEMPORADAS JUGANDO:		
PESO:	ALTURA:	IMC*:

FOOT POSTURE INDEX (FPI-6)

CÓDIGO PACIENTE:				
OBSERVADOR 1		PLANO	PUNTUACIÓN	
			I (-2 a +2)	D (-2 a +2)
RETROPIE	Palpación de la cabeza del astrágalo	Transverso		
	Curva supra e inframaleolar en maléolo peroneal	Frontal/ Transverso		
	Inversión/Eversión de calcáneo	Frontal		
ANTEPIE	Protuberancia TNJ**	Transverso		
	Congruencia del ALI***	Sagital		
	Abducción/aducción de antepié respecto a retropié	Transverso		

* IMC: Índice de Masa Corporal

** TNJ: TaloNavicular Joint (articulación talonavicular)

***ALI: Arco Longitudinal Interno

CÓDIGO PACIENTE:				
OBSERVADOR 2		PLANO	PUNTUACIÓN	
			I (-2 a +2)	D (-2 a +2)
RETROPIE	Palpación de la cabeza del astrágalo	Transverso		
	Curva supra e inframaleolar en maléolo peroneal	Frontal/ Transverso		
	Inversión/Eversión de calcáneo	Frontal		
ANTEPIE	Protuberancia TNJ**	Transverso		
	Congruencia del ALI***	Sagital		
	Abducción/aducción de antepié respecto a retropié	Transverso		

* IMC: Índice de Masa Corporal

** TNJ: TaloNavicular Joint (articulación talonavicular)

***ALI: Arco Longitudinal Interno

CÓDIGO PACIENTE:				
OBSERVADOR 3		PLANO	PUNTUACIÓN	
			I (-2 a +2)	D (-2 a +2)
RETROPIE	Palpación de la cabeza del astrágalo	Transverso		
	Curva supra e inframaleolar en maléolo peroneal	Frontal/ Transverso		
	Inversión/Eversión de calcáneo	Frontal		
ANTEPIE	Protuberancia TNJ**	Transverso		
	Congruencia del ALI***	Sagital		
	Abducción/aducción de antepié respecto a retropié	Transverso		

* IMC: Índice de Masa Corporal

** TNJ: TaloNavicular Joint (articulación talonavicular)

***ALI: Arco Longitudinal Interno

7.4. ANEXO IV

ABREVIATURAS

FPI: Foot Posture Index

IMC: Índice de Masa Corporal

FPI-6: Modificación del FPI, 6 ítems

ALI: Arco Longitudinal Interno

OMS: Organización Mundial de la Salud

CIS: Centro de Investigaciones Sociológicas