

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA



**Eficacia del método Schroth en adolescentes con escoliosis
idiopática: una revisión sistemática**

AUTOR: CORTINAS PÉREZ, SANTIAGO

Nº Expediente: 2491

TUTOR: MORENO CARMONA, OLGA

COTUTOR:

Curso académico 2020 - 2021

Convocatoria de JUNIO

ÍNDICE

Resumen y palabras clave.....	1
1. Introducción.....	3
2. Objetivos.....	7
3. Material y métodos.....	8
4. Resultados.....	11
5. Discusión.....	16
6. Conclusiones.....	19
7. Anexos.....	20
8. Referencias bibliográficas.....	36



RESUMEN

Introducción: La escoliosis idiopática supone una de las deformidades más frecuentes entre los adolescentes, más en chicas que en chicos. Su tratamiento normalmente consiste en un aparato ortopédico y observación y en algunos casos se complementa con ejercicios. Uno de los ejercicios más estudiados es el método Schroth, y es muy importante conocer su eficacia para su aplicación en los casos de escoliosis idiopática.

Objetivos: conocer la eficacia y aportar información actualizada sobre el tratamiento de la escoliosis idiopática con el método Schroth y observar si hay una mejora de la calidad de vida de los pacientes.

Material y métodos: Se realizó una revisión bibliográfica en las bases de datos de Pubmed, Cochrane Library, PEDro, Scopus y Web of Science desde 2011 hasta la actualidad. La calidad de los estudios se valoró críticamente según la escala PEDro.

Resultados: En el estudio se incluyeron, tras una aplicación de criterios de selección, eliminar duplicados y una lectura a texto completo, 11 artículos. La mayoría de los estudios combina el método Schroth con el corsé y pocos estudios utilizan sólo el método Schroth como tratamiento.

Conclusiones: El método Schroth es eficaz en el tratamiento de la escoliosis idiopática, más que otro tipo de ejercicios como pilates y ejercicios generales. Se observa que su combinación con aparato ortopédico resulta beneficiosa. A pesar de ser el método más estudiado la evidencia es limitada, por ello se debería probar su eficacia comparando su aplicación única con la utilización del corsé.

Palabras clave: escoliosis, Schroth

ABSTRACT

Introduction: Idiopathic scoliosis is the most common spinal deformity between adolescents, more in girls than boys. Usually, his treatment consist in brace and observation and sometimes it complements with exercises. The Schroth method is among the most studied exercises and it is very important to know his efficacy for his aplicattion on idiopatic scoliosis cases.

Objectives: To know the efficacy and provide updated information on the treatment of idiopatic scoliosis with the Schroth method and observe if there is a improvement in the quality of life of patients.

Material and methods: A bibliografic review was carried out in the databases of Pubmed, Cochrane Library, PEDro, Scopus and Web of Science from 2011 to the present. The quality of the studies was critically assessed according to the PEDro scale.

Results: In this study were included 11 articles after apliyng selection criteria, eliminating duplicates and reading the full text. Most studies combined the Schorth method with bracing and few studies use only the Schorth method as a treatment.

Conclusion: The Schroth method is effective in the treatment of idiopatic scoliosis, more than other types of exercises such as Pilates and general exercises. It is observe that its combination with an ortopedic device is beneficial. Despite of being the most studied method, the evidence is limited, therefore its effectiveness should be tested by comparing its single aplication with the single use of brace.

Key words: scoliosis, Schroth

1. INTRODUCCIÓN

La escoliosis se define como una curvatura lateral de la columna vertebral, y se denominará según el lado de la convexidad, izquierda o derecha. Pero no solo es una desviación de forma lateral, aunque es la más marcada, sino que es una deformidad en 3 dimensiones, ya que también tiene un componente de rotación y de traslación anteroposterior (Rrecaj-Malaj et al., 2020). Debido a la rápida progresión de la curva puede provocar una serie de síntomas como el dolor, baja autoestima, afectar a la salud mental y a la propia imagen del adolescente, incluso complicaciones respiratorias y limitaciones funcionales en los casos de mayor gravedad (Schreiber et al., 2015).

La escoliosis la podemos clasificar según la etiología: idiopática (más común), infantil (0-3 años), juvenil (3-12 años), adolescente (13-18 años), adulto (de novo), congénita, neuromuscular y funcional (falsa escoliosis). La podemos clasificar en escoliosis leve si el ángulo no supera los 25°, escoliosis moderada si se encuentra entre 25 y 45° y escoliosis severa si supera los 45°. (Marlette Burger et al., 2019).

La escoliosis idiopática es una curvatura lateral de la columna vertebral con rotación y se observa su máxima incidencia en el comienzo de la aceleración del crecimiento, en las chicas se sitúa entre los 10 y los 14 años y en los chicos entre los 12 y los 16 años, siendo así la población que más sufre esta patología (Schreiber et al., 2014). Es diagnosticada cuando el ángulo de la curvatura de la columna en el plano frontal es igual o mayor a 10°. Esta curva genera un ángulo conocido como ángulo de Cobb y se determina mediante los límites superior e inferior de la curvatura, desde la vértebra superior más inclinada a la vértebra inferior más inclinada en el plano frontal, medido a través de una radiografía.

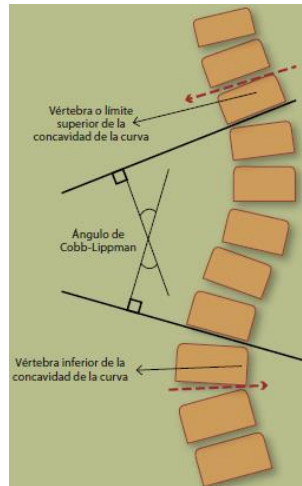


Figura 1: Ángulo de Cobb (Torácico).

1.1 Epidemiología.

La escoliosis idiopática es el tipo más común de escoliosis (entre un 84% y un 89% de todas las escoliosis), teniendo una prevalencia del 0,4% al 5,2 % entre la población adolescente general. Esta deformidad es más predominante en mujeres, además de una mayor gravedad en las mismas. El riesgo de progresión de la curva está unido al potencial de crecimiento restante y la magnitud de la curva inicial. (Schreiber et al., 2016)

En Estados Unidos en 2009, hubo más de 3600 operaciones de corrección de espalda de adolescentes con escoliosis idiopática. El coste total se aproximó a 514 millones de dólares, siendo la segunda patología más cara entre las patologías que afecta a adolescentes de entre 10 y 17 años. Los pacientes con una escoliosis en progresión detectada de forma temprana acuden a los especialistas 2-3 veces por año durante un periodo de 7 años. En 2012, según la revisión interna provincial de los datos del coste directo derivado de las intervenciones quirúrgicas en adolescentes con escoliosis, en Alberta, Canadá, se estimó que cada operación tenía un coste de 55 mil dólares. (Schreiber et al., 2014)

1.2 Tratamiento.

El tratamiento médico general de la escoliosis idiopática del adolescente se caracteriza por la observación, el corsé y la cirugía. A los pacientes con curvas inferiores a 25° se les hace un seguimiento cada 4-6 meses para ver la progresión de la curva. Si se superan los 25° se recomienda el uso de corsé si todavía hay potencial de crecimiento. De otro modo, si la curva progresa más allá de los 45° se recomienda la cirugía (Schreiber et al., 2014)

El tratamiento mediante ejercicios tiene unos resultados prometedores. Este se debe considerar como un método de tratamiento desarrollado por fisioterapeutas. Además, según la Society on Scoliosis Orthopedic and Rehabilitation Treatment (SOSORT), la fisioterapia se considera como una intervención terapéutica que puede ser utilizada de forma única como tratamiento o acompañada del uso de aparatos ortopédicos e intervenciones quirúrgicas. El tratamiento dependerá de una serie de factores como la edad, el ángulo de Cobb, la escala de risser y el lugar de la desviación (Rrecaj-Malaj et al., 2020)

El tratamiento mediante la fisioterapia incluye diferentes terapias como el método lyonaise, side shift, RPG, ejercicios generales de fortalecimiento y estiramiento, schroth entre otros. El método Schroth se enfoca en el patrón de la curva escoliótica, una combinación de desviación frontal, lateral y en rotación. Este método se centra en la corrección de la curva escoliótica y llevarla hacia un patrón normal. La corrección de la curvatura escoliótica se conseguirá mediante ejercicios de fortalecimiento, estiramientos y un patrón de respiración con la ayuda de estímulos propioceptivos y exteroceptivos y el control mediante un espejo (Park et al., 2018). Mediante este patrón de respiración se dirige el aire hacia la concavidad de la curva, movilizandando así las costillas de esa región. Este método ayuda a los pacientes a detener el progreso de la curva y corregir las curvas anormales, reducir el dolor, aumentar la capacidad vital, mejorar la postura y apariencia y adquirir un hábito de corrección postural (Kuru et al., 2016). (Figura 2.)

Estas terapias no se componen de ejercicios generales, sino que están adaptados a cada tipo de deformidad de la columna vertebral. (Maksym Borysov and Tatiana Mogilantseva, 2016)

1.3 Justificación

Debido a la incidencia y prevalencia de la escoliosis, que supone un problema a nivel mundial, se necesita de un buen tratamiento para una correcta evolución de la deformidad. Por lo tanto, con la fisioterapia es posible evitar la progresión de la curva lo máximo posible y trabajar tanto la musculatura como la flexibilidad de la espalda.

Existen muchos métodos para trabajar la escoliosis. De todos los métodos, el método Schroth es uno de los más estudiados y por ello es necesario revisar la evidencia científica para observar su efectividad.



2. OBJETIVOS

Para formular la pregunta de investigación se ha seguido la estrategia PICO.

Efectividad del tratamiento mediante el método Schroth en la reducción del ángulo de Cobb, el dolor y la percepción propia en la escoliosis idiopática del adolescente sin operar.

- **Paciente (P):** Personas con escoliosis idiopática de entre 13 y 18 años sin operar
- **Intervención (I):** Método Schroth
- **Comparación:** -
- **Resultado - Outcome (O):** Reducción del ángulo de Cobb medido mediante radiografía y la reducción del dolor y percepción propia medido mediante el cuestionario SRS-22r.

Objetivo general

El principal objetivo es conocer y aportar información actualizada sobre la eficacia del tratamiento de la escoliosis idiopática del adolescente mediante el método Schroth.

Objetivos específicos

Observar si hay una mejora del ángulo de Cobb y el ATR tras el tratamiento recibido por los pacientes.

Comprobar si hay una mejora de la autoimagen y autoestima de los pacientes tras recibir el tratamiento.

Ver si hay una reducción del dolor tras la realización del tratamiento.

Valorar la efectividad del método Schroth cuando se utiliza junto con otras técnicas.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio ha sido aprobado por la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández de Elche con el COIR para TFGs: **TFG.GFI.OMC.SCP.210408**

3.1 Estrategia de búsqueda

La metodología utilizada para la realización de este artículo ha sido una búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos relacionada con el tema a estudio. Esta búsqueda ha sido realizada entre el 20 de enero y el 6 de febrero de 2021.

Se han buscado artículos sobre sujetos adolescentes (13-18 años) que presentan una escoliosis idiopática sin operar y han sido tratados mediante el método Schroth, tanto aplicado de forma individual como complementado con otras técnicas.

La búsqueda se ha realizado en las siguientes bases de datos: Pubmed, PEDro, Cochrane Library, Scopus y Web of Science. Se han utilizado los operadores booleanos “AND” y “OR” para formular la ecuación de búsqueda.

La búsqueda se ha limitado a ensayos clínicos y ensayos controlados aleatorizados sin límite de idiomas. Se han utilizado las siguientes palabras clave: “scoliosis”, “scolioses” y “Schroth”.

Las ecuaciones de búsqueda y los resultados en las bases de datos se encuentran en la siguiente tabla.

Tabla 1. Síntesis de búsqueda

Base de datos	Ecuación de búsqueda	Artículos Encontrados	Artículos incluidos
PUBMED	("scoliosis"[MeSH Terms] OR "scoliosis"[All Fields] OR "scolioses"[All Fields] OR ("scoliosis"[MeSH Terms] OR "scoliosis"[All Fields] OR "scolioses"[All Fields])) AND "schroth"[All Fields] AND (y_10[Filter])	5	2
PEDro	Scoliosis AND schroth	11	2
Cochrane Library (Administrador de búsqueda)	((scoliosis OR scolioses) AND schroth):ti,ab,kw	47	0
Scopus	TITLE-ABS-KEY ((scoliosis OR scolioses) AND schroth) AND PUBYEAR > 2010 AND PUBYEAR < 2022	52	3
Web of Science	TEMA: ((scoliosis OR scolioses) AND schroth)	74	4
TOTAL		189	11

3.2 Criterios de inclusión y de exclusión

- Criterios de inclusión

Con el objetivo de comprobar la eficacia del método Schroth en pacientes con escoliosis idiopática del adolescente, se ha redactado los siguientes criterios de inclusión:

- Publicados en los últimos 10 años
- Adolescentes 13-18 años
- Ensayos clínicos
- Ensayos controlados aleatorios
- Pacientes diagnosticados de escoliosis
- Pacientes tratados con el método Schroth, acompañado por otras técnicas

- Criterios de exclusión

Con el objetivo de comprobar la eficacia del método Schroth en pacientes con escoliosis idiopática del adolescente, se ha redactado los siguientes criterios de exclusión:

- Artículos no finalizados
- Pacientes con operación correctiva de escoliosis

3.3 Evaluación de la calidad metodológica

Se utilizó la escala PEDro para evaluar la calidad metodológica de los ensayos clínicos y ensayos controlados aleatorizados identificados.



4. RESULTADOS

4.1 Selección de los artículos

En las diferentes bases de datos fueron identificados 142 artículos. Tras eliminar duplicados y realizar una lectura de título y resumen, 19 artículos fueron seleccionados para lectura a texto completo. Finalmente, tras la lectura del texto completo y aplicar criterios de inclusión y de exclusión se seleccionaron 11 artículos. (Figura 3. Diagrama de flujo)

4.2 Resultados de la evaluación de la calidad metodológica

Las puntuaciones de la calidad metodológica de los ensayos controlados aleatorios (ECA) según la escala PEDro variaron de 4 a 8, de tal forma que hubo un estudio que obtuvo una puntuación de 4, cinco estudios tuvieron una puntuación de 5, un estudio tuvo una puntuación de 6 y 2 estudios tuvieron una puntuación de 8.

El resumen de los resultados de la evaluación de la calidad metodológica de los ECA según la escala PEDro está en la Tabla 2.

4.3 Descripción de los artículos

A continuación, se procede al análisis de los estudios que se puede encontrar de forma resumida en la Tabla 3 donde se han extraído de cada estudio los siguientes datos: tipo de estudio, los criterios de inclusión y exclusión del estudio, características de los pacientes (edad, sexo...) detalles sobre la duración y frecuencia de aplicación del tratamiento y periodicidad de medición de las variables de resultado. Además, se analizaron las medidas de resultado primarias y secundarias más relevantes.

- Medidas de efecto

Las principales medidas de la efectividad de los estudios son: el ángulo de Cobb medido a través de radiografías y el ángulo de rotación del tronco (ART) medido mediante un escoliómetro.

Las medidas de la calidad de vida tanto a nivel físico como a nivel psicológico fueron: la función, el dolor, la autoimagen, la satisfacción y salud mental medidos a través de la escala SRS-22r o SRS-23. (Figura 4)

La resistencia de la musculatura lumbar se ha medido mediante la prueba de Biering-Sorensen.

La resistencia de la musculatura abdominal se ha medido a través de la prueba de resistencia de flexores de tronco.

Y la flexibilidad se ha medido con una cinta métrica cuando el sujeto hace la prueba de Adams. (Tabla 4)

- Análisis de los estudios

La edad de la población objeto de estudio en los artículos varió de 11,83 años a 18,8, es decir, la etapa de la adolescencia. En total hubo 407 pacientes en el conjunto de estudios, siendo 278 pacientes pertenecientes al grupo experimental donde realizaron un programa de ejercicios según el método Schroth aplicado de forma única o combinado con otras técnicas y 129 pacientes formaron parte del grupo de control donde recibieron distintos tipos de tratamiento. La diferencia del número de pacientes incluidos en el grupo experimental y en el grupo control se debe a que en dos estudios no tuvieron grupo de control (Rrecaj-Malaj et al., 2018; Rrecaj-Malaj et al., 2020).

En el grupo experimental de los diferentes estudios se aplicó Schroth de forma única en 5 estudios (Park y Shim, 2014; Kim et al., 2015; Kim y Hwangbo, 2016; Hwangbo, 2016; Kuru et al., 2016), en el resto de los estudios se combinó el método Schroth con el corsé (Ramí-Colas y Martín-Nogueras, 2015; Schreiber et al., 2015; Schreiber et al 2016; Kwan et al., 2016; Rrecaj-Malaj et al., 2018; Rrecaj-Malaj et al., 2020) y en dos de los estudios se combinó Schroth con Pilates (Rrecaj-Malaj et al., 2018; Rrecaj-Malaj et al., 2020).

En los diferentes grupos de control se realizaron distintos tipos de tratamiento:

- En dos estudios se aplicaron ejercicios generales para la corrección de la escoliosis (ejercicios generales y ejercicios con pelota y eslingas) (Park y Shim, 2014; Kim et al., 2015).
- Un estudio realizó gimnasia abdominal hipopresiva (Rami-Colás y Martín-Nogueras, 2015).
- Dos estudios aplicaron pilates (Kim y Hwangbo, 2016; Hwangbo, 2016).
- Cuatro estudios hicieron sólo cuidado estándar (observación y corsé) (Schreiber et al., 2015; Schreiber et al., 2016; Kuru et al., 2016; Kwan et al., 2017).

Otro aspecto importante es la combinación del tratamiento con el uso del corsé. En seis de los estudios algunos de los pacientes llevaron corsé tanto en el grupo control como en el grupo experimental, destacando el estudio de Kwan et al. 2017, que compara el método Schroth y el uso de corsé con un grupo control que sólo utiliza corsé. Se observó al final del programa de tratamiento que el grupo experimental tuvo un 20% más de pacientes donde se estabiliza la curva y un 13% más de pacientes donde disminuyó la curva con respecto al grupo de control.

El periodo de intervención varió en la mayoría de los estudios. Tres estudios tuvieron una duración de tratamiento de 8 semanas (Park y Shim, 2014; Kim et al., 2015; Kwan et al., 2017). Dos estudios tuvieron una duración de 12 semanas (Hwangbo, 2016; Kim y Hwangbo, 2016). Hubo 3 estudios que tuvieron una duración de 6 meses (Schreiber et al., 2015; Schreiber et al., 2016; Kuru et al., 2016). Además, hubo dos estudios que tuvieron una duración diferente de tratamiento en los grupos experimentales y de control, en uno 17,3 meses el grupo experimental y 12,6 el grupo control (Rami-Colás y Martín-Nogueras, 2015) y en el otro 18,1 meses el grupo experimental y 38,8 meses el grupo control. (Kwan et al., 2017).

El ángulo de Cobb se estudió en 7 de los artículos. Los grupos experimentales tuvieron un mayor porcentaje de pacientes en los que se mantuvo y mejoró la curva en comparación con los grupos de control. Sólo en uno de los estudios (Ramí-Colás y Martín-Nogueras, 2015) no se observaron cambios significativos tras el tratamiento en ninguno de los grupos. En uno de los ensayos clínicos no

controlados, el tratamiento consistió en la combinación del método Schroth y el método Pilates y se observó que en la mayoría la curva se detuvo y en algunos sujetos la curva mejoró.

Por otra parte, el ART se midió en 5 estudios de los cuales en tres se observó una disminución significativa del ángulo (Park y Shim, 2014; Kuru et al., 2016; Rrecaj-Malaj et al., 2020) y en dos de los estudios no se observaron cambios significativos (Rami-Colás y Martín-Nogueras, 2015; Kwan et al., 2017).

Las medidas de resultado secundarias fueron: el dolor, la función, la autoimagen, la salud mental y la calidad de vida a través del cuestionario de la Scoliosis Research Society 22-r ó 23. Cinco estudios utilizaron este cuestionario, mostrando en sus resultados que sólo se encontraban mejoras en la puntuación de determinados dominios (autoimagen y dolor). Otro de los estudios (Kuru et al., 2016) no mostró cambios significativos en las puntuaciones del SRS-23 tras el tratamiento. Y solo hubo un estudio (Rrecaj-Malaj et al., 2020) que mostró mejoras significativas en las puntuaciones de todos los dominios.

En uno de los estudios (Hwangbo, 2016) se emplearon otras escalas para medir la salud mental de los pacientes, en concreto, la autoestima medida con la escala Self-esteem Inventory (SEI), la depresión medida con la escala Beck Depression Inventory (BDI) y la estima corporal medida con la escala Body-Esteem Scale (BES). Tras la realización del programa de ejercicios según el método Schroth hubo una mejora estadísticamente significativa de la puntuación de las 3 escalas en comparación con el grupo control.

Por último, uno de los estudios (Schreiber et al., 2015) observó la resistencia de la musculatura paravertebral con la prueba de Biering-Sorensen, observando que ambos grupos de estudio mejoraron su nivel de resistencia, pero no hubo diferencias significativas entre ellos. Otro de los estudios evaluó la resistencia de la musculatura abdominal (Kim et al., 2015) observando que tras el tratamiento ambos grupos de estudio mejoraron, pero no hubo diferencias significativas entre ellos. Y dos estudios (Kim et al., 2015; Rrecaj-Malaj et al., 2020) observaron la flexibilidad mediante una cinta métrica sobre la espalda del paciente cuando realizaba una flexión del tronco sin flexionar las rodillas. En el

primero de los estudios no hubo diferencias entre grupos, pero sí que hubo mejoras significativas dentro de cada grupo y en el segundo estudio no controlado se observó que tras el tratamiento de 24 semanas hubo una mejora significativa de la flexibilidad de los sujetos.



5. DISCUSIÓN

Según la escala PEDro, que mide la calidad metodológica de los ensayos clínicos controlados, la puntuación de los estudios varía de 4 a 8 sobre 10. En ninguno de los estudios hay cegamiento ni de los sujetos ni de los terapeutas que aplican el tratamiento. Es posible que la falta de cegamiento se deba a que los terapeutas que realizan el tratamiento deben de estar formados en el método Schroth y por tanto son imposibles de cegar. Otros estudios no realizan una aleatorización de los grupos y los evaluadores tampoco fueron cegados suponiendo una disminución de la validez interna del estudio.

De los 9 autores, 4 de ellos (Schreiber et al., 2015; Schreiber et al., 2016; Kwan et al., 2017; Rrecaj-Malaj et al., 2020; Rrecaj-Malaj et al., 2018) coinciden en que no se puede indicar el programa de ejercicios Schroth como tratamiento único y por tanto se ha estudiado en combinación con corsé y con Pilates. Para probar la efectividad completa de este tratamiento se deberían realizar estudios futuros donde el grupo experimental haga únicamente el programa de Schroth y el grupo control lleve aparato ortopédico únicamente. El problema es que esto supone un conflicto ético ya que no se le puede quitar a los sujetos que dependen todavía de sus cuidadores, un aparato ortopédico, yendo en contra de las recomendaciones del médico o incluso las recomendaciones de la Scoliosis Research Society. Otra de las investigaciones futuras debería estudiar si la combinación del método Schroth con el corsé es más o menos efectivo que la aplicación única de los ejercicios de Schroth.

Hay que destacar la heterogeneidad de los periodos de tratamiento ya que difieren de unos estudios a otros, desde un mínimo de 8 semanas a un máximo de 38 meses, y la falta de un seguimiento a largo plazo, ya que ninguno de los estudios observa a los sujetos tras el programa de tratamiento. Además, hay heterogeneidad de los tratamientos llevados a cabo en los grupos de control.

Respecto al ángulo de Cobb, en la mayoría de los estudios hubo una detención de su progresión. Además, en uno de los estudios (Kwan et al., 2017) se evidencia que la combinación del corsé con el método Schroth es más beneficioso que el uso único del corsé. Es cierto que el ángulo de Cobb es la medida más utilizada para la medición objetiva de la escoliosis a través de radiografía, pero es una

medición en 2 dimensiones y la escoliosis recordemos que es una deformidad en 3 dimensiones por lo que en estudios futuros se podría utilizar la tecnología para conseguir estas mediciones en 3D.

En cuanto al ATR, en los estudios analizados ha habido discrepancia sobre si la disminución del ángulo de rotación del tronco es posible mediante el método Schroth, ya que en unos estudios se observa que sí hay una disminución del ATR (Park y Shim, 2014; Kuru et al., 2016; Rrecaj-Malaj et al., 2020) y en otros no se observa esta mejora (Rami-Colás y Martín-Nogueras, 2015; Kwan et al., 2017). Por lo tanto, sería necesario que más estudios observasen esta medida para tener mayor número de datos para concluir si con el método Schroth se consigue una disminución del ATR.

En uno de los estudios (Kuru et al., 2015) hay una mayor tasa de efectos positivos en el grupo experimental con clases guiadas que en el grupo de programa de ejercicios en casa y el grupo control. Este hecho quizá se deba a que los sujetos al estar supervisados y guiados tengan una mayor tasa de cumplimiento de los ejercicios que el grupo que los realiza en casa. También el hecho de realizar las clases de ejercicios en grupos donde los sujetos tienen la misma deformidad supone una mayor sociabilidad entre ellos y una retroalimentación positiva al ver a los demás compañeros realizar los ejercicios.

Respecto a la medición de la calidad de vida con el cuestionario SRS-22r los dominios que mostraron mejores puntuaciones fueron la autoimagen y el dolor, en el resto de los dominios no hay mejora significativa (función, salud mental y satisfacción). Ello puede ser debido a un efecto techo que se produce con este cuestionario, ya que fue creado para pacientes que han sido operados de escoliosis, por lo que las puntuaciones de inicio ya son altas y hay poco margen de mejora. Se ha intentado utilizar otro tipo de escalas, pero estas no son lo suficientemente fiables para su uso, por lo que habría que buscar otros cuestionarios que se dirigiesen a este tipo de pacientes tratados de forma conservadora. Por otra parte, Schreiber et al. (2016) encontró que las mayores puntuaciones iniciales del cuestionario fueron de pacientes más jóvenes mientras que los que eran mayores no tuvieron tanta puntuación, aunque si se mostró una mejora al final del tratamiento. Puede que los pacientes más

jóvenes aún no hayan percibido su postura escoliótica y sus síntomas, tanto como los mayores, debido a esas edades tan tempranas.

En conclusión, se observa que el uso del método de Schroth es más efectivo a corto plazo que el uso de otro tipo de ejercicios, además se observan mayores beneficios cuando se combina con el uso de aparato ortopédico. A largo plazo no hay suficiente evidencia para probar la efectividad del método.

- Limitaciones

Este estudio presenta varias limitaciones ya que, aunque es el método de tratamiento de escoliosis más estudiado es necesario seguir estudiando su efectividad, ya que hay estudios donde se combina el método Schroth con corsé y no se puede probar la eficacia completa del método, por ello se presenta la necesidad de realizar más estudios donde se aplique sólo el método Schroth. Además, hay que establecer un criterio general de los programas de tratamiento y su frecuencia de aplicación.

6. CONCLUSIONES

- El método Schroth resulta eficaz para el tratamiento de la escoliosis idiopática del adolescente. Sin embargo, no se ha demostrado con evidencia si su aplicación única como tratamiento es eficaz ante otros tipos de tratamiento.
- Se observa que en un porcentaje de pacientes se detiene la progresión de la curva mediante el método Schroth e incluso en un porcentaje menor se observa que hay una disminución de la curva. En muchos casos estas mejoras se han conseguido combinando el método Schroth con otras técnicas
- No hay unanimidad sobre que el método Schroth mejore el ATR por lo que se necesita de más estudios para concretar si hay o no beneficios.
- Se ha observado que hay una mejora de la autoimagen y autoestima de los pacientes tras recibir el tratamiento, pero se necesitan otras escalas que sean específicas para pacientes tratados únicamente con técnicas conservadoras.
- Se ha podido comprobar que hay una mejora del dolor de los pacientes tras el tratamiento.
- De todas las posibles combinaciones, en la que se han encontrado mayores beneficios ha sido con la combinación del método Schroth con el corsé.
- Es necesario realizar estudios a largo plazo, con mayor número de sujetos y hacer un seguimiento hasta finalizada la etapa de crecimiento de los adolescentes para valorar así la completa efectividad del método Schroth.

7. Anexo de Figuras y Tablas

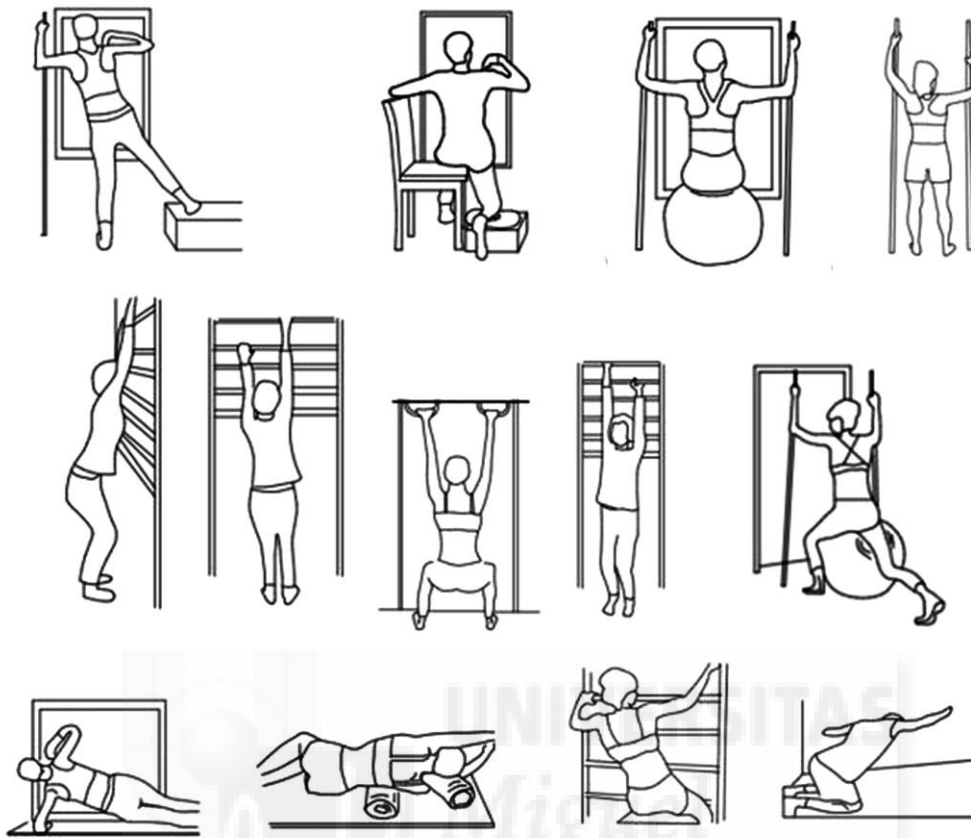


Figura 2: Ejemplos de ejercicios según el método Schroth

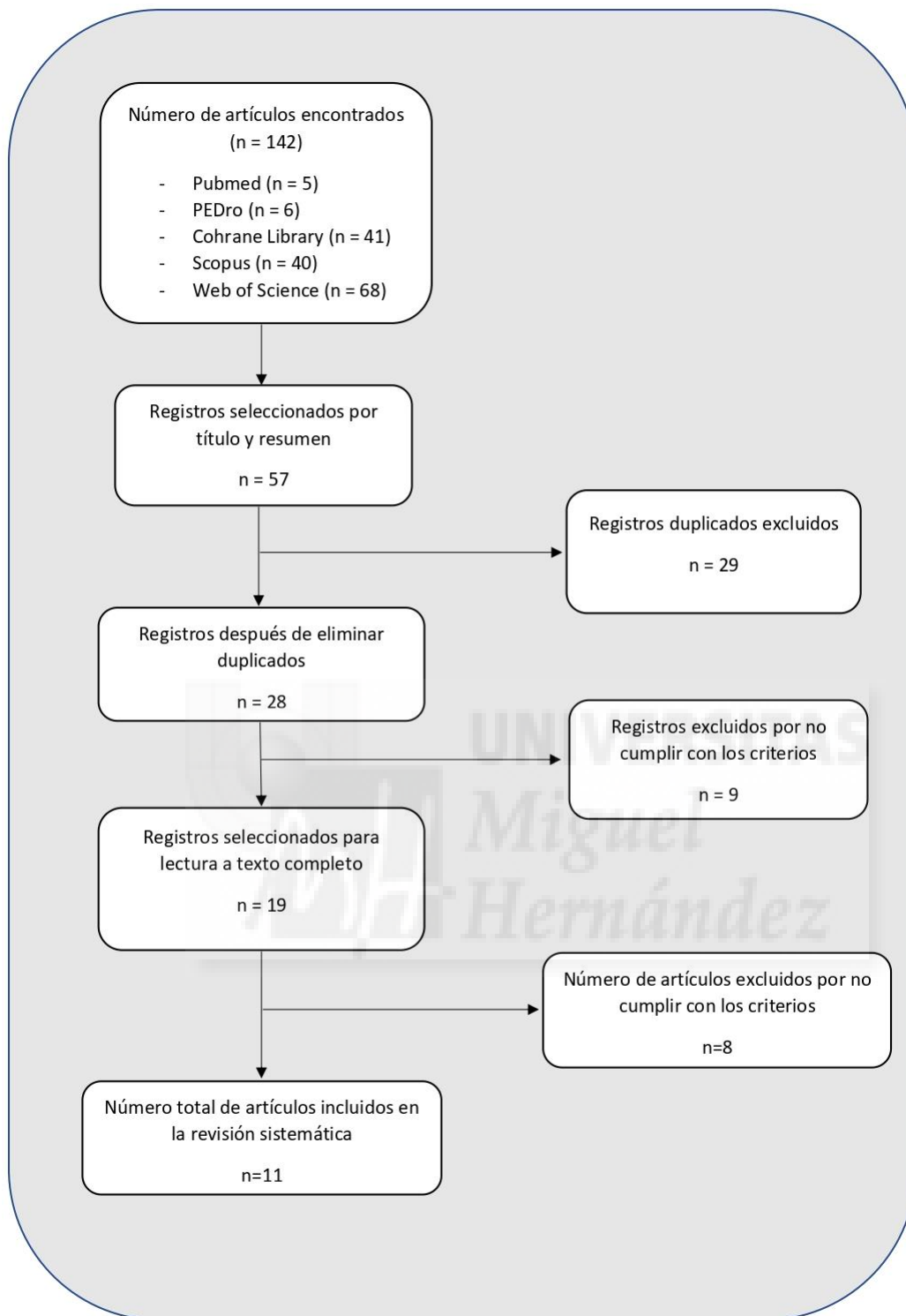


Figura 3. Diagrama de flujo

Este cuestionario está diseñado para valorar el estado de su espalda. Es importante que usted mismo responda a las diferentes preguntas y que señale la respuesta más adecuada a cada pregunta.

1. ¿Cuánto dolor ha tenido en los últimos 6 meses?

- Ninguno
- Ligero
- Regular
- Moderado
- Intenso

2. ¿Cuánto dolor ha tenido en el último mes?

- Ninguno
- Ligero
- Regular
- Moderado
- Intenso

3. Durante los últimos 6 meses, ¿cuánto tiempo estuvo muy nervioso?

- Nunca
- Sólo alguna vez
- Algunas veces
- Casi siempre
- Siempre

4. Si tuviera que pasar el resto de su vida con la espalda como la tiene ahora, ¿cómo se sentiría?

- Muy contento
- Bastante contento
- Ni contento ni descontento
- Bastante descontento
- Muy descontento

5. ¿Cuál es su nivel de actividad actual?

- Permanentemente en cama
- No realiza prácticamente ninguna actividad
- Tareas ligeras y deportes ligeros
- Tareas moderadas y deportes moderados
- Actividad completa

6. ¿Cómo le queda la ropa?

- Muy bien
- Bien
- Aceptable
- Mal
- Muy mal

Figura 4. Cuestionario SRS-22r

7. Durante los últimos 6 meses, ¿se sintió tan bajo de moral que nada podía animarle?

- Siempre
- Casi siempre
- Algunas veces
- Sólo alguna vez
- Nunca

8. ¿Tiene dolor de espalda en reposo?

- Siempre
- Casi siempre
- Algunas veces
- Sólo alguna vez
- Nunca

9. ¿Cuál es su nivel actual de actividad laboral o escolar?

- 100% de lo normal
- 75% de lo normal
- 50% de lo normal
- 25% de lo normal
- 0 % de lo normal

10. ¿Cómo describiría el aspecto de su cuerpo (sin tener en cuenta el de la cara y extremidades)?

- Muy bueno
- Bueno
- Regular
- Malo
- Muy malo

SRS22-3

Figura 4. Cuestionario SRS-22r. Continuación

11. ¿Toma medicamentos para su espalda?

- Ninguno
- Calmantes suaves 1 a la semana o menos
- Calmantes suaves a diario
- Calmantes fuertes 1 a la semana o menos
- Calmantes fuertes a diario

12. ¿Le limita la espalda la capacidad para realizar sus actividades habituales por casa?

- Nunca
- Sólo alguna vez
- Algunas veces
- Casi siempre
- Siempre

13. Durante los últimos 6 meses, ¿cuánto tiempo se sintió calmado y tranquilo?

- Siempre
- Casi siempre
- Algunas veces
- Sólo alguna vez
- Nunca

14. ¿Cree que el estado de su espalda influye en sus relaciones personales?

- Nada
- Un poco
- Regular
- Bastante
- Mucho

SRS22-4

Figura 4. Cuestionario SRS-22r. Continuación

15. ¿Ud. o su familia tienen dificultades económicas por su espalda?

- Mucho
- Bastante
- Regular
- Un poco
- Nada

16. En los últimos 6 meses, ¿se ha sentido desanimado y triste?

- Nunca
- Sólo alguna vez
- Algunas veces
- Casi siempre
- Siempre

17. En los últimos 3 meses, ¿cuántos días ha faltado al trabajo o al colegio debido al dolor de espalda?

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4 ó más

18. ¿Le dificulta la situación de su espalda salir de casa con sus amigos o su familia?

- Nunca
- Sólo alguna vez
- Algunas veces
- Casi siempre
- Siempre

SRS22-5

Figura 4. Cuestionario SRS-22r. Continuación

19. ¿Se siente atractivo/a con el estado actual de su espalda?

- Sí, mucho
- Sí, bastante
- Ni atractivo/a ni poco atractivo/a
- No, no demasiado
- En lo absoluto

20. Durante los últimos 6 meses, ¿cuánto tiempo se sintió feliz?

- Nunca
- Sólo alguna vez
- Algunas veces
- Casi siempre
- Siempre

21. ¿Está satisfecho con los resultados del tratamiento?

- Completamente satisfecho
- Bastante satisfecho
- Indiferente
- Bastante insatisfecho
- Completamente insatisfecho

22. ¿Aceptaría el mismo tratamiento otra vez si estuviera en la misma situación?

- Sí, sin duda
- Probablemente sí
- No estoy seguro/a
- Probablemente no
- No, sin duda

SRS22-6

Figura 4. Cuestionario SRS-22r. Continuación

Tabla 2. Resumen de puntuaciones de la evaluación de la calidad metodológica de los ECA, según la escala PEDro

ESCALA PEDro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
Park y Shim (2014)	Sí	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	4
Schreiber et al. (2015)	Sí	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8
Kim et al. (2015)	Sí	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	5
Ramí-Colas y Martín-Nogueras (2015)	Sí	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5
Kim y Hwangbo (2016)	No	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5
Schreiber et al. (2016)	Sí	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8
Hwangbo (2016)	Sí	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5
Kuru et al. (2016)	Sí	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	6
Kwan et al. (2017)	Sí	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	5

Total: 51 puntos/9 estudios

Media: 5,6

Criterio 1. Los criterios de elección fueron especificados.

Criterio 2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos.

Criterio 3. La asignación fue oculta.

Criterio 4. Los grupos fueron similares al inicio con relación a los indicadores de pronóstico más importantes.

Criterio 5. Todos los sujetos fueron cegados.

Criterio 6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados.

Criterio 7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados.

Criterio 8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos.

Criterio 9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar”.

Criterio 10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave.

Criterio 11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave. (1) = PRESENTE; (0) = AUSENTE

Se incluye un criterio adicional (Criterio 1) que se relaciona con la validez externa (“Aplicabilidad del ensayo”). Siguiendo las recomendaciones de la escala PEDro, no se tendrá en cuenta este criterio en el cálculo de la puntuación final.

Se considera que los estudios con una puntuación entre 9 y 10 en la escala PEDro tienen una calidad metodológica excelente, los estudios con una puntuación entre 6 y 8 tienen una buena calidad metodológica, entre 4 y 5 una calidad regular y por debajo de 4 puntos tienen una mala calidad metodológica.

Tabla. 3. Descripción resumida de los estudios seleccionados para la revisión

Autor	Tipo de Estudio	Muestra	Medidas estudiadas	Intervención	Resultados
Park y Shim, 2014	EC	<p>n = 40 M = ¿? H = ¿? Edad media = GE $15,5 \pm 1,79$ GC = $16,65 \pm 1,66$</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ángulo de Cobb • ART (escoliómetro) • Capacidad vital (espirometría) • Expansión del pecho (cinta métrica) • Actividad muscular (electromiografía de superficie) 	<p>GE (n = 20) = Programa de ejercicios basados en el método Schroth.</p> <p>GC (n = 20) = Programa basado en ejercicios generales para escoliosis (educación postural, ejercicio de aumento de la superficie cóncava de la columna, fortalecimiento y ejercicios correctivos)</p> <p>En ambos grupos la pauta fue:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia semanal: 3 veces • Duración de los ejercicios: 1 hora • Duración programa: 8 semanas 	<p>Hubo una diferencia significativa entre grupos a favor del GE en todos los parámetros medidos, excepto en la medición de la actividad muscular donde solo hubo cambios significativos entre grupos en la medición de la zona torácica derecha.</p>
Kim et al., 2015	ECA	<p>n = 30 M = ¿? H = ¿? Edad media = GE $15,04 \pm 2,42$ GC $15,72 \pm 2,06$</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ángulo de Cobb • Resistencia musculatura abdominal (prueba de resistencia de flexores de tronco) • Flexibilidad (cinta métrica y prueba de Adams) • Equilibrio (tiempo en posición de grulla) 	<p>GE (n = 15) = Programa de ejercicios basados en el método Schroth.</p> <p>GC (n = 15) = Programa de ejercicios con pelota y con eslingas.</p> <p>En ambos grupos la pauta fue:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia semanal: 3 veces • Duración de la sesión: 90 minutos • Duración programa: 8 semanas 	<p>Hubo una mejora significativa del ángulo de Cobb en el grupo experimental frente al grupo control. Ambos grupos mejoraron en flexibilidad, en la resistencia de la musculatura abdominal y en equilibrio, pero no hubo diferencias significativas entre ellos.</p>

Tabla 3. Descripción resumida de los estudios seleccionados para la revisión. Continuación

Autor	Tipo de Estudio	Muestra	Medidas estudiadas	Intervención	Resultados
Rami-Colás y Martín-Nogueras, 2015	ECA	<p>n = 29 M = 16 H = 13 Edad media = 12,41 ± 2,16</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ángulo de Cobb • Signo de Risser (radiografía) • ART • Desequilibrio frontal (C7-Sacro) • Ángulo iliolumbar 	<p>GE (n = 19) = Programa de ejercicios basados en el método Schroth. Tiempo de tratamiento medio de 17,37 meses.</p> <p>GC (n = 10) = Programa de ejercicios basado en la gimnasia abdominal hipopresiva. Tiempo de tratamiento medio de 12,6 meses.</p> <p>En ambos grupos la pauta fue:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia semanal: 3 • Duración de la sesión: 60 minutos • Duración del programa: Mínimo de 6 meses y máximo de 36 meses 	<p>Al final del tratamiento no hubo diferencias significativas entre grupos en cuanto a la evolución de la curva y los factores de riesgo de progresión de la curva.</p>
Kim y Hwangbo, 2016	ECA	<p>n = 24 M = 24 H = 0 Edad media = 15,6 ± 1,1 (GE) y 15,3 ± 0,8 (GC)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ángulo de Cobb • Distribución del peso corporal 	<p>GE (n = 12) = Programa de ejercicios según método Schroth. Grupo de ejercicios de Schroth (GES)</p> <p>GC (n = 12) = Programa de ejercicios según pilates. Grupo de ejercicios de Pilates (GEP)</p> <p>En ambos grupos la pauta fue:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia semanal: 3 sesiones grupales • Los días que no hay sesión grupal se realizan en casa. • Duración de la sesión: 60 minutos • Duración del programa: 12 semanas 	<p>Al final del tratamiento hubo diferencias significativas entre el GES Y GEP a favor del grupo de ejercicios según el método Schroth. Dentro de cada grupo hubo mejoras significativas del ángulo del Cobb, pero en la distribución del peso corporal solo hubo cambios significativos en SEG.</p>

Tabla 3. Descripción resumida de los estudios seleccionados para la revisión. Continuación

Autor	Tipo de Estudio	Muestra	Medidas estudiadas	Intervención	Resultados
Schreiber et al., 2015	ECA	n = 50 M = 47 H = 3 Edad media = 13,4 (DE = 1,6)	<ul style="list-style-type: none"> Resistencia de la musculatura lumbar (Biering-Sorensen) Dolor, función, autoimagen (SRS-22r) Giba, altura hombros 	<p>GE (n = 25) = Programa basado en el método Schroth. 5 sesiones iniciales en 2 semanas y luego 1 clase por semana combinada con ejercicios en casa durante 30-45 minutos diarios. 17 pacientes llevaron corsé.</p> <ul style="list-style-type: none"> Inicio: 2 semanas después de la recogida de datos básica. Frecuencia semanal ejercicios: 7 Frecuencia semanal clases: 1 (tras las 5 clases iniciales en las 2 primeras semanas) Duración: 6 meses <p>Frecuencia de mediciones: 0 meses y 6 meses.</p> <p>GC (n = 25) = Cuidado estándar, consiste en observación y llevar corsé si se considera según el criterio de SRS. 17 pacientes llevaron corsé.</p> <ul style="list-style-type: none"> Duración: 6 meses <p>Frecuencia de mediciones: 0 meses y 6 meses.</p>	<p>Hubo diferencias significativas entre grupos en la puntuación de dolor y autoimagen en el SRS-22r a los 6 meses, a favor del grupo de Schroth, mientras que en el resto de los resultados no hubo cambios significativos a los 6 meses.</p>
Schreiber et al., 2016			<ul style="list-style-type: none"> Ángulo de Cobb (curva más grande y suma de curvas) 		<p>Hubo diferencias significativas entre grupos a favor del grupo experimental en cuanto a la curva más grande y la suma de curvas.</p>

Tabla 3. Descripción resumida de los estudios seleccionados para la revisión. Continuación

Autor	Tipo de Estudio	Muestra	Medidas estudiadas	Intervención	Resultados
Hwangbo, 2016	ECA	<p>n = 16 M=16 H = 0 Edad media = GE 18,14 ± 1,6 y GC 18,8 ± 1,55</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ángulo de Cobb • Depresión (BDI) • Autoestima (SEI) • Estima corporal (BES) 	<p>GE (n = 8) = Programa de ejercicios de Schroth. GC (n = 8) = Programa de ejercicios de Pilates.</p> <p>En ambos grupos la pauta fue:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia semanal: 3 • Duración de la sesión: 60 minutos • Duración del programa: 12 semanas 	<p>Hubo una mejora significativa en cuanto al ángulo de Cobb en ambos grupos, pero el GE tuvo una mejora significativamente mayor al GC. Hubo diferencias significativas en las tres medidas psicológicas en ambos grupos y entre grupos a favor del GE.</p>
Kuru et al., 2016	ECA	<p>n = 45 M = 39 H = 6 Edad media = 12,9</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ángulo de Cobb • ART • Altura de la giba (prueba de Adams y regla) • Función, dolor, autoimagen, satisfacción y salud mental (SRS-23) 	<p>GE (n = 15) = Programa de ejercicios según método Schroth. Realización de ejercicios en clases guiadas por un fisioterapeuta durante 6 semanas, 3 días a la semana, de una duración de 90 minutos por clase. Tras las 6 semanas, seguirán con los ejercicios en casa hasta los 6 meses.</p> <p>GE ejercicios en casa (n = 15) = Programa de ejercicios según método Schroth en casa. Un fisioterapeuta enseñó a los pacientes el programa de ejercicios para que estos los realizaran en casa. Para revisar si los hacían preguntamos a sus cuidadores si realizaban los ejercicios. Duración de 6 meses</p> <p>GC (n = 15) = Observación. Examinados cada 6 semanas durante un periodo de 6 meses.</p>	<p>Hubo cambios significativamente positivos en la altura de la giba, el ángulo de Cobb, el ángulo de rotación del tronco y en la asimetría de cadera en el grupo experimental de clases guiadas frente al resto de grupos. En las puntuaciones de SRS-23 no hubo diferencias significativas entre el grupo de ejercicios en casa y el grupo de ejercicios dirigidos, pero si que hubo diferencias significativas entre el grupo de ejercicios en casa y el grupo control.</p>

Tabla 3. Descripción resumida de los estudios seleccionados para la revisión. Continuación

Autor	Tipo de Estudio	Muestra	Medidas estudiadas	Intervención	Resultados
Kwan et al., 2017	ECA	<p>n = 48 M = 38 H = 10 Edad media = GE 12,3 ± 1,4, GC 11,83 ± 1,1</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ángulo de Cobb • ART (escoliómetro en la prueba de Adams) • Función, dolor, autoimagen, salud mental y satisfacción con el tratamiento (SRS-22) 	<p>GE (n = 24) = Programa de ejercicios basado en el método Schroth. Se realizaron 4 sesiones didácticas para cuidadores y pacientes durante 8 semanas (1 cada 2 semanas). A partir de ahí se realizaron en casa 5 veces/sem y se hacia una revisión cada 2 meses. Seguimiento durante 18,1 meses.</p> <p>GC (n = 24) = Uso único de corsé axilar rígido. Seguimiento durante 38,8 meses.</p> <p>En ambos grupos, todos los pacientes, llevaron corsé axilar rígido prescrito para usarse 18 h mínimo al día.</p>	<p>Hubo diferencias significativas en el ángulo de Cobb entre grupos de tratamiento, a favor del GE. El ART no tubo mejoras significativas en el GE y se mantuvo en el GC. Hubo mejoras significativas en la puntuación de 2 dominios del SRS-22 en el GE y ninguna mejora en el GC.</p>
Rrecaj-Malaj et al., 2018	ENC	<p>n = 56 M = 32 H = 24 Edad media = 13,14 ± 2,03</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad de vida, función, dolor, autoimagen, salud mental y satisfacción con el tratamiento (SRS-22r) 	<p>GE (n = 56) = Programa combinado de ejercicios basados en el método Schroth y pilates. Los ejercicios se adaptaban a cada tipo de curva.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios dirigidos 5 días/sem • Recomendación de ejercicios diarios en casa de duración de 30 minutos. • Duración total: 3 meses • Frecuencia de las mediciones: 0 semanas y 12 semanas. • 19 pacientes llevaron corsé y 37 no lo llevaron 	<p>Hubo una mejora en todos los dominios tras los 3 meses de tratamiento, pero hubo una mayor significación de los dominios, dolor y autoimagen.</p>

Tabla 3. Descripción resumida de los estudios seleccionados para la revisión. Continuación

Autor	Tipo de Estudio	Muestra	Medidas estudiadas	Intervención	Resultados
Rrecaj-Malaj et al., 2020	ENC	n = 69 M = 44 H = 25 Edad media = 13,4 ± 1,93	<ul style="list-style-type: none"> • Ángulo de Cobb • ART (escoliómetro) • Flexibilidad (cinta métrica en la prueba de Adams) • Calidad de vida, función, dolor, autoimagen, salud mental y satisfacción (SRS-22r) 	GE (n = 69) = Programa combinado de ejercicios basados en el método Schroth y pilates. Los ejercicios se adaptaban a cada tipo de curva. En la sesión de 1h, se hacían 30 minutos con el método Schroth y 30 minutos con Pilates. <ul style="list-style-type: none"> • 2 primeras semanas 1 hora de ejercicio diario • De la semana 3 a la 12 se realizaron ejercicios en casa. Se evaluó y se repitió el mismo proceso de la semana 13 a la 24. • Frecuencia de ejercicios: diaria • Duración total: 24 semanas • Frecuencia de las mediciones: 0 semanas, 12 semanas y 24 semanas. • 51 pacientes llevaron corsé y 18 no lo llevaron 	Hubo mejoras significativas en cuanto al ángulo de Cobb tras las 24 semanas de tratamiento y hubo también diferencias significativas entre pacientes con corsé y sin corsé. El ART tubo mejoras significativas a las 24 semanas respecto al grupo control y entre grupos. La flexibilidad y el cuestionario de calidad de vida SRS-22r tuvieron mejoras significativas tras las 24 semanas de tratamiento.

ECA: Ensayo Controlado Aleatorio; EC: Ensayo Clínico; ECNC: Ensayo Clínico No Controlado; n: población; M: Mujeres; H: Hombres; GE: Grupo Experimental; GC: Grupo control; ART: Ángulo de Rotación del Tronco; DE: Desviación Estándar; BDI: Beck Depression Inventory; SEI: Self-Esteem Inventory; BES: Body-Esteem Scale; SRS-22r questionnaire: Scoliosis Research Society 22r; SAQ: Spinal Appearance Questionnaire.

Tabla 4. Comparación del ángulo de Cobb antes y después del tratamiento.

Estudio	Grupos de estudio	Tipo de tratamiento	Duración del tratamiento	Frecuencia de tratamiento	Medidas Pretratamiento	Medidas Postratamiento
Park y Shim, 2014	Grupo experimental	Ejercicios de Schroth	8 semanas	3 veces por semana	24,1° ± 11,85°	19,9° ± 14,33°
	Grupo control	Ejercicios convencionales para escoliosis			19,35 °± 10,37°	18,85° ± 11,56°
Kim et al., 2015	Grupo experimental	Ejercicios de Schroth	8 semanas	3 veces por semana	18,01° ± 4,29°	12,96° ± 1,9°
	Grupo control	Ejercicios con pelota y eslingas			14,98° ± 3,66°	13,88° ± 1,29°
Ramí-Colas y Martín-Nogueras, 2015	Grupo experimental	Ejercicios de Schroth + corsé	17,37 meses	Clases grupales 3 veces en semanas	13,89° (9,62)	13,16° (9,4)
	Grupo control	Gimnasia Abdominal Hipopresiva + corsé	12,6 meses		18° (8,45)	18° (11,5)
Kim y Hwangbo, 2016	Grupo experimental	Ejercicios de Schroth	12 semanas	Clases grupales 3 veces en semana	23,63° ± 1,5°	12° ± 4,7°
	Grupo control	Ejercicios de Pilates			24° ± 2,6°	16° ± 6,9°
Schreiber et al., 2016	Grupo experimental	Ejercicios de Schroth + Atención estandar	6 meses	5 sesiones en las 2 primeras semanas Ejercicio diario	29,1° ± 8,9°	27,7° ± 8,9°
	Grupo control	Atención Estándar (observación y corsé)		-	27,9° ± 8,8°	29,1° ± 8,8°

Tabla 4. Comparación del ángulo de Cobb antes y después del tratamiento. Continuación

Estudio	Grupo de estudio	Tipo de tratamiento	Duración del tratamiento	Frecuencia del tratamiento	Medidas Pretratamiento	Medidas Postratamiento
Hwangbo, 2016	Grupo experimental	Ejercicios de Schroth	12 semanas	3 sesiones por semana	$22,07^\circ \pm 7,31$	$14,27^\circ \pm 6,13$
	Grupo de control	Ejercicios de pilates			$21,2^\circ \pm 5,32$	$18,73^\circ \pm 5,23$
Kuru et al., 2016	Grupo experimental	Ejercicios dirigidos de Schroth	24 semanas	3 veces en semana	$33,4^\circ \pm 8,9$	32°
	Grupo experimental 2	Ejercicios en casa de Schroth		3 veces en semana	$30,3^\circ \pm 7,6$	35°
	Grupo de control	Observación		-	$30,3^\circ \pm 6,6$	32°
Kwan et al., 2017	Grupo experimental	Ejercicios de Schroth + corsé	18,1 meses	4 sesiones en 8 semanas, luego en casa 5 veces en semana		17% mejoró 21% empeoró 62% estable
	Grupo de control	Corsé	38,8 meses	-		4% mejoró 50% empeoró 46% estable
Rrecaj-Malaj et al., 2020	Grupo experimental	Ejercicios de Schroth (pacientes con corsé y pacientes sin corsé)	24 semanas	2 periodos de 2 semanas de tratamiento dirigido seguido de 10 semanas de ejercicios diarios en casa	$21,97^\circ \pm 4,99$	$18,11^\circ \pm 6,39$
					$14,19^\circ \pm 3,11$	$11,66^\circ \pm 2,73$

8. BIBLIOGRAFÍA

Park S-Y, Shim J-H. Effect of 8 Weeks of Schroth Exercise (Three-dimensional Convergence Exercise) on Pulmonary Function, Cobb's Angle, and Erector Spinae Muscle Activity in Idiopathic Scoliosis. *J Korea Converg Soc.* 2014;5(4):61–8.

Schreiber S, Parent EC, Hedden DM, Moreau M, Hill D, Lou E. Effect of Schroth exercises on curve characteristics and clinical outcomes in adolescent idiopathic scoliosis: protocol for a multicentre randomised controlled trial. *J Physiother.* 2014 Dec;60(4):234.

Kwan KYH, Cheng ACS, Koh HY, Chiu AYY, Cheung KMC. Effectiveness of Schroth exercises during bracing in adolescent idiopathic scoliosis: results from a preliminary study-SOSORT Award 2017 Winner. *Scoliosis Spinal Disord.* 2017 Oct 16; 12:32.

Kim J-H, Oh D-H, Zhang S-A, Lee J-K. Effects of Schroth 3-Dimensional Exercise on Cobb's Angle, Abdominal Endurance, Flexibility and Balance in Adolescents with Idiopathic Scoliosis. *J Korea Acad Coop Soc.* 2015 Jun 30;16:4098–107.

Kim G, HwangBo PN. Effects of Schroth and Pilates exercises on the Cobb angle and weight distribution of patients with scoliosis. *J Phys Ther Sci.* 2016 Mar;28(3):1012-5.

Park JH, Jeon HS, Park HW. Effects of the Schroth exercise on idiopathic scoliosis: a meta-analysis. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2018 Jun;54(3):440-449.

Rrecaj-Malaj S, Beqaj S, Krasniqi V, Qorolli M, Tufekcievski A. Outcome of 24 Weeks of Combined Schroth and Pilates Exercises on Cobb Angle, Angle of Trunk Rotation, Chest Expansion, Flexibility and Quality of Life in Adolescents with Idiopathic Scoliosis. *Med Sci Monit Basic Res.* 2020 Apr 13;26:e920449.

HwangBo P-N. Psychological and Physical Effects of Schroth and Pilates Exercise on Female High School Students with Idiopathic Scoliosis. *J Korean Phys Ther.* 2016;28(6):364–8.

Rrecaj-Malaj S, Hykolli A, Lumi S, Murtezani A. Quality of Life in Adolescent's Idiopathic Scoliosis before and after Physical Therapy: A Preliminary Study. *Sport Mont.* 2018 Jun 1;16:69–72.

Borysov M, Mogilantseva T. Rehabilitation of Adolescents with Scoliosis During Growth - Preliminary Results Using a Novel Standardized Approach in Russia. (Methodology). *Curr Pediatr Rev.* 2016;12(1):31-5.

Schreiber S, Parent EC, Khodayari Moez E, Hedden DM, Hill DL, Moreau M et al. Schroth Physiotherapeutic Scoliosis-Specific Exercises Added to the Standard of Care Lead to Better Cobb Angle Outcomes in Adolescents with Idiopathic Scoliosis - an Assessor and Statistician Blinded Randomized Controlled Trial. *PLoS One.* 2016 Dec 29;11(12):e0168746.

Schreiber S, Parent E, Khodayari Moez E, Hedden D, Hill D, Moreau M, 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 24; 10:24.

Burger M, Coetzee W, du Plessis LZ, Geldenhuys L, Joubert F, Myburgh E et al. The effectiveness of Schroth exercises in adolescents with idiopathic scoliosis: A systematic review and meta-analysis. *S Afr J Physiother.* 2019 Jun 3;75(1):904.

Kuru T, Yeldan İ, Dereli EE, Özdiñçler AR, Dikici F, Çolak İ. The efficacy of three-dimensional Schroth exercises in adolescent idiopathic scoliosis: a randomised controlled clinical trial. *Clin Rehabil.* 2016 Feb;30(2):181-90.

Rami-Colás C, Martín-Nogueras AM. Tratamiento de fisioterapia de la escoliosis idiopática: Schroth versus gimnasia Abdominal Hipopresiva. *Fisioterapia.* 2016;38(1):28–37.