LAURA CRUZ VIÑEGLAS, NICOLE D'ORTIGNACQ, CARLOTA NOTIVOLI, JESSICA ZEPEDA

Efectividad del tratamiento combinado de Schroth y Klapp aplicado a adolescentes con escoliosis

TRABAJO DE FIN DE GRADO

dirigido por la Dra. Montserrat Inglés Novell

Grado de Fisioterapia

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Reus

2017

ÍNDICE

RESUMEN 2

ABSTRACT 3

INTRODUCCIÓN 4

OBJETIVOS 7

MATERIAL Y MÉTODOS 7

Criterios de inclusión y exclusión 9

RESULTADOS 10

DISCUSIÓN 15

CONCLUSIÓN 15

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 17

ANEXOS 18

ANEXO 1 (Hoja de información al paciente) 18

ANEXO 2 (Consentimiento informado) 19

ANEXO 3 (Valoración radiológica inicial y final) 23

ANEXO 4 (resultados obtenidos) 28

PALABRAS CLAVE

Scoliosis, adolescent, physical therapy, treatment, effectiveness.

RESUMEN

Introducción

La escoliosis es un desorden musculoesquelético en el cuál existe una curvatura tridimensional en la columna vertebral y del tronco. Tiene una importante incidencia en la población con una aparición de edad entre 10-15. Existen distintos tipos de escoliosis pero las más prevalentes son la idiopática y la postural. El tratamiento se basa en tres pilares: la rehabilitación física, la contención ortopédica y la artrodesis vertebral. Schroth, FED y Klapp son los principales autores del tratamiento de la rehabilitación en fisioterapia.

Objetivos

La presente investigación se enfocará en el estudio de la efectividad del tratamiento realizado en el ICS (Institut Catalá de Salut) de Tarragona, mediante la aplicación conjunta de los métodos de Schroth y Klapp.

Material y métodos

La valoración consiste en la medición de: el ángulo Cobb*, la rotación vertebral mediante el torsiómetro de Perdriolle*, la expansión torácica, la dismetría de fémur y la dismetría de tibia Por último también valoramos el dolor con la escala visual analógica (EVA).

El tratamiento que hemos realizado en el ICS de Tarragona, está basado en los métodos de Schroth y Klapp y se diferencia según el tipo de curva (izquierda o derecha) de forma progresiva de tal forma que se les iba enseñando nuevos ejercicios a lo largo de las sesiones.

Discusión

Para comprobar si es efectivo sería necesario realizar más estudios en el futuro de estas características con un mayor número de sujetos para poder objetivar de forma significativa que este tratamiento es realmente eficaz en la población infantil y juvenil con escoliosis postural o idiopática.

Resultados

En cuanto a los resultados, la expansión torácica mejora significativamente con la aplicación de este tratamiento (p=0,043) pero las demás variables no presentan un resultado significativo. Sin embargo, los pacientes presentan una mejoría de forma individual.

Conclusiones

En conclusión de los objetivos establecidos no hemos podido demostrar la efectividad del tratamiento significativamente aunque haya habido una mejora individual en los parámetros estudiados.

ABSTRACT

Introduction

Scoliosis is a musculoskeletal disorder in which there is a three-dimensional curvature in the spine and trunk. It has an important incidence in the population with an appearance of age between 10 and 15 years. There are different types of scoliosis but the most prevalent are idiopathic and postural. The treatment is based on three pillars: physical rehabilitation, orthopaedic contention and vertebral arthrodesis. Schroth, FED and Klapp are the ones of the most important authors of scoliosis methods of physical rehabilitation.

Objectives

The present investigation will focus on the study of the effectiveness of the treatment performed at the Tarragona's Catalan Institute of Health (CIS), through the joint application of the Schroth and Klapp's methods.

Material and methods

The assessment consists of the measurement of Cobb angle, vertebral rotation through the Perdriolle torsiometer *, thoracic expansion, femoral dysmetria and tibial dysmetria. Finally, we also evaluate pain with visual analogue scale (VAS).

The treatment that we performed in the ICS of Tarragona, is based on the methods of Schroth and Klapp and differs according to the type of curve (left or right) in a progressive way, so that they were taught new exercises along of the sessions.

Discussion

To verify if it is effective it would be necessary to carry out further studies in the future of these characteristics with a greater number of subjects in order to be able to significantly objectify that this treatment is really effective in the child and juvenile population with postural or idiopathic scoliosis.

Results

Regarding the results, thoracic expansion significantly improved with the application of this treatment ($p = 0.043$), but the other variables did not present a significant result. However, patients show improvement on an individual basis.

Conclusions

In conclusion of the established objectives we have not been able to demonstrate the effectiveness of the treatment significantly although there has been an individual improvement in the parameters studied.

INTRODUCCIÓN

La escoliosis es un desorden musculoesquelético en el cuál existe una curvatura tridimensional en la columna vertebral y del tronco [1]. Los pacientes con escoliosis son clasificados dependiendo de la edad de aparición, etiología, gravedad y tipo de curva. Dichos tipos muestran diferentes características como la tasa de progresión de la curva, el grado y el patrón de deformidad tridimensional [2].

La prevalencia mundial de esta enfermedad es de 2-3% de la población. En Estados Unidos existen aproximadamente 7 millones de casos. El estadio de inicio de la enfermedad es entre los 10-15 años, donde afecta de igual forma a ambos sexos. Sin embargo, las mujeres son 8 veces más propensas al aumento de la magnitud de la curva y la mayoría requieren tratamiento [3].

La incidencia publicada de curvas escolióticas mayores de 10º varía entre el 0,5 y el 3%. Para las curvas mayores de 30º, dichas cifras disminuyen hasta el 1 a 3 por 1000. Así pues, las curvas importantes que requieren tratamiento son raras [3].

La proporción entre chicos y chicas adolescentes es igual en las curvas pequeñas. Sin embargo, conforme aumenta la magnitud de las curvas, se produce un predominio de las chicas (alcanzando una relación de uno a ocho en las curvas que requieren tratamiento) [3].

Si el signo de Risser es de grado 1 o inferior a él, el riesgo de progresión aumenta entre un 60 y un 70%. Sin embargo si el signo de Risser es de grado 3, dicho riesgo se reduce a menos del 10% [3].

Es importante tener en cuenta si una paciente está en el estadio de la premenarquia (correspondiéndole un Risser 0), ya que dicho hecho significa que se está iniciando la fase rápida de crecimiento, donde el riesgo de aumento de la curva escoliótica es mayor. Este riesgo disminuye en las fases de crecimiento más avanzadas, correspondiendo a un Risser 4 o 5. En conclusión, el signo Risser es clave a la hora de determinar la progresividad de la curva [4].

Cada año, existen 600.000 visitas a traumatólogos a causa de la escoliosis y se ha estimado que 30.000 niños son tratados con corsé y 38.000 con artrodesis vertebral [4].

Los principales tipos son [5]:

- **Idiopática**: Identificación presuntiva de enfermedad o defecto no reconocido mediante la aplicación de pruebas exámenes u otros procedimientos que puedan aplicarse rápidamente [6]. Es la forma más común de escoliosis con el 85% de los casos [7].Dentro de este grupo, la más prevalente es la idiopática adolescente. Esta aparece durante el crecimiento puberal, mayoritariamente en chicas [8]. Los datos presentes muestran una prevalencia de 0,47 a 5,2% [9].
- **Neuromuscular**: Esta se relaciona con la parálisis cerebral infantil, atrofia muscular espinal (SMA), síndrome de Angelman, Arnold-Chiari o traumatismo en la médula espinal [5].
- **Sindrómica**: También se relaciona con otras patologías como poliomielitis, espina bífida y otros trastornos relacionados con el sistema musculoesquelético; enfermedad de Marfan y otras ligadas al tejido conectivo; y alteraciones genéticas como el enanismo o el síndrome de Vater [5].

La progresión de la escoliosis depende de distintos factores que se muestra en la Tabla 1 [10]:

Factores de riesgo de progresión	**Comentario**
Edad	A menor edad en el momento del diagnóstico, mayor progresión durante el crecimiento
Sexo	Masculino
Menarquia	La progresión posmenarquia es menor
Crecimiento esquelético restante	A mayor inmadurez esquelética, mayor progresión
Patrón de la curva	Las curvas dobles tienen mayor progresión
Magnitud de la curva	Las curvas más graves progresan más rápido

Tabla 1

El porcentaje de riesgo de progresión de la curva se expresa en la Tabla 2 según el ángulo Cobb, sexo y edad [11]:

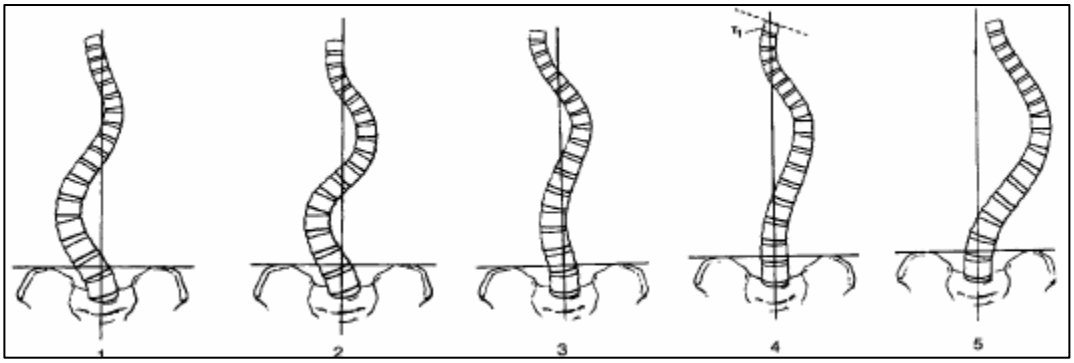
	Edad al momento de la presentación			
Curva inicial en º	Niñas de 10-12 años	Niñas de 13-15 años	Niñas>15 años	Varones
<19	25%	1%	<1%	3%
20-29	60%%	40%	10%	6%
30-56	90%	70%	30%	
>60	100%	90%		

Tabla 2

Los investigadores usan diferentes definiciones de escoliosis y protocolos de estudio, esto hace que la comparación entre estudios sea difícil.

Un método muy arraigado entre la comunidad científica es el de Howard King (1983). Este divide los tipos de escoliosis en 5 curvas [12]:

- Tipo 1: una deformidad en forma de "S", en la que ambas curvas son estructurales y cruzan la línea central del sacro (LCS), siendo la curva lumbar más grande que la torácica.
- Tipo 2: deformidad en forma de "S", en la que ambas curvas son estructurales y cruzan la LCS, con la curva torácica mayor o igual a la lumbar.
- Tipo 3: curva torácica mayor en la que sólo la curva torácica es estructural y cruza la LCS.
- Tipo 4: curva torácica en forma de "C" larga en la que la quinta vértebra lumbar está centrada sobre el sacro y la cuarta vértebra lumbar se inclina hacia la curva torácica.
- Tipo 5: curva torácica doble.



El tratamiento se basa en tres pilares: la rehabilitación física, la contención ortopédica y la artrodesis vertebral [2].

Curva en º	**Terapia**
0º-25º	Observación seriada ante inmadurez esquelética y rehabilitación física
25-30º	Corsé y rehabilitación física
30-40º	Corsé y rehabilitación física
Mayor de 40º	Cirugía en pacientes esqueléticamente inmaduros
Mayor de 50º	Cirugía en pacientes esqueléticamente maduros

Tabla 3. Opciones de tratamiento según el ángulo Cobb [11].

El tratamiento más utilizado es la rehabilitación física donde existen múltiples técnicas diseñadas por diferentes autores. Los principales son: Schroth, FED y Klapp.

El método Schroth, muy a menudo denominado como una terapia tridimensional, mejora las curvas en los tres planos: sagital, lateral y coronal. Además aumenta la capacidad respiratoria mediante la aplicación de la respiración rotatoria. Y también corrige los movimientos de la pared torácica y los síntomas del sistema respiratorio [13].

El método FED consta de una serie de ejercicios que se han estimado que duraran entre 10 y 15 minutos por sesión. Estos ejercicios tienen un papel de concienciación, de reeducación del control postural, flexibilizantes, correctores y de musculación. Son ejercicios específicos en función del tipo de escoliosis que presenta el paciente [14].

El método Klapp es una antigua técnica que consiste en estirar y potenciar la musculatura del tronco usando la postura del gato y la cuadrupedia [15].

La presente investigación se enfocará en el estudio de la efectividad del tratamiento realizado en el ICS (Institut Catalá de Salut) de Tarragona, mediante la aplicación conjunta de los métodos de Schroth y Klapp ya que, tras una exhaustiva búsqueda en Pedro, PubMed y Google Académico, se ha llegado a la conclusión de que no existe ningún artículo sobre el tema. Así, el presente trabajo permitirá mostrar los

resultados obtenidos tras el procedimiento en diferentes curvas escolióticas, ya sean idiopáticas, compensaciones u otras.

OBJETIVOS

Este estudio tiene como objetivo principal demostrar la efectividad del tratamiento realizado en el ICS de Tarragona, basado en los conocimientos de los métodos de Schorth y Klapp en pacientes adolescentes.

Para cumplir este objetivo principal buscamos conseguir los siguientes objetivos secundarios:

- Disminuir o mantener el ángulo Cobb
- Aumentar o mantener la expansión torácica
- Reducir o mantener la rotación de Perdriolle
- Disminuir o mantener la dismetría de fémur y tibia
- Disminuir o mantener el EVA.
- Demostrar la correlación entre mejoría del paciente con el número de sesiones.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio ha sido realizado en el CAP Catalunya de Tarragona durante un periodo de 7 a 8 meses (entre octubre y mayo). Este periodo de tiempo es debido a que se realizaron dos entradas de las muestras, una en octubre y la segunda en noviembre finalizando las dos en mayo.

La estrategia empleada consta de dos valoraciones una inicial que se realizó durante las primeras sesiones de tratamiento y otra final después del alta.

Previamente se les entregó un documento informativo (anexo 1) donde se les explicaba brevemente el funcionamiento del estudio así como los derechos de los pacientes, junto a un consentimiento informado (anexo 2) a las familias/tutores de los menores.

La valoración consiste en la medición de: el ángulo Cobb*, la rotación vertebral mediante el torsiómetro de Perdriolle*, la expansión torácica con una cinta métrica cogiendo como referencia anatómica la circunferencia trazada desde D12, la dismetría de fémur desde la espina ilíaca anterosuperior al maléolo interno y la dismetría de tibia desde el trocánter hasta el maléolo externo. Por último también valoramos el dolor con la escala visual analógica (EVA).

*Existen pacientes que ya ha finalizado el crecimiento óseo (Risser 4-5) por lo que el traumatólogo les realizan una prueba radiológica como máximo al año por lo que la evolución en estos parámetros es la misma en ambas valoraciones.

La recogida de los datos se realizará mediante el programa Excel® y su análisis con la utilización del programa SPSS ®.

En cuanto a la estadística realizada, los métodos empleados han sido: Wilcoxon que es la prueba no paramétrica a partir de las características de nuestro estudio entiéndase el tipo de variable y el tamaño de la muestra (n=5). Además decidimos efectuar la prueba estadística de T-Student para hallar la media de la diferencia entre las variables estudiadas en las valoraciones inicial y final. Esta última la utilizamos

como un recurso más pero para saber si nuestro estudio tiene resultados significativos o no, no nos basaremos en los resultados de esta prueba. Por último también hemos realizado la prueba de Rho de Spearman para observar si existe correlación o no entre el número de sesiones y la evolución de los pacientes.

El tratamiento realizado se diferencia según el tipo de curva (izquierda o derecha) de forma progresiva, de tal forma que se les iba enseñando nuevos ejercicios a lo largo de las sesiones.

A continuación se les va mostrar un esquema simplificado del tratamiento [16,17]:

1. Diversas respiraciones con piernas en triple flexión y brazos en ligera ABD con palmas hacia arriba.
2. Respiración dirigida de Schroth colocando la mano derecha a nivel costal y la mano izquierda a nivel lumbar si se trata de una curva izquierda. Si la curva es derecha, las manos se colocan de forma inversa.
3. Se dirige la pelvis hacia anteversión con la orden "*ombligo hacia la colchoneta"* y hacia retroversión con la orden "*pubis hacia arriba*".
4. En decúbito supino sobre la colchoneta se estira el brazo derecho y la pierna izquierda en inspiración haciendo un estiramiento en diagonal si la curva es izquierda. En caso de que fuera una curva derecha, la posición del brazo y la pierna es inversa.

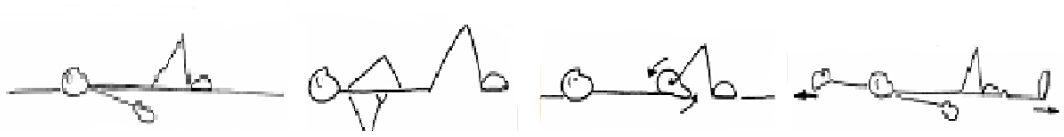


Figura 2. Explicación gráfica de los ejercicios del 1 al 4 ordenados de derecha a izquierda.

5. En decúbito supino sobre la colchoneta con las piernas en triple flexión se realizan abdominales en series de 10 x 10.
6. En sedestación sobre la colchoneta se rota la columna y se estira hacia el lado derecho con las piernas en semiflexión y ligera ABD si es curva izquierda. En el caso de que fuese derecha, se estiraría hacia el lado izquierdo.
7. El paciente se coloca en decúbito prono sobre una banqueta en el pubis y con la mano izquierda estirada y la pierna derecha cuando es curva izquierda y de forma inversa si es derecha. Durante la inspiración realizan el estiramiento.
8. De rodillas sobre la colchoneta y con las manos sobre las crestas ilíacas realizan una elongación mantenida con la orden "*Llevar la cabeza hacia arriba*".

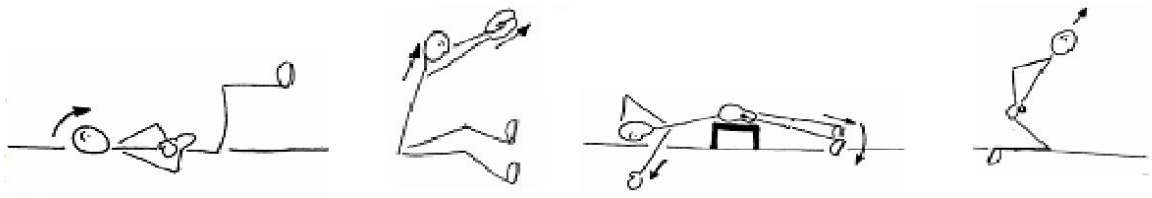


Figura 3. Explicación gráfica de los ejercicios del 5 al 8 ordenados de derecha a izquierda.

9. Con el paciente en cuadrupedia sobre la colchoneta se estira el brazo derecho y la pierna izquierda si es curva izquierda y de forma inversa si es derecha cruzándolos por encima de la extremidad contraria.

10. El paciente se coloca con los pies en la espaldera y realiza una elongación de tronco desde flexión de tronco hasta la completa extensión con las manos en la cintura pélvica.
11. El paciente se coloca en sedestación sentado sobre una banqueta frente a las espalderas y con la mano izquierda más elevada y las piernas cruzadas, la pierna derecha debajo. Presionan bajo la cadera izquierda con inflexión izquierda de tronco, traccionando arriba con la mano izquierda inspirando. Si se trata de una curva derecha, se realiza de forma inversa. Deben mantener el mayor tiempo posible la hipercorrección.
12. En bipedestación el paciente mantiene una flexión de tronco frente a la espaldera cogiéndola con las dos manos, realiza una anteversión y una elongación de la columna.
13. La paciente coge una pica, la coloca sobre su columna cogiendo los extremos con las manos izquierda arriba y derecha abajo y, con una ligera flexión de tronco, realiza una elongación del tronco.

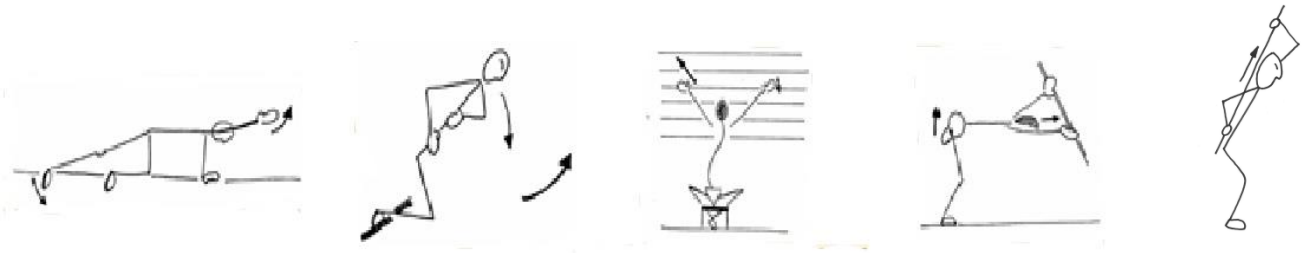


Figura 4. Explicación gráfica de los ejercicios del 9 al 13 ordenados de derecha a izquierda

CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Los criterios de inclusión son: pacientes adolescentes (comprendidos entre 10 a 16 años) con diagnóstico de escoliosis idiopática o postural.

Los criterios de exclusión son:

- No acudir a las sesiones de tratamiento o valoraciones.
- No realizar el tratamiento en el domicilio.
- No tener la autorización por parte de sus padres o tutores legales de la participación en el estudio.

RESULTADOS

El análisis de los datos se realizó con una muestra inicial de 10 personas y al final del estudio la muestra fue de n=5. A continuación se adjunta el diagrama de flujos donde se explica el porqué de este suceso.

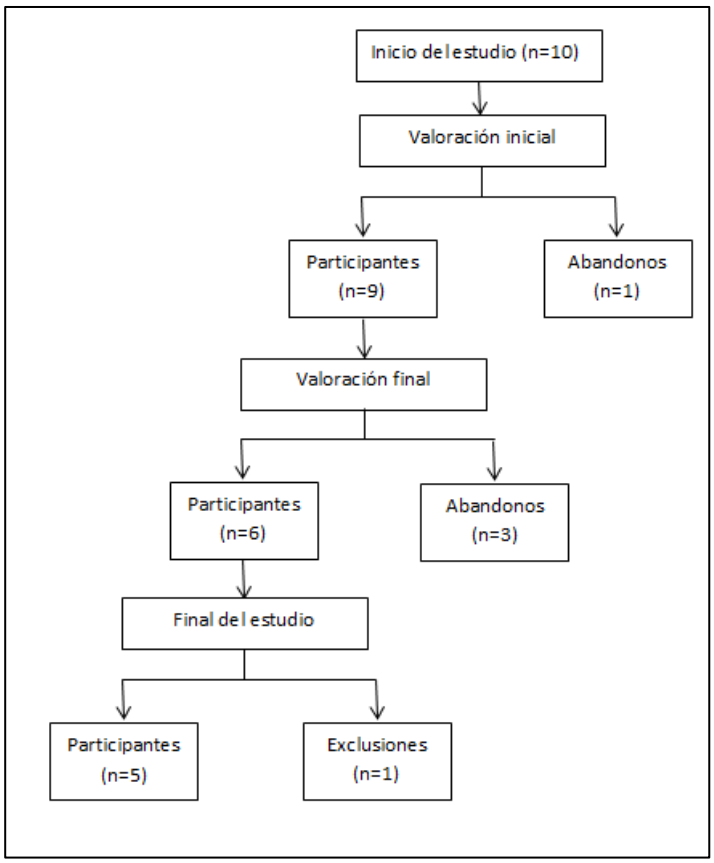


Figura 5. Diagrama de flujos donde se expresa la evolución de la muestra a lo largo del estudio

A continuación en la Tabla 4 se expondrá una breve descripción de la historia clínica de los pacientes en (para observar las radiografías véase el anexo 3):

Iniciales	Número asignado	Breve descripción
ASMG	**1**	Paciente de 15 años con escoliosis idiopática doble curva lumbar convexidad izquierda compensación torácica derecha con ángulo Cobb de 9º. Risser: 4. Según la clasificación de King: I
CCM	**2**	Paciente de 12 años con curva dorsolumbar con ángulo Cobb de 18º y mínima rotación. Risser 3-4. Según la clasificación de King: II
EIR	**3**	Paciente de 12 años con enfermedad de Scheuermann y escoliosis lumbar izquierda L3 y aumento de cifosis. Risser:2. Cobb de 23º. Según la clasificación de King: IV
AFA	**4**	Paciente de 13 años con escoliosis idiopática larga dorso lumbar D6-L3 Izquierda. Risser:2. Cobb de 8.5º. Según la clasificación de King: I
PHC	**5**	Paciente de 16 años con curva lumbar izquierda con torácica izquierda. Risser: 5. Según la clasificación de King: I. Cobb de 10º
EPR	**6**	Paciente de 13 años escoliosis asociada a hipomelanosis de Ito con curva lumbar derecha. Risser: 4. Cobb de 17.5º. Según la clasificación de King: I
VSS	**7**	Paciente de 14 años con escoliosis idiopática, dorsal derecha larga mínima. Risser: 0. Cobb de 5º. Según la clasificación de King: I
DBM	**8**	Paciente de 16 años con actitud escoliótica dorsal izquierda. Risser: 5. Según la clasificación de King: I. Según la clasificación de King: IV
SDNL	**9**	Paciente de 13 años con escoliosis idiopática doble curva torácica derecha y lumbar izquierda. Risser: 4. Según la clasificación de King: II
SEAC	**10**	Paciente de 11 años con escoliosis lumbar derecha. Risser:0. Según la clasificación de King: I

Tabla 4. Breve descripción de los pacientes. Los pacientes que aparecen señalados con rojo son los pacientes que han abandonado el estudio durante el transcurso de este.

A raíz de los resultados obtenidos (anexo 4) mediante la prueba estadística de Wilcoxon, el único resultado significativo (p=0,043) ha sido el aumento de expansión torácica. Por lo tanto, podemos afirmar que el tratamiento aplicado es eficaz para la expansión torácica. En cambio, el ángulo Cobb tiene una p=1 y el ángulo de torsión de Perdriolle le corresponde una p=1 ya que no ha existido variación entre la valoración inicial y la final. La dismetría de fémur tiene una significación de p=0,581 y la dismetría de tibia tiene una p=1. Por lo que concluimos que el tratamiento no provoca cambios significativos en las variables anteriormente dichas. En cuanto a la disminución del dolor (p=0,066) se puede apreciar una mejoría, aunque no es lo suficiente importante para tener un valor significativo.

	Ángulo de Cobb III, grados - Ángulo de Cobb I, grados	Ángulo de torsión de Perdriolle III, grados - Ángulo de torsión de Perdriolle I, grados	Dismetría de fémur III, cm - Dismetría de fémur I, cm	Dismetría tibia III, cm - Dismetría tibia I, cm	Expansión torácica III, cm - Expansión torácica I, cm	Número de sesiones realizadas III - Número de sesiones realizadas I	EVA3 - Dolor I
Z	,000[b]	,000[b]	-,552[c]	,000[b]	-2,023[d]	-2,023[c]	-1,841[d]
Sig. asintótica (bilateral)	1,000	1,000	,581	1,000	,043	,043	,066

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. La suma de rangos negativos es igual a la suma de rangos positivos.

c. Se basa en rangos negativos.

d. Se basa en rangos positivos.

Tabla 4. Estadísticas de las pruebas de Wilcoxon.

Si observamos los rangos obtenidos con la prueba citada anteriormente, encontramos que no hay ningún paciente que mejore ni empeore en las variables de ángulo Cobb ni de ángulo de torsión de Perdriolle, por lo que podemos afirmar que el tratamiento no tiene un efecto en estos parámetros. En cuanto a la dismetría de fémur tres pacientes mejoran, uno empeora y en otro no se observa cambios. Por lo que refiere a la dismetría de tibia se observa que dos personas mejoran, dos se mantienen y una empeora. Si observamos la expansión torácica todos los pacientes han mostrado una mejoría significativa. Por último, cuatro pacientes disminuyen el dolor y uno se mantiene, cabe recalcar que este último paciente el dolor inicial y final era de cero.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Ángulo de Cobb III, grados - Ángulo de Cobb I, grados	Rangos negativos	0	,00	,00
	Rangos positivos	0	,00	,00
	Empates	5		
	Total	5		
Ángulo de torsión de Perdriole III, grados - Ángulo de torsión de Perdriole I, grados	Rangos negativos	0	,00	,00
	Rangos positivos	0	,00	,00
	Empates	5		
	Total	5		
Dismetría de fémur III, cm - Dismetría de fémur I, cm	Rangos negativos	1	3,50	3,50
	Rangos positivos	3	2,17	6,50

	Empates	1		
	Total	5		
Dismetría tibia III, cm - Dismetría tibia I, cm	Rangos negativos	1	3,00	3,00
	Rangos positivos	2	1,50	3,00
	Empates	2		
	Total	5		
Expansión torácica III, cm - Expansión torácica I, cm	Rangos negativos	5	3,00	15,00
	Rangos positivos	0	,00	,00
	Empates	0		
	Total	5		
EVA3 - Dolor I	Rangos negativos	4	2,50	10,00
	Rangos positivos	0	,00	,00
	Empates	1		
	Total	5		

Tabla 5. Rangos obtenidos mediante la prueba de Wilcoxon, rangos promedios y sumatorio de estos.

Con la prueba T-Student hemos concluido que ha habido un aumento de 11,5800 cm de media grupal. La dismetría ha disminuido 1,200 cm y 1,600 cm de fémur y tibia respectivamente. Por último ha habido una mejoría en el dolor con un descenso de un 4,600 de media. En cuanto al ángulo Cobb y el grado de torsión de Perdriolle no ha podido ser valorado ya que no ha habido variaciones entre valoraciones. Por lo que se puede concluir que ha habido una mejoría general en los parámetros estudiados.

	Diferencias emparejadas							
				95% de intervalo de confianza de la diferencia				
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Inferior	Superior	t	gl	Sig. (bilateral)

Par 3	Dismetría de fémur I, cm - Dismetría de fémur III, cm	-,1200	,7396	,3308	-1,0383	,7983	-,363	4	,735
Par 4	Dismetría tibia I, cm - Dismetría tibia III, cm	-,1600	1,4241	,6369	-1,9282	1,6082	-,251	4	,814
Par 5	Expansión torácica I, cm - Expansión torácica III, cm	11,5800	6,4500	2,8845	3,5713	19,5887	4,015	4	,016
Par 6	Número de sesiones realizadas I - Número de sesiones realizadas III	-8,200	3,421	1,530	-12,447	-3,953	-5,361	4	,006
Par 7	Dolor I - EVA3	-4,600	3,847	1,720	-,177	9,377	2,674	4	,056

Tabla 6. Prueba de muestras emparejadas mediante T-Student donde se puede observar las diferencias iniciales y finales de los parámetros estudiados, visualizados con la media, la desviación estándar y la significación de los valores obtenidos.

Finalmente quisimos saber si había relación entre la mejoría de los pacientes y el número total de sesiones realizadas. Para ello, realizamos la prueba de Rho de Spearman, correlacionando el número de sesiones con el aumento de expansión torácica, ya que era la única variable que daba resultados significativos. Dicha prueba mostró que hay una correlación de r=0,5, la cual indica que al aumentar el número de sesiones aumenta la expansión torácica de forma no significativa (p=0,667).

Correlaciones

			Número de sesiones realizadas III	Aumento de expansión torácica III, cm
Rho de Spearman	Número de sesiones realizadas III	Coeficiente de correlación	1,000	,500
		Sig. (bilateral)	.	,667
		N	5	3
	Aumento expansión torácica III, cm	Coeficiente de correlación	,500	1,000
		Sig. (bilateral)	,667	.
		N	3	3

Tabla 7. Correlación de las dos variables estudiadas con su significación.

DISCUSIÓN

En resumen, la expansión torácica mejora significativamente con la aplicación de este tratamiento (p=0,043) pero las demás variables no presentan un resultado significativo. Sin embargo, los pacientes presentan una mejoría de forma individual. Además, hay una correlación no significativa entre el aumento de la expansión torácica i el número de sesiones.

Respecto a la aplicabilidad del estudio, el único parámetro aplicable en la sociedad sería la mejoría expansión torácica. Por lo que refiere a las demás variables, los resultados obtenidos no son aplicables a la población debido al número de muestra que hemos estudiado.

Este estudio se ha visto limitado por las siguientes razones:

En primer lugar, el breve tiempo ha condicionado los resultados del tratamiento y las valoraciones realizadas para ver diferencias significativas entre estas.

En segundo lugar, el número de pacientes era muy reducido y además ha habido abandonos durante el estudio.

También hubiera sido interesante realizar una comparativa entre sexos ya que sólo teníamos un paciente varón.

La participación de los pacientes ha sido escasa debido a una falta de motivación o colaboración por parte de ellos o los padres o tutores legales sobre todo a lo que se refiere a la asistencia a las citas programadas para la valoración.

La última limitación que hemos encontrado en este estudio es las diferencias interexaminador ya que los evaluadores se han ido turnado para realizar las distintas valoraciones.

Por último este estudio puede ser el primer paso a una evaluación exhaustiva del tratamiento realizado en el ICS de Tarragona para comprobar si es efectivo y sería necesario realizar más estudios en el futuro de estas características con un mayor número de sujetos para poder objetivar de forma significativa que este tratamiento es realmente eficaz en la población infantil y juvenil con escoliosis postural o idiopática; ya que no hay evidencias científicas que estudien la efectividad de un tratamiento realizado con ejercicios propuestos por los distintos autores principales del tratamiento fisioterapéutico de la escoliosis de forma conjunta.

CONCLUSIÓN

A raíz de los resultados obtenidos se puede concluir que el tratamiento protocolario basado en Schroth y Klapp realizado ha sido efectivo para aumentar la expansión torácica con una p =0,043. En lo que se refiere al resto de variables estudiadas no ha habido ninguna mejoría estadísticamente significativa. Cabe recalcar que en la disminución del dolor da un resultado casi significativo con una p= 0,066. Se ha observado que los pacientes que han recibido un mayor número de sesiones ha obtenido una mayor expansión torácica, aunque sea de forma no significativa (p=0,667).

Aunque estadísticamente no se aprecie una mejoría significativa del grupo estudiado, en los resultados individuales obtenidos mediante la prueba T-Student podemos observar una evolución positiva. En cuanto al ángulo Cobb y el ángulo de torsión de Perdriolle no ha habido cambios significativos ya que no varían entre valoraciones. Este hecho se puede deber a que la mayoría de los pacientes estudiados

tienen un índice Risser mayor a 4. Por ello, las pruebas radiológicas se efectúan anualmente ya que la evolución ósea no presenta normalmente variaciones.

En conclusión de los objetivos establecidos no hemos podido demostrar la efectividad del tratamiento significativamente aunque haya habido una mejoría individual en los parámetros estudiados. Hemos cumplido los objetivos secundarios de forma no significativa estadísticamente a excepción del aumento de la expansión torácica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1- National institute of Arthritis and muculoskeletal [Internet]. Bethersda: NIH; 2008 [actualizado 23 Feb 2017; citado 4 Oct 2016]. Disponible en: https://www.niams.nih.gov/Health_Info/Scoliosis/default.asp.

2- Campbell RM, Jr, Hell-Vocke AK. Growth of the thoracic spine in congenital scoliosis after expansion thoracoplasty. J Bone Joint Surg Am. 2003;85-A(3):409–420.

3- National Scoliosis Foundation [Internet]. Stoughton. Laura B. [actualizado 30 Ago 2016; citado 10 oct 2016] Disponible en: http://www.scoliosis.org/info.php.

4- Newton PO, Ventura N. Escoliosis. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2007

5- Scoliosis Research Society [Internet]. Milwaukee: Scoliosis Research Society; 1966 [actualizado 05 Jun 2017; citado 10 Nov 2016]. Disponible en: http://www.srs.org/patients-and-families/conditions-and-treatments/parents/scoliosis

6- Zheng Y, Dang Y, Wu X, Yang Y, Reinhardt JD, He C, Wong M. Epidemiological study of adolescent idiopathic scoliosis in Eastern China. J Rehabil Med. 2017 May 24.

7- Peraud Jean-Paul, Canet E: Chest Wall Function and Dysfunction. Kendig's Disorders of the Respiratory Tract in Children. Edited by: Chernick V, Boat TF, Wilmott RW, Bush A. 2006, Philadelphia: Saunders Elsevier, 733-746.

8- Borysov M, Moramarco M, Sy N, Lee SG. Postural Re-Education of Scoliosis - State of the Art (Mini-review). Curr Pediatr Rev. 2016;12(1):12-6.

9- Konieczny MR, Senyurt H, Krauspe R. Epidemiology of adolescent idiopathic scoliosis. J Child Orthop. 2013. Feb;7(1):3–9.

10- Altaf F, Gibson A, Dannawi Z, Noordeen H. Adolescent idiopathic scoliosis. BMJ 2013 Apr 30;346.

11- Neinstein LS. Adolescent Health Care: a practical guide. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.

12- Ovadia D. Classification of adolescent idiopathic scoliosis (AIS). J Child Orthop. 2013 Feb; 7(1): 25-8.

13- Kim KD, Hwangbo PN. Effects of the Schroth exercise on the Cobb's angle and vital capacity of patients with idiopathic scoliosis that is an operative indication. J Phys Ther Sci. 2016 Mar;28(3):923-6.

14- Sastre FS. Método de tratamiento de las escoliosis, cifosis y lordosis. Barcelona: Publicacions i Edicions Universitat de Barcelona; 2006.

15- Iunes DH, Cecílio MB, Dozza MA, Almeida PR. Quantitative photogrammetric analysis of the Klapp method for treating idiopathic scoliosis. Rev Bras Fisioter. 2010 Mar-Apr;14(2):133-40.

16- Schreiber S, Parent EC, Moez EK, Hedden DM, Hill D, Moreau MJ, et al. The effect of Schroth exercises added to the standard of care on the quality of life and muscle endurance in adolescents with idiopathic scoliosis-an assessor and statistician blinded randomized controlled trial: "SOSORT 2015 Award Winner". Scoliosis. 2015 Sep 18;10:24.

17- Dantas DS, De Assis SJ, Baroni MP, Lopes JM, Cacho EW, Cacho RO, Pereira SA. Klapp method effect on idiopathic scoliosis in adolescents: blind randomized controlled clinical trial. J Phys Ther Sci. 2017 Jan;29(1):1-7.

ANEXOS

ANEXO 1 (HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE)

TÍTULO DEL ESTUDIO: Efectividad del tratamiento combinado de Schroth y Klapp aplicado a adolescentes con escoliosis

TUTORA DEL TRABAJO DE FIN DE GRADO: MONTSERRAT INGLÉS NOVELL

CENTRO: CAP Catalunya

INTRODUCCIÓN

Nos dirigimos a usted para informarle sobre un estudio de investigación en el que se le invita a participar. Nuestra intención es tan solo que usted reciba la información correcta y suficiente para que pueda evaluar y juzgar si quiere o no participar en este estudio. Para ello lea esta hoja informativa con atención y nosotros le aclararemos las dudas que le puedan surgir después de la explicación. Además, puede consultar con las personas que considere oportuno.

PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA

Debe saber que su participación en este estudio es voluntaria y que puede decidir no participar o cambiar su decisión y retirar el consentimiento en cualquier momento, sin que por ello se altere la relación con su médico ni se produzca perjuicio alguno en su tratamiento.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

El estudio consiste en la aplicación de dos métodos de fisioterapia específicos con el objetivo de hallar el tratamiento de mayor efectividad a la hora de la corrección de la curva escoliótica.

Se realizarán tres valoraciones en el transcurso de este estudio: la inicial (ya realizada), la final y una última al cabo de unos meses tras finalizar el tratamiento.

Los beneficios de nuestro estudio son: conseguir la correcta alineación de las curvas del raquis, eliminar la tensión muscular y mejorar la ventilación pulmonar.

No existe ningún riesgo para la salud e integridad del individuo en este estudio.

CONFIDENCIALIDAD

El tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal de todos los sujetos participantes se ajustará a lo dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre de protección de datos de carácter personal. De acuerdo a lo que establece la legislación mencionada, usted puede ejercer los derechos de acceso, modificación, oposición y

Sólo se transmitirán a terceros y a otros países los datos recogidos para el estudio que en ningún caso contendrán información que le pueda identificar directamente, como nombre y apellidos, iniciales, dirección, nº de la seguridad social, etc. En el caso de que se produzca esta cesión, será para los mismos fines del estudio descrito y garantizando la confidencialidad como mínimo con el nivel de protección de la legislación vigente en nuestro país.

ANEXO 2 (CONSENTIMIENTO INFORMADO)

Efectividad del tratamiento combinado de Schroth y Klapp aplicado a adolescentes con escoliosis

CONSENTIMIENTO INFORMADO

D./Dª..... en calidad de .....

He/hemos leído la hoja de información que se me/nos ha entregado y la he/hemos comprendido en todos sus términos.

He/hemos sido suficientemente informado/s y he/hemos podido hacer preguntas sobre los objetivos y metodología aplicados en el proyecto de investigación
..... que ha sido autorizado por
.....
y para el que se ha pedido la colaboración de
mi/nuestro.....

Comprendo/comprendemos que la participación es voluntaria y que el menor en cuya representación actúo/actuamos puede retirarse del mismo

- cuando quiera;
- sin tener que dar explicaciones y exponer mis motivos; y
- sin ningún tipo de repercusión negativa.

Por todo lo cual, PRESTO/PRESTAMOS EL CONSENTIMIENTO para la participación en el proyecto de investigación al que este documento hace referencia.

En.....a.....de ..... de .....

Fdo. .....

Efectividad del tratamiento combinado de Schroth y Klapp aplicado a adolescentes con escoliosis

CONSENTIMIENTO INFORMADO

D./Dª Maite ..... en
calidad de madre .....

He/hemos leído la hoja de información que se me/nos ha entregado y la he/hemos comprendido en todos sus términos.

He/hemos sido suficientemente informado/s y he/hemos podido hacer preguntas sobre los objetivos y metodología aplicados en el proyecto de investigación
..... que ha sido
autorizado por
.....
y para el que se ha pedido la colaboración de
mi/nuestro .....

Comprendo/comprendemos que la participación es voluntaria y que el menor en cuya representación actúo/actuamos puede retirarse del mismo
- cuando quiera;
- sin tener que dar explicaciones y exponer mis motivos; y
- sin ningún tipo de repercusión negativa.

Por todo lo cual, PRESTO/PRESTAMOS EL CONSENTIMIENTO para la participación en el proyecto de investigación al que este documento hace referencia.

En Tarragona a 6 de octubre de 2016

Fdo. .....
Maite

Efectividad del tratamiento combinado de Schroth y Klapp aplicado a adolescentes con escoliosis

CONSENTIMIENTO INFORMADO

D./Dª Mª José ..... en
calidad de MADRE .....

He/hemos leído la hoja de información que se me/nos ha entregado y la he/hemos comprendido en todos sus términos.

He/hemos sido suficientemente informado/s y he/hemos podido hacer preguntas sobre los objetivos y metodología aplicados en el proyecto de investigación
ALEXIA ..... que ha sido
autorizado por
Mª José .....
y para el que se ha pedido la colaboración de
mi/nuestro hija .....

Comprendo/comprendemos que la participación es voluntaria y que el menor en cuya representación actúo/actuamos puede retirarse del mismo
- cuando quiera;
- sin tener que dar explicaciones y exponer mis motivos; y
- sin ningún tipo de repercusión negativa.

Por todo lo cual, PRESTO/PRESTAMOS EL CONSENTIMIENTO para la participación en el proyecto de investigación al que este documento hace referencia.

En Tarragona a 7 de Octubre de 2016

Fdo. Mª José

Efectividad del tratamiento combinado de Schroth y Klapp aplicado a adolescentes con escoliosis

CONSENTIMIENTO INFORMADO

D./Dª Paula Elena ..... en
calidad de Madre .....

He/hemos leído la hoja de información que se me/nos ha entregado y la he/hemos comprendido en todos sus términos.

He/hemos sido suficientemente informado/s y he/hemos podido hacer preguntas sobre los objetivos y metodología aplicados en el proyecto de investigación
Sobre la escoliosis ..... que ha sido
autorizado por
la madre .....
y para el que se ha pedido la colaboración de
mi/nuestro hija .....

Comprendo/comprendemos que la participación es voluntaria y que el menor en cuya representación actúo/actuamos puede retirarse del mismo
- cuando quiera;
- sin tener que dar explicaciones y exponer mis motivos; y
- sin ningún tipo de repercusión negativa.

Por todo lo cual, PRESTO/PRESTAMOS EL CONSENTIMIENTO para la participación en el proyecto de investigación al que este documento hace referencia.

En Tarragona a 11 de Noviembre de 2016

Fdo. .....

Efectividad del tratamiento combinado de Schroth y Klapp aplicado a adolescentes con escoliosis

CONSENTIMIENTO INFORMADO

D./Dª Jose .....
calidad de padre y Madre Monica .....

He/hemos leído la hoja de información que se me/nos ha entregado y la he/hemos comprendido en todos sus términos.

He/hemos sido suficientemente informado/s y he/hemos podido hacer preguntas sobre los objetivos y metodología aplicados en el proyecto de investigación
..... que ha sido
autorizado por
.....
y para el que se ha pedido la colaboración de
mi/nuestro hija y Carla .....

Comprendo/comprendemos que la participación es voluntaria y que el menor en cuya representación actúo/actuamos puede retirarse del mismo
- cuando quiera;
- sin tener que dar explicaciones y exponer mis motivos; y
- sin ningún tipo de repercusión negativa.

Por todo lo cual, PRESTO/PRESTAMOS EL CONSENTIMIENTO para la participación en el proyecto de investigación al que este documento hace referencia.

En 13 a de Noviembre de 2016

Fdo. Jose

Efectividad del tratamiento combinado de Schroth y Klapp aplicado a adolescentes con escoliosis

CONSENTIMIENTO INFORMADO

D./Dª Fatima ..... en
calidad de MADRE .....

He/hemos leído la hoja de información que se me/nos ha entregado y la he/hemos comprendido en todos sus términos.

He/hemos sido suficientemente informado/s y he/hemos podido hacer preguntas sobre los objetivos y metodología aplicados en el proyecto de investigación
..... que ha sido autorizado por
.....
y para el que se ha pedido la colaboración de
mi/nuestro Hija Silvia .....

Comprendo/comprendemos que la participación es voluntaria y que el menor en cuya representación actúo/actuamos puede retirarse del mismo
- cuando quiera;
- sin tener que dar explicaciones y exponer mis motivos; y
- sin ningún tipo de repercusión negativa.

Por todo lo cual, PRESTO/PRESTAMOS EL CONSENTIMIENTO para la participación en el proyecto de investigación al que este documento hace referencia.

En Tarragona a de FEBRERO de 2017

Fdo.

Efectividad del tratamiento combinado de Schroth y Klapp aplicado a adolescentes con escoliosis

CONSENTIMIENTO INFORMADO

D./Dª XAVIER ..... en
calidad de PADRE .....

He/hemos leído la hoja de información que se me/nos ha entregado y la he/hemos comprendido en todos sus términos.

He/hemos sido suficientemente informado/s y he/hemos podido hacer preguntas sobre los objetivos y metodología aplicados en el proyecto de investigación
..... que ha sido autorizado por
.....
y para el que se ha pedido la colaboración de
mi/nuestro VIRGINIA .....

Comprendo/comprendemos que la participación es voluntaria y que el menor en cuya representación actúo/actuamos puede retirarse del mismo
- cuando quiera;
- sin tener que dar explicaciones y exponer mis motivos; y
- sin ningún tipo de repercusión negativa.

Por todo lo cual, PRESTO/PRESTAMOS EL CONSENTIMIENTO para la participación en el proyecto de investigación al que este documento hace referencia.

En.....a.....de ..... de .....

Fdo. .....

Efectividad del tratamiento combinado de Schroth y Klapp aplicado a adolescentes con escoliosis

CONSENTIMIENTO INFORMADO

D./Dª Neus ..... en
calidad de mare .....

He/hemos leído la hoja de información que se me/nos ha entregado y la he/hemos comprendido en todos sus términos.

He/hemos sido suficientemente informado/s y he/hemos podido hacer preguntas sobre los objetivos y metodología aplicados en el proyecto de investigación
..... que ha sido autorizado por
.....
y para el que se ha pedido la colaboración de
mi/nuestro Gilla Silvia .....

Comprendo/comprendemos que la participación es voluntaria y que el menor en cuya representación actúo/actuamos puede retirarse del mismo
- cuando quiera;
- sin tener que dar explicaciones y exponer mis motivos; y
- sin ningún tipo de repercusión negativa.

Por todo lo cual, PRESTO/PRESTAMOS EL CONSENTIMIENTO para la participación en el proyecto de investigación al que este documento hace referencia.

En Tarragona a 10 de octubre de 2016

Fdo.

Efectividad del tratamiento combinado de Schroth y Klapp aplicado a adolescentes con escoliosis

CONSENTIMIENTO INFORMADO

D./Dª LAURA ..... en
calidad de PADRE .....

He/hemos leído la hoja de información que se me/nos ha entregado y la he/hemos comprendido en todos sus términos.

He/hemos sido suficientemente informado/s y he/hemos podido hacer preguntas sobre los objetivos y metodología aplicados en el proyecto de investigación
..... que ha sido autorizado por
.....
y para el que se ha pedido la colaboración de
mi/nuestro.....

Comprendo/comprendemos que la participación es voluntaria y que el menor en cuya representación actúo/actuamos puede retirarse del mismo
- cuando quiera;
- sin tener que dar explicaciones y exponer mis motivos; y
- sin ningún tipo de repercusión negativa.

Por todo lo cual, PRESTO/PRESTAMOS EL CONSENTIMIENTO para la participación en el proyecto de investigación al que este documento hace referencia.

En TARRAGONA a de 4 - 10 - de 2016

Fdo.

Efectividad del tratamiento combinado de Schroth y Klapp aplicado a adolescentes con escoliosis

CONSENTIMIENTO INFORMADO

D./Dª Sonia ..... en
calidad de Padre

He/hemos leído la hoja de información que se me/nos ha entregado y la he/hemos comprendido en todos sus términos.

He/hemos sido suficientemente informado/s y he/hemos podido hacer preguntas sobre los objetivos y metodología aplicados en el proyecto de investigación
Daniel ..... que ha sido
autorizado por
Sonia
y para el que se ha pedido la colaboración de
mi/nuestro hija Daniel

Comprendo/comprendemos que la participación es voluntaria y que el menor en cuya representación actúo/actuamos puede retirarse del mismo

- cuando quiera;
- sin tener que dar explicaciones y exponer mis motivos; y
- sin ningún tipo de repercusión negativa.

Por todo lo cual, PRESTO/PRESTAMOS EL CONSENTIMIENTO para la participación en el proyecto de investigación al que este documento hace referencia.

En Tarragona a 4 de octubre de 2016

Fdo. Sonia

Efectividad del tratamiento combinado de Schroth y Klapp aplicado a adolescentes con escoliosis

CONSENTIMIENTO INFORMADO

D./Dª Mª Dolores ..... en
calidad de MADRE

He/hemos leído la hoja de información que se me/nos ha entregado y la he/hemos comprendido en todos sus términos.

He/hemos sido suficientemente informado/s y he/hemos podido hacer preguntas sobre los objetivos y metodología aplicados en el proyecto de investigación
..... que ha sido
autorizado por
.....
y para el que se ha pedido la colaboración de
mi/nuestro HIJA ESTER

Comprendo/comprendemos que la participación es voluntaria y que el menor en cuya representación actúo/actuamos puede retirarse del mismo

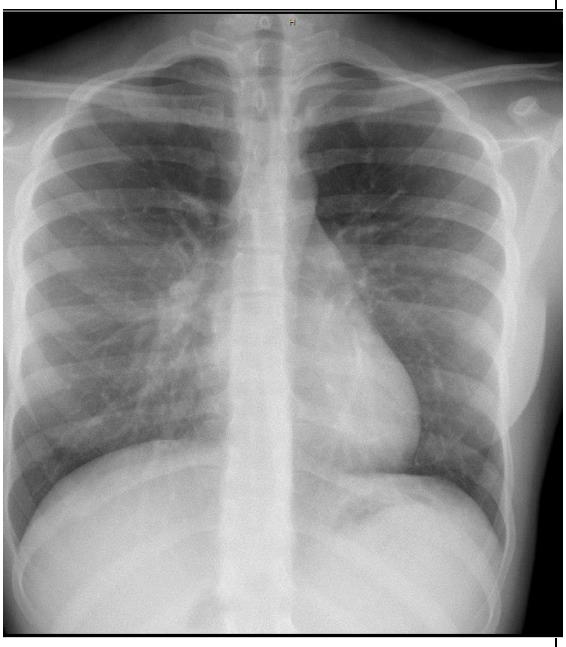
- cuando quiera;
- sin tener que dar explicaciones y exponer mis motivos; y
- sin ningún tipo de repercusión negativa.

Por todo lo cual, PRESTO/PRESTAMOS EL CONSENTIMIENTO para la participación en el proyecto de investigación al que este documento hace referencia.

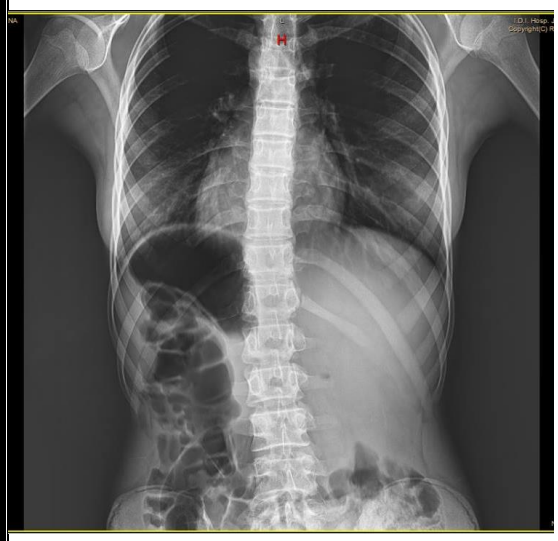
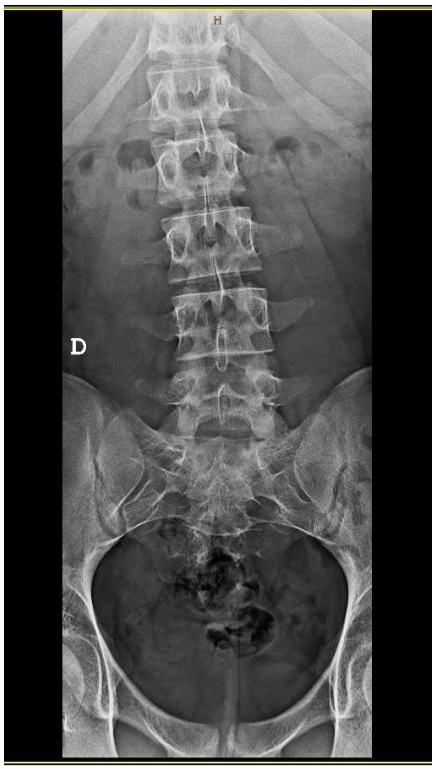
En Tarragona a ..... de FEBRERO de 2017

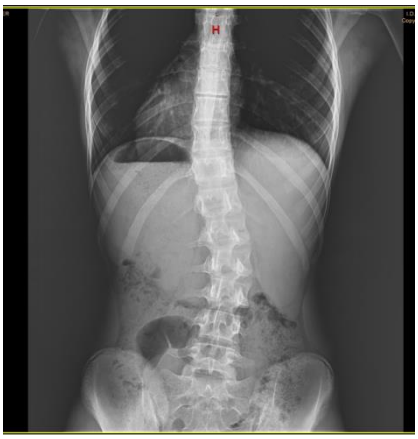
Fdo. .....

ANEXO 3 (VALORACIÓN RADIOLÓGICA INICIAL Y FINAL)

	Valoración inicial	Valoración final
ASMG	 20/12/2010	 13/02/2017
CCM	 14/09/2016	

EIR	 **02/12/2016**	

AFA	 **04/01/2016**	 **13/01/2017**
PHC	 **22/07/2016**	 **22/09/2016**

EPR	 **20/10/2016**	
VSS	 **13/11/2015**	 **08/03/2017**
DBM	 **04/03/2010**	

SDNL	 **24/11/2015**	 **19/09/2016**
SEAC	 **08/09/2016**	

ANEXO 4 (RESULTADOS OBTENIDOS)

id	Sexo_num	Edad	Cobb	Perdriolle	Dismetria_fémur	Dismetria_tibia	Expansión_torácica	número_sesión	Cobb3	Perdriolle3	Dismetria_fémur3	Dismetria_tibia3	Expansión_torácica3	número_sesión3	EVA	EVA3
1	1	15	10,0	0	,0	,0	2,9	10	10,0	0	,0	1,0	-5,0	20	8	7
2	1	12	14,0	.	1,0	,2	7,8	6	14,0	0	,0	2,0	-14,0	9	0	0
.	1	.	23,0	.	.	1,0	6,0	8	.	.	.	.	.	.	.	.
.	1	14	8,5	0	.	1,2	10,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	2	16	10,0	0	,0	,0	1,0	6	10,0	0	,5	,0	-4,0	13	8	0
6	1	14	17,5	25	,0	,5	3,0	1	17,5	25	1,0	,5	-7,0	10	8	0
7	1	13	5,0	0	1,4	2,5	8,2	6	5,0	0	1,5	,5	-5,0	18	6	0