

Ejercicios fisioterapéuticos utilizados y resultados percibidos en pacientes con escoliosis de entre 18 a 30 años.

Cuerpo docente:

Lic. Iglesias Agustina

Lic. Tonin Gisela

Lic. Prof. Argento Bianca

Lic. Gaggini María de los Ángeles

Lic. García Rocío

Autor: Brischetto Raúl Horacio

Tutor: Lic. Gabas Emiliano



“Debe entenderse que todos somos educadores.
Cada acto de nuestra vida cotidiana tiene implicancias,
a veces significativas.

Procuremos entonces enseñar con el ejemplo.”

René Gerónimo Favalaro



Dedicatoria

A mi familia,
por ser mi sostén.



Agradecimientos

A mi familia, por su amor incondicional y apoyo inquebrantable. A mis padres, quienes siempre han creído en mí y me han proporcionado las oportunidades necesarias para alcanzar mis metas. A mis hermanos, por su constante ánimo y comprensión durante los momentos más difíciles.

A mis compañeros y amigos, por sus palabras de aliento y por compartir conmigo esta experiencia. En particular a Daniela, por su colaboración y ayuda desinteresada en la recopilación de datos y en la revisión de este trabajo.

Especialmente a mi tutor Emiliano Gabas, por su inestimable orientación, paciencia, consejos y transmitirme toda su experiencia, que han sido fundamentales para superar los desafíos encontrados en este proceso.

A todos los profesores y personal administrativo de la universidad, por su dedicación y esfuerzo en brindarme una educación de calidad y por su apoyo durante todos estos años de formación.

A Kinetic, por permitirme utilizar sus instalaciones y recursos para llevar a cabo esta investigación. A los pacientes y participantes del estudio, por su disposición y colaboración, sin los cuales este trabajo no habría sido posible.

Finalmente, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han contribuido de alguna manera a la realización de este trabajo.



Índice

Justificación	1
Introducción	4
Marco Teórico.....	6
Árbol de Conceptos	6
Capítulo 1: La escoliosis y sus efectos en la columna.....	7
Capítulo 2: Ejercicios terapéuticos específicos para escoliosis	19
Diseño Metodológico	31
Análisis de Datos	38
Conclusiones	46
Referencias Bibliográficas	49



Justificación



La escoliosis afecta la alineación corporal, la columna vertebral y las estructuras de los tejidos blandos, dando lugar a problemas físicos como anomalías y deformidades posturales, que afectan al paciente y su calidad de vida, que requieren de tratamientos kinésicos para abordar estas y otras complicaciones (Kocaman et al., 2021)¹.

En la rehabilitación de la escoliosis, existen diferentes métodos de cinesioterapia, mediante los que se busca contribuir al mejoramiento de la alteración postural de los pacientes; entre los más reconocidos que se encuentra el ejercicio de método de gateo de Klapp, que tiene como finalidad, movilizar al paciente dejando la columna suspendida de cuatro puntos de apoyo como si se tratara de una hamaca, la cual elimina la fuerza de la gravedad sobre la curva escoliótica. Las posiciones iniciales de gateo son cuatro y varían en función del segmento vertebral a movilizar; y se las asocian dos tipos de ejercicios, la deambulación y los estiramientos, recomendándose su práctica al menos dos horas al día (Benítez López et al., 2022)².

Asimismo, para lograr eliminar el dolor y restablecer una postura adecuada del paciente, se suele utilizar stretching global activo, es decir posturas de alargamiento progresivo y global de los músculos estáticos, y si es preciso, se tonifican los músculos dinámicos (Andrade González, 2017)³.

A pesar de los diversos enfoques y métodos de tratamiento disponibles, sigue siendo un desafío identificar los ejercicios específicos más efectivos y comprender plenamente sus impactos en pacientes con escoliosis. Las posibles causas de la merma de síntomas o exacerbación abrirán las puertas a posibles estudios de extensión de esta investigación. Por lo se plantea el siguiente problema de investigación:

¿Cuáles son los efectos observables de los ejercicios fisioterapéuticos utilizados y los resultados percibidos en pacientes entre 18 y 30 años con escoliosis, atendidos en un consultorio kinésico de Mar Del Plata durante el año 2023?

Objetivo General:

- Analizar los efectos observables de los ejercicios fisioterapéuticos utilizados y los resultados percibidos en pacientes con escoliosis entre 18 y 30 años atendidos en un consultorio kinésico de Mar del Plata en 2023.

¹ En este estudio compararon la eficacia de dos tipos diferentes de métodos de ejercicio en pacientes con escoliosis idiopática del adolescente. Hallaron que los ejercicios de Schroth son más efectivos que los ejercicios de estabilización del núcleo en la corrección de la escoliosis.

² Los autores analizaron el ejercicio físico para tratamiento de niños con escoliosis idiopática. Se estudiaron las diversas formas de tratamiento a través de la revisión. Como resultado diseñaron un programa de tratamiento mediante ejercicios físicos correctivos en un período de 18 meses.

³ El autor realizó una revisión bibliográfica donde aborda conceptos existentes relacionados con la postura humana, la evaluación clínica y los medios que se utilizan para realizar la postura ideal, así como las teorías que existen para explicar los cambios adaptativos que conlleva la bipedestación; además de los métodos para la reeducación postural más utilizados en la actualidad.



Objetivos Específicos:

- Establecer los tipos de ejercicios terapéuticos específicos que realizan con mayor frecuencia los pacientes durante las sesiones para la reducción de la escoliosis.
- Analizar la frecuencia de realización de determinados tipos de ejercicios terapéuticos a lo largo del tratamiento.
- Determinar la percepción de los pacientes sobre los resultados y efectos del tratamiento mediante ejercicios terapéuticos.
- Identificar la percepción de los pacientes sobre las barreras y facilitadores del éxito terapéutico.

Introducción



La deformidad espinal se denomina “escoliosis” cuando el raquis presenta una desviación frontal cuya magnitud de curva, según al ángulo de Cobb, es mayor de 10° y está asociada a la rotación de los cuerpos vertebrales. La escoliosis idiopática del adolescente (EIA) es la deformidad espinal más común y es de gran importancia diagnóstica en la población pediátrica, especialmente, en la adolescencia (Ceballos Laita et al., 2018)⁴.

El ejercicio terapéutico junto con el corsé son los dos pilares básicos del tratamiento conservador de la escoliosis idiopática. Además, sirve de soporte en la aplicación de otras técnicas, corrigiendo las malas posturas, permitiendo una evolución favorable, contribuyendo a corregir y en muchos de los casos a detener su progresión. Existen distintos métodos de fisioterapia para el tratamiento de la escoliosis, algunos de ellos son el método Schroth, RPG, Klapp, FED, la Escuela de Fisioterapia de Escoliosis de Barcelona (BSPTS); el enfoque SEAS (Enfoque Científico de Ejercicios para la Escoliosis); el método Dobomed; FITS (Terapia Individual Funcional de la Escoliosis); el método Lyon, entre otros (Santocildes Salgado et al., 2020)⁵.

Así como, coexisten múltiples modalidades de ejercicio diferentes que se aplican a este tipo de pacientes, como ejercicios respiratorios, ejercicios posturales, ejercicios para flexibilizar la columna, estiramientos globales enfocados a aquellos músculos del lado cóncavo de la curva y ejercicios de fortalecimiento enfocados al tronco, pelvis, cintura escapular y los músculos del lado convexo de la curva (Bettany-Saltikov et al., 2017)⁶.

Cualquiera sea el tratamiento fisioterapéutico adoptado por el kinesiólogo, los métodos de fisioterapia específicos para la escoliosis deben influir en el ángulo de curvatura, mejoría de los parámetros cardiorrespiratorios, reducción o supresión del dolor y mejora en la estética y la calidad de vida. Fundamentalmente deben basarse en tres principios, facilitar la adecuada percepción postural al potenciar los músculos que mantienen la corrección, flexibilizar los segmentos cóncavos a partir de trabajos isotónicos concéntricos y estirar los músculos acortados o trabajo isotónico excéntrico (Weiss et al., 2020)⁷.

⁴ En esta revisión los autores buscaron determinar los efectos de las técnicas de ejercicio terapéutico correctivo en sujetos con escoliosis idiopática del adolescente.

⁵ La autora analizó los métodos estudiados en la literatura científica para el abordaje fisioterapéutico de la escoliosis, así como la eficacia de dichos métodos. Concluye que los más eficaces son; el ejercicio terapéutico específico, el método Schroth y la RPG. Pero considera que se necesitan más estudios con un mayor grado de evidencia científica sobre los distintos tratamientos.

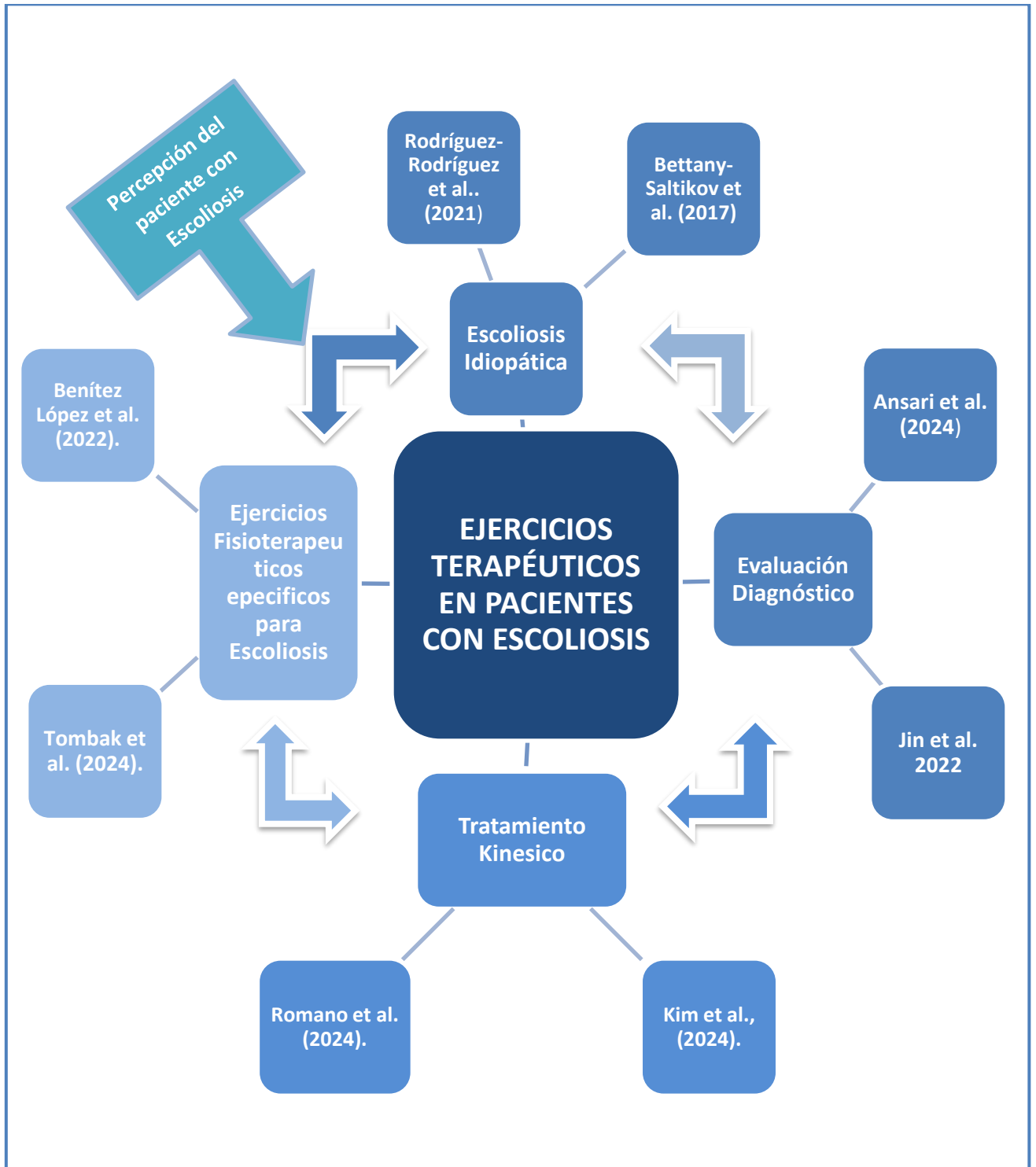
⁶ Los investigadores se centraron en evaluar la evidencia actualizada para el tratamiento de las deformidades de la columna, incluidas la escoliosis y la hipercifosis en adolescentes y adultos. La evidencia que respalda el uso de ejercicios fisioterapéuticos específicos para la escoliosis idiopática.

⁷ Los autores revisaron las indicaciones para el tratamiento de la escoliosis. Consideran que si bien los ejercicios específicos centrados en la rehabilitación postural pueden influir positivamente en las curvaturas de la columna vertebral en adolescentes en crecimiento. Se requiere más investigación para determinar si esta evidencia se puede extrapolar para incluir otras formas de ejercicios específicos para patrones de escoliosis.



Marco Teórico

Árbol de Conceptos



Fuente: elaboración propia

Capítulo 1: La escoliosis y sus efectos en la columna



La columna vertebral es una estructura osteofibrocartilaginosa compleja conformada por 33 vértebras que están separadas entre sí por discos fibrocartilagosos. La unidad funcional del raquis se compone de dos vértebras, disco, articulación interfacetaria, ligamento intervertebral anterior y otro posterior, ligamento interespinoso y la musculatura.

Según su localización las vértebras se clasifican en 7 cervicales, 12 torácicas, 5 lumbares, 5 sacras y 3-4 coccígeas. Únicamente las primeras veintisiete vertebras son capaces de producir movimientos. Una característica de las vértebras que conforman la columna vertebral junto a los discos intervertebrales, es que van aumentando de tamaño y de resistencia en dirección craneocaudal, esto porque deben sostener un peso cada vez mayor. Los discos vertebrales tienen la función de absorber los impactos durante actividades y permiten la flexión y extensión de la espina dorsal (Juan-Sierra et. al., 2018)⁸.

Las funciones principales del raquis son de soporte estructural del tronco, protección del cordón medular, permitir la estabilidad corporal y ser el centro de gravedad del cuerpo humano. También proporciona puntos de unión para los músculos de la espalda y para las costillas. A su vez presenta cuatro curvaturas fisiológicas, la lordosis cervical y la lumbar son dos curvaturas de concavidad posterior; mientras que la cifosis torácica y la sacra son curvaturas de concavidad anterior. La columna en el plano frontal es prácticamente recta y cualquier desviación se denominara escoliosis (Burger et. al., 2024)⁹.

La escoliosis es una deformidad del raquis que se presenta como un cambio tridimensional en la alineación de la columna vertebral, incluyendo cambios estructurales de que afectan los planos sagital, coronal y horizontal o axial; donde el plano frontal excede de 10° y el desplazamiento lateral del cuerpo vertebral cruza la línea media y regularmente se acompaña de algún grado de rotación, es la afectación más agresiva y deformante que afecta al raquis (Castelein et al., 2020)¹⁰

Esta deformidad del raquis es un proceso complejo y dinámico y ocurre tanto en el plano sagital como en el frontal, principalmente en los segmentos toracolumbares. Las curvas en el adulto difieren principalmente en que son más rígidas que las de los niños o los adolescentes. Pero básicamente, del lado cóncavo del cuerpo la vértebra desciende, disminuye la altura del hemicuerpo vertebral, hay reducción o ausencia de cartilago epifisario, disminuye la altura del disco intervertebral, existe compresión de las carillas articulares con formación de osteofitos y sinostosis, el canal vertebral se encuentra

⁸ En este artículo los autores revisaron la anatomía de la columna vertebral, su estructura principal: vértebras, discos intervertebrales, articulaciones y ligamentos; sus características propias, unidos entre sí para cumplir la función de estabilidad y locomoción en el cuerpo humano.

⁹ En este estudio exploraron la proximidad de la médula espinal a la pared del pedículo en cada vértebra en toda la curva torácica, al tiempo que se consideraban diferentes cambios anatómicos.

¹⁰ Los investigadores proponen que la escoliosis es una descompensación rotatoria mecánica que comienza en el plano transversal u horizontal. La columna vertebral tiene propensión a este tipo de descompensación debido a su forma sagital totalmente vertical, única y diferente, con cierta rotación preexistente en el plano transversal.



estrechado, las costillas se juntan y se desplazan anterolateralmente, hay retracción o fibrosis de los músculos, carencias nutricionales con trastornos isquémicos en hemidiscos, cartílagos y las vértebras giran y dirigen las apófisis espinosas y los pedículos hacia el lado cóncavo. En contraposición, del lado cóncavo la vértebra asciende, aumenta la altura del hemicuerpo vertebral, hay proliferación elevada de cartílago epifisario, aumento de la altura del disco intervertebral, descompresión de las carillas articulares, aumento del canal vertebral, las costillas se separan y se desplazan en sentido posterior formando una giba, hay elongación de los músculos, trastornos nutricionales ocasionados por distracción de los tejidos. El cuerpo vertebral se dirige hacia la convexidad y hay acuñamiento de la vértebra ápex de la curva con base en la convexidad (Davis .et. al., 2017)¹¹.

La escoliosis congénita es resultado de asimetría en el desarrollo de las vértebras, secundario a anomalías congénitas como hemi-vértebras, fallas de segmentación, se manifiesta en niños pequeños o antes de la adolescencia; mientras que en la escoliosis idiopática no se encuentra una causa u origen específico que explique el desarrollo de la deformidad (Esparza Olcina et. al., 2015)¹²

Según su edad de aparición puede clasificarse en escoliosis infantil que aparece antes de los tres años de edad, escoliosis juvenil que surge entre los cuatro y los nueve años o escoliosis del adolescente que se da entre los diez años y la madurez esquelética, y la adulta es diagnosticada con más de 18 años La escoliosis infantil y la juvenil son menos frecuentes pero, en muchos casos, muestran un pronóstico más desfavorable (Negrini et. al., 2018)¹³.

La forma más común es la escoliosis idiopática del adolescente (EIA), durante la fase de crecimiento, con una la curvatura coronal anormal de la columna, de un ángulo de Cobb $\geq 10^\circ$; con una prevalencia que afecta al 0,5 a 5,2% de los niños de 10 a 18 años; pero no se sabe qué proporción de estos pacientes continúan teniendo EIA sintomática en la edad adulta (Liu et al., 2024)¹⁴.

Ocasionalmente, la escoliosis idiopática se diagnostica más tarde, durante la edad adulta, mientras que la escoliosis degenerativa primaria o de novo, se refiere a una curva estructural que se desarrolla tras la madurez esquelética en una columna previamente

¹¹ Estos investigadores buscaron comprender la diferencia anatómica en los pedículos torácicos de pacientes adolescentes con escoliosis idiopática, considerando que conocer estas variaciones anatómicas son esencial al realizar una cirugía de corrección.

¹² En el trabajo de estos autores se aportan los resultados obtenidos de la revisión del cribado de la escoliosis idiopática del adolescente. Informan sobre recomendaciones de los grupos de expertos a nivel internacional: Y sugieren no realizar el cribado sistemático.

¹³ La Sociedad Científica Internacional sobre el Tratamiento Ortopédico y de Rehabilitación de la Escoliosis (SOSORT) elaboró directrices con evidencia científica para asegurar rápidos conocimientos a la práctica clínica del tratamiento conservador para la escoliosis idiopática.

¹⁴ Estos autores a través de valores tomográficos identificaron varios factores de riesgo relacionados con el género los pacientes con escoliosis lumbar degenerativa; demostraron en los valores de TAC, una distribución asimétrica de la masa ósea de los pacientes con escoliosis lumbar degenerativa



normal. La escoliosis afecta aproximadamente al 8% de los adultos mayores de 25 años y su prevalencia aumentan al 68% en los mayores de 60 años con el desarrollo de cambios degenerativos en la columna vertebral (Caragea et al., 2024)¹⁵.

Independientemente de la edad, el sexo femenino es un factor de riesgo bien conocido de AIS, sobre todo en el sexo femenino, con una prevalencia de hasta el 37,6% en personas mayores de 60. Las mujeres en comparación a los hombres lo padecen en una proporción de entre 1,5:1 a 3:1, estas cifras se incrementan sustancialmente con el aumento de la edad (McAviney et al., 2020)¹⁶.

Actualmente se cree que la escoliosis puede tener un origen multifactorial, aunque se desconoce la causa de la EIA, se cree que influyen una multitud de factores genéticos y ambientales. Los antecedentes familiares también se han asociado, y es probable que sean el resultado de una interacción compleja de múltiples genes, incluido el locus rs6570507 dentro de GPR126 y en genes asociados con la vía de la calmodulina (Kou et al., 2018)¹⁷. Otros, como la asimetría del cuerpo, los desequilibrios o debilidades musculares y la pubertad anormal, también se han asociado, aunque es probable que estos factores no sean causales sino más bien manifestaciones de afecciones genéticas y relacionadas con los tejidos blandos asociadas (Kikanloo et al., 2019)¹⁸. Según Rodríguez-Rodríguez et al. (2021)¹⁹, existe un posible rol de otros factores como los estrógenos, la calmodulina, la melatonina, la vitamina D o la baja densidad mineral ósea.

La escoliosis suele ser de origen neuromuscular, producto del resultado de un desbalance muscular y la consecuente pérdida del control del tronco, hallándose curvas estructuradas y no estructuradas; estas últimas no tienen cambios anatómicos en su estructura ósea, son alteraciones funcionales relacionadas con vicios posturales de los adolescentes, discrepancias de la longitud de las extremidades o presencia de dolor. Los tipos menos comunes de escoliosis pueden deberse a determinadas afecciones neuromusculares, como la parálisis cerebral o la distrofia muscular, defectos de nacimiento que afectan la formación de los huesos de la columna vertebral, cirugías previas en la pared

¹⁵ Estos autores compararon la tasa de progresión del ángulo de Cobb lumbosacro en pacientes con escoliosis adulta: consideran que existe una escasez de literatura que evalúe si la radiofrecuencia lumbar aumenta la progresión de la curvatura espinal en pacientes con escoliosis en adultos.

¹⁶ Los investigadores buscaron determinar la prevalencia de la escoliosis degenerativa primaria. Se requieren más investigaciones sobre este tipo de escoliosis para obtener estimaciones de prevalencia global más precisas y comprender la influencia de la edad y el sexo.

¹⁷ Los investigadores proporcionan evidencia e identificaron varios locus de susceptibilidad como el rs6570507, asociados con la EIA. Sus análisis sugirieron firmemente que GPR126 es un gen de susceptibilidad en este locus.

¹⁸ En este estudio los autores sugieren que estos factores pueden combinarse para determinar tanto la aparición como la gravedad de la enfermedad.

¹⁹ Los autores, realizan una revisión conceptual en profundidad de la escoliosis idiopática del adolescente (EIA), diagnóstico, incidencia factores de progresión, evaluación y tratamientos.



torácica en los primeros meses de vida, lesiones o infecciones de la columna o anomalías en la médula espinal (Cárcamo et al., 2023)²⁰.

La escoliosis a menudo se presenta con una deformidad progresiva que se manifiesta como una altura asimétrica de los hombros o la cadera, inclinación del cuerpo o prominencia corporal inusual. El dolor de espalda también se observa comúnmente. En los adultos, estos síntomas pueden persistir y empeorar progresivamente, con correlación entre el dolor de espalda asociado con el AIS y la necesidad de cirugía en la edad adulta. Si bien puede ser asintomática, la EIA puede causar dolor, deformidad cosmética y discapacidad física y psicológica con la progresión de la curva. A medida que los adolescentes con EIA entran en la edad adulta, los resultados de la afección varían, algunos experimentan una estabilización de la curvatura y otros notan una mayor progresión de la curvatura, dolor crónico, osteoporosis/fracturas, disminución de la capacidad pulmonar y funcional, entre otros (Lau et al., 2024)²¹.

Las curvas progresan en aproximadamente dos tercios de los pacientes con EIA antes de que alcancen la madurez esquelética. Las curvas con un ángulo Cobb de más de 40° al final del crecimiento probablemente sigan progresando después de la madurez esquelética, mientras que las curvas de menos de 30° en la madurez esquelética es poco probable que progresen significativamente durante la edad adulta. Los grados muy grandes de curvatura pueden estar asociados con resultados adversos para la salud a largo plazo, ello parece apoyar otras teorías biomecánicas y de asincronía en el crecimiento neuro-óseo (Dun et al., 2018)²². La progresión de la curva dependerá principalmente de factores de riesgo que pueden acentuar el crecimiento de la misma, entre los que se encuentra el pico rápido de crecimiento puberal, el crecimiento remanente o residual, donde se contempla menor edad, estado pre menarquia en niñas y Risser <2; del patrón y magnitud o severidad de la curva <25°, pues a mayor magnitud en el momento de diagnóstico mayor es el riesgo de progresión; y si existe presencia de un patrón de curva atípico como torácica izquierda, o de cifosis torácica disminuida (Ansari et al., 2024)²³.

La clasificación topográfica se basa en la localización de la curva; se distinguen 6 formas diferentes: cervical donde la vértebra ápex se encuentra en el nivel C6-C7; cervico-torácica donde la vértebra ápex se encuentra en el nivel C7-D1; torácica donde la vértebra

²⁰ Los autores buscaron determinar la prevalencia de EIA, riesgo de progresión (RP) y Calidad de vida (CdV) en estudiantes Chilenos de 10 a 18 años. La prevalencia de EIA fue 3,83%, con alto riesgo de progresión. La calidad de vida se correlacionó positiva y débilmente con gravedad de la curva.

²¹ Este estudio evaluó la incidencia del dolor de espalda en EIA. Ni la incidencia ni la intensidad del dolor difirieron significativamente y ni entre los que recibieron fisioterapia.

²² Este Grupo de Trabajo revisaron de la evidencia científica para actualizar sus recomendaciones sobre la detección de la EIA. Concluyen que la misma es limitada.

²³ Los autores de esta revisión examinaron la prevalencia, los factores de riesgo, los síntomas de presentación, el diagnóstico, el manejo y las complicaciones de la EIA en la población adulta, e informan las intervenciones específicas para profesionales que atienden a pacientes adultos con EIA.



ápex se encuentra en el nivel D1-D12; toraco-lumbar donde la vértebra ápex se encuentra en el nivel D12-L1 lumbar donde la vértebra ápex se encuentra en el nivel L1-L2; o en forma de S donde la curva se extiende a lo largo de toda la columna. Esta alteración estructural, es un signo, es decir, una manifestación objetiva que se puede medir clínica y radiológicamente en la persona que la presenta; si en la medición no excede los 10° , constituye una asimetría de la columna vertebral que no tiene significado clínico (Bunch et al., 2018)²⁴.

El diagnóstico de la escoliosis idiopática se realiza de forma clínica y posteriormente es confirmado con un estudio radiográfico. Se debe comenzar cuando se detecte en el niño alguna deformidad como asimetrías en los hombros, en la espalda o en el tórax. En estos casos, se debe realizar una evaluación, y en función de esta, determinar la necesidad de la radiografía y el posterior seguimiento. Una manera de diagnosticar la gravedad de la escoliosis y el tratamiento es mediante el ángulo de Cobb. Éste se extiende una línea desde la parte superior de la vértebra superior más inclinada y la otra desde la parte inferior de la vértebra inferior más inclinada. La intersección formada por estas líneas es el ángulo de Cobb. El lado convexo es donde la columna vertebral se curva hacia fuera. El lado cóncavo es donde la columna vertebral se curva hacia dentro (Horng, et al., 2019)²⁵. A partir de los resultados obtenidos en las imágenes se clasifica en curvatura normal; con un ángulo de entre 0° a 10° ; escoliosis leve entre 10° y 25° , recomendándose un seguimiento de la progresión de la curvatura, y reevaluar después de un período determinado. Si el ángulo está entre 25° y 40° se categoriza como escoliosis moderada, tratándola con el uso de corsés ortopédicos para evitar que la curvatura progrese, con ejercicios de fisioterapia y estiramientos para mejorar la postura y la función. Se considera una escoliosis grave donde el ángulo de Cobb es mayor de 40° , a menudo puede requerir tratamiento quirúrgico, para corregir la curvatura y prevenir complicaciones relacionadas con la deformidad. La cirugía de escoliosis, como la fusión espinal, puede ayudar a estabilizar la columna vertebral y reducir la angulación. Un diagnóstico con un ángulo de Cobb por encima de 10° se da entre el 2% al 3% de la población; y aproximadamente el 10% de estos casos requieren tratamiento conservador; y solo entre el 0,1% al 0,3% requieren corrección quirúrgica (Jin et al., 2022)²⁶.

La exploración física se basa en la inspección, y la evaluación postural, observando al paciente desde todos los planos, siempre mirando posibles asimetrías, desniveles,

²⁴ El propósito de este estudio fue determinar si las radiografías de columna en bipedestación mejoran la toma de decisiones quirúrgicas al disminuir la tasa de cirugía de revisión en pacientes con escoliosis degenerativa lumbar.

²⁵ Estos autores proponen un sistema automático para medir la curvatura de la columna utilizando imágenes de rayos X en vista anteroposterior (AP), los resultados se reconstruyen en una imagen de columna segmentada completa, y la curvatura de la columna se calcula en función del criterio del ángulo de Cobb.

²⁶ En este artículo, se revisa el progreso de la investigación de la medición del ángulo de Cobb en los últimos años desde las perspectivas de la visión artificial y el aprendizaje profundo. Al comparar los efectos de medición de los métodos típicos, se analizan sus ventajas y desventajas.



protrusiones, depresiones o prominencias. La movilidad es otro factor importante a evaluar, se debe hacer de manera activa y pasiva, así como global y analítica. La palpación se dirige tanto a las zonas óseo-articulares como a los tejidos blandos del paciente. Se manipula la musculatura comprometida, se realiza palpado rodado y presiones sobre las estructuras óseas. También es muy importante la exploración neurológica muy detallada, observando si hay una ausencia del reflejo abdominal que podría indicar una lesión. Así como la valoración de flexibilidad, extensibilidad, fuerza y resistencia muscular. Además en la valoración de una escoliosis, es importante examinar buscando anomalías en la lordosis y la cifosis. A nivel de la pelvis, se puede comprobar el ángulo entre la espina ilíaca anterosuperior y la espina ilíaca posterosuperior, que suele ser de unos 15°. Por último, evidencia si las rodillas están hiperextendidas. (Horne et al., 2014)²⁷.

La postura del paciente escoliótico es muy característica, observándose una posición asimétrica de la cabeza causada por las curvaturas de la columna cervical. Los hombros pueden estar retraídos por una acortamiento de la línea cuello/nuca, también es típico encontrar un hombro más elevado y anteriorizado. Respecto a los omóplatos, es frecuente la escápula alada o la posición de bamboleo, debido a la desviación lateral. Los músculos espinales los vamos a encontrar con una fuerte retracción. En posición erguida la cintura escapular y la pelvis, pueden contraponerse una a la otra, bien hacia delante o hacia atrás. Debido a la curvatura de la columna, la pelvis realiza una compensación, inclinándose o rotando hacia el lado contrario de la curva lumbar. Los triángulos del talle suelen ser asimétricos siendo claramente visibles en uno de los lados. Las curvas en el adulto difieren de las de los niños o adolescentes, principalmente en que son más rígidas, se asocian a dolor y síntomas neurológicos y en la mayoría de los casos suele coexistir con proceso degenerativo discal (Goto et al., 2024)²⁸.

Los puntos de referencia posteriores incluyen ambos acromios, las espinas escapulares y ambos ángulos inferiores de la escápula. Comprueba también la distancia de los bordes mediales del omóplato a la columna vertebral. Desplazándose hacia abajo, compare ambas crestas ilíacas y compruebe la espina ilíaca superior posterior. El pliegue glúteo también podría utilizarse como punto de referencia. A nivel de la rodilla, se podría identificar la posición en valgo o en varo, al igual que en el plano frontal. Por último, compara ambos maléolos mediales, y dependiendo del número de dedos que veas junto al tendón de Aquiles, una pierna podría estar más rotada que la otra. Además se puede emplear una plomada con el paciente en bipedestación, sujetándola sobre la apófisis de C7. Si no existen

²⁷ El Grupo de Trabajo de Servicios Preventivos de EE. UU. y la Academia Estadounidense de Médicos de Familia recomiendan no realizar pruebas de detección de escoliosis de rutina en adolescentes asintomáticos. En contraposición,

²⁸ Los autores establecieron parámetros fotográficos para pacientes con EIA mediante la estimación de la postura y determinaron correlaciones entre estos y las mediciones radiográficas.



desequilibrios, el final de la plomada debe situarse sobre el pliegue interglúteo (Ashebo et al., 2017)²⁹.

Es importante diferenciar que en la escoliosis, se deben dar las tres desviaciones; a diferencia en la actitud escoliótica no hay gibosidad porque no hay rotación vertebral. Sus causas pueden ser posicional por posturas inadecuadas, como la mochila, el bolso, que favorecen la elevación del hombro y producen sobre todo dolor muscular; la disimetría en miembros inferiores; o de manera antiálgicas como consecuencia de un episodio tumoral, traumático o infeccioso. Los signos característicos son protrusión anterior de las costillas de un lado o de una escápula, diferencia en la altura de las caderas, hombros o pliegues glúteos, la cabeza no está centrada con respecto a las caderas; de pie, con los brazos colgando, el espacio entre un brazo y el tronco es mayor a un lado que al otro, y al agacharse hacia adelante con las piernas estiradas hasta que la espalda quede horizontal, un lado está más alto o abultado que el otro. La musculatura paravertebral lumbar de los pacientes con escoliosis idiopática, exhibe un tono muscular y una rigidez aumentada, correspondiente al lado cóncavo de la curva, en comparación con la parte convexa de la misma. También está asociada a alteraciones de la función respiratoria cuya severidad es directamente proporcional al grado de curvatura (Bueno Sánchez, 2014)³⁰.

A los resultados obtenidos a los estudios imagenológicos y neuromusculares, se deben adicionar maniobras clínicas donde se valora la movilización simétrica de la columna vertebral. Se deben recorrer las apófisis espinosas buscando puntos dolorosos. De igual manera, se puede palpar las masas musculares paravertebrales en busca de contracturas. La prueba de flexión hacia adelante de Adams, es quizás la prueba de detección más utilizada para la escoliosis, que implica que el paciente en bipedestación se incline hacia adelante flexionando el tronco desde la cintura, intentando llegar al suelo con sus manos sin flexionar las extremidades inferiores, y el examinador evalúe la asimetría de la caja torácica y la deformidad espinal. En caso de deformidad, se pondrá de manifiesto la existencia de una giba. En los casos de actitud escoliótica, dicha protuberancia, que podía existir en la inspección estática, desaparece con esta maniobra. Esta prueba ha demostrado tener una sensibilidad de entre el 92% y el 100% para curvas torácicas mayores de 20°, siendo su sensibilidad menor en curvas lumbares o menores de 20° (San Román Gaitero et al., 2023)³¹.

²⁹ Los autores revisaron los avances de los enfoques para el diagnóstico y la evaluación de la escoliosis de aparición temprana, las indicaciones y opciones quirúrgicas y la innovación científica básica en el espacio de la investigación.

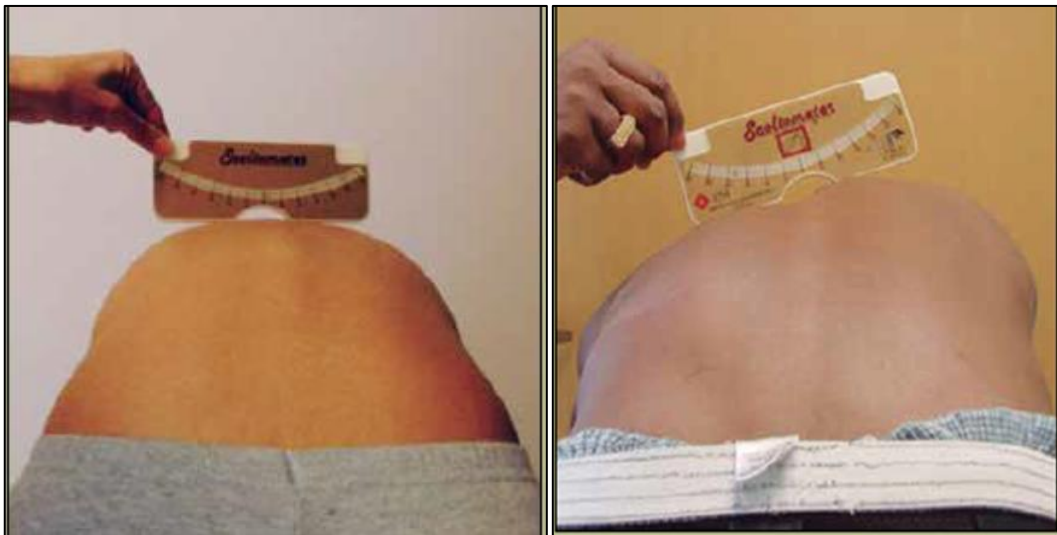
³⁰ En este artículo describen la exploración de la cadera y la columna y cómo manipularlas ante un posible diagnóstico de escoliosis.

³¹ Los autores describieron las modalidades de imágenes, los métodos y las técnicas de procesamiento de imágenes para la evaluación de la deformación del tórax y el tronco en la EIA.



Puede utilizarse el escoliómetro pues puede proporcionar una evaluación cuantitativa adicional de la rotación troncal, con $>5-7^\circ$ considerado anormal, pero generalmente se considera que son menos sensibles. Si el ángulo de rotación del tronco medido es mayor de 10° , se requiere estudio radiográfico. Si este ángulo es menor de 10° , no es necesaria la radiografía, sino una reevaluación periódica cada 6 meses. Los estudios radiográficos, tanto de columna como de miembros inferiores, permiten hacer un diagnóstico diferencial entre la escoliosis idiopática y la actitud escoliótica. La curvatura torácica derecha es la que se observa con mayor frecuencia; la curvatura izquierda es atípica y puede estar asociada con quistes u otros, lo que justifica un estudio adicional de resonancia magnética de la columna vertebral (Negrini et al., 2023)³².

Imagen N°1: Prueba de Adams y colocación del escoliómetro en la espalda del sujeto



Fuente: Robles Ortiz et al., 2016³³

Mediante inclinaciones laterales se valora la flexibilidad del tronco. También se puede comparar la altura de los hombros o de las crestas ilíacas. En el plano frontal, una de las primeras cosas que podría observar es la línea que va desde la punta de la nariz pasando por el centro del mentón hasta el manubrio del esternón. La cabeza también puede estar girada o inclinada hacia un lado. A continuación, se podría comparar el nivel de los hombros, evaluar el ángulo de ambas clavículas y ver si los pezones están a la misma altura. Al desplazarse hacia abajo, pudiendo comparar ambas crestas ilíacas y utilizando la espina ilíaca anterosuperior como otro punto de referencia (Kumar et al. 2024)³⁴.

³² En este estudio evaluaron si el ángulo de rotación del tronco (ATR) en combinación con otros parámetros clínicos fácilmente medibles permiten una detección eficaz de la EIA. Los modelos basados en el ángulo de Cobb son fáciles de usar y son eficaces en la detección no invasiva.

³³ En este artículo los autores intentan ofrecer un panorama general y actualizado de las diferentes perspectivas de la escoliosis idiopática del adolescente (EIA)

³⁴ Los autores analizaron técnicas de detección de la escoliosis mediante la identificación de las vértebras y la estimación del ángulo de Cobb. La AI, el cribado genético, la atención centrada en el paciente y las terapias regenerativas, prometen mejorar la precisión, y la accesibilidad.



Otro método diagnóstico que se utiliza es el Índice o signo de Risser, es un parámetro que sirve para determinar el grado de madurez ósea y/o crecimiento esquelético durante la adolescencia. Consiste en realizar una radiografía antero posterior pélvica y evaluar el grado de osificación existente en la cresta iliaca, observando desde su inicio en la espina iliaca antero superior hasta su extremo posterior en la espina iliaca postero-superior. Se distinguen en total 6 estadios posibles, nivel 0 donde no se observa ningún signo de osificación; nivel 1 donde existe un 25% de osificación de la espina iliaca que corresponde al primer cuarto de la cresta iliaca; nivel 2 hay un 50% de osificación de la espina iliaca que corresponde a la mitad de la cresta iliaca; nivel 3 donde existe un 75% de osificación de la espina iliaca que corresponde a las tres cuartas partes de la cresta iliaca; nivel 4 hay un 100% de osificación de la espina iliaca sin fusión total con la cresta iliaca y nivel 5 donde existe un 100% de osificación de la espina iliaca y una fusión completa de la totalidad de la cresta iliaca (Song et al., 2024)³⁵.

También se puede comparar el espacio entre el tronco y los brazos; además, se pueden examinar las diferencias de longitud de los brazos, al comparar el nivel de las puntas de los dedos de ambas manos. Observando las rodillas, se comprueba si el vértice de ambas rótulas está nivelado y si tienen una posición hacia fuera o en varo, o si dirigen hacia dentro o en valgo. Por último, se comprueba el nivel de ambos maléolos mediales. En el plano sagital, una de las primeras cosas a evaluar debe ser la línea de plomada lateral, la llamada línea de Appleton, que es la línea que va desde el lóbulo de la oreja a través de la cabeza del húmero. Comprobando si la cabeza está excesivamente colocada en sentido anterior o posterior. Los hombros también pueden estar a favor o en contra (Erşen et al., 2021)³⁶.

Los aspectos psicosociales son también particularmente importantes y no deben ser pasados por alto en los sujetos con escoliosis, especialmente en la adolescencia. También se ha demostrado que los pacientes con EA padecen sistemáticamente una disminución de la autoestima y una mala salud psicológica debido a una imagen corporal negativa, independientemente de la gravedad de la enfermedad. En particular, las duraciones más prolongadas del corsé, la edad avanzada en el momento del corsé inicial y los ángulos de Cobb más altos se han asociado con mayores síntomas de depresión y una apariencia física

³⁵ Estos autores buscaron puntos de referencia para monitorear y evaluar el desarrollo de la curvatura de la columna vertebral en niños preescolares. Consideran que la tríada: inspección visual, test de Adams y escoliómetro es el método actual de la es más sensible para la detección temprana.

³⁶ Investigaron el efecto de los parámetros clínicos y radiológicos en los resultados de la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS). El IMC, la gibosidad, el ángulo de Cobb, el ángulo de la clavícula, la inclinación coronal de la pelvis y la traslación vertebral apical se correlacionaron negativamente con los dominios del CVRS en pacientes con EIA no tratados en la edad adulta.



más deformada, particularmente en pacientes mayores que pueden ser más conscientes de su imagen corporal (Belli et al., 2022)³⁷.

Con el tiempo, los adultos con EIA no tratada o grave, con un ángulo de Cobb $\geq 40^\circ$, pueden desarrollar un deterioro de la función respiratoria, incluida una capacidad vital reducida y falta de aire frecuente. Esto puede exacerbar aún más el dolor de espalda crónico, la angustia emocional y la reducción de la calidad de vida. Las curvas con valor superior a 80° cursan con dificultad respiratoria. Sin embargo, este compromiso cardiopulmonar grave es poco frecuente y el impacto asociado en la morbilidad y la mortalidad puede, de hecho, ser similar entre pacientes con y sin escoliosis (Danielsson, y Hällerman, 2024)³⁸.

El dolor de espalda crónico puede desarrollarse o persistir en la edad adulta, y generalmente es más grave que el observado en la población normal. El tipo y la localización de la curvatura influyen, siendo las curvaturas lumbares y toracolumbares más dolorosas que las torácicas. El dolor en adultos con escoliosis presenta características específicas: localización asimétrica y cruralgia. El aumento del IMC está asociado con el dolor lumbar crónico tanto en individuos normales como escolióticos. Esto puede resultar en restricciones en las actividades diarias, como dificultades para caminar, hacer ejercicio y socializar. La cirugía tiende a ser más dolorosa para los pacientes adultos en comparación con los adolescentes, pero los resultados a largo plazo muestran una reducción significativa del dolor independientemente de la severidad o localización de la curva (Zaina et al. 2023)³⁹.

El tratamiento de la escoliosis idiopática adulta depende principalmente del riesgo de progresión. Una vez que se alcanza la madurez esquelética, la probabilidad de progresión de curva es menor. Las intervenciones no quirúrgicas, como la fisioterapia y los aparatos ortopédicos, generalmente retrasan la progresión de la curvatura espinal durante la edad adulta. En última instancia, ambas esperan mejorar los síntomas actuales y los resultados a largo plazo (Halsey et al., 2021)⁴⁰.

Por otro lado, los pacientes con EIS grave, particularmente con curvas mayores de 50° , notan limitaciones significativas en las actividades de la vida diaria y el funcionamiento físico. El tratamiento quirúrgico en esta población puede prevenir y aliviar estas afecciones, y

³⁷ Los autores investigaron cómo la EIA leve afecta la autopercepción de la imagen corporal en los jóvenes. Concluyen podrían ser necesarios tratamientos tempranos para prevenir los deterioros psicológicos relacionados con la autopercepción.

³⁸ Los autores realizaron un seguimiento a largo plazo, para evaluar si la función pulmonar en pacientes adultos con escoliosis idiopática que no recibieron tratamiento antes de los 10 años se reduce y conduce a un deterioro más rápido en un período de cuatro años. A través de sus datos relevados no pudieron inferir una mayor tasa de disminución en los pacientes más deteriorados.

³⁹ En esta revisión descubrieron que en la escoliosis se presenta con dolor asimétrico, con mayor frecuencia en el vértice de la curva, que finalmente se irradia a una pierna. Los síntomas irradiados generalmente se localizan en la parte frontal del muslo o cruralgia.

⁴⁰ La Scoliosis Research Society (SRS) solo ha establecido criterios para el inicio del uso de corsé en la escoliosis idiopática del adolescente (EIA), pero no existen recomendaciones sobre otros aspectos del tratamiento.



los adultos tratados muestran mejoras significativas en su funcionamiento físico (Pan et al., 2023)⁴¹. Dicha restauración de la movilidad funcional también puede mejorar el rendimiento en el trabajo, reduciendo el ausentismo y aumentando la productividad en un 18% después de la intervención quirúrgica. Las intervenciones quirúrgicas, como la instrumentación y la fusión espinal, por otro lado, intentan restaurar la curvatura espinal y mejorar la alineación espinopélvica coronal y sagital. (Durand et al., 2022)⁴².

⁴¹ En esta investigación compararon los resultados funcionales y quirúrgicos entre la escoliosis idiopática del adolescente lumbar (EIA) y la del adulto. Los pacientes presentaron mayor inclinación y traslación de L3 y L4 posoperatoria, así como menor corrección de la curvatura mayor y des-rotación del cuerpo vertebral

⁴² Los autores plantean que los pacientes con deformidad escoliótica espinal tratados quirúrgicamente mostraron un aumento promedio en la productividad laboral/escolar del 18,1% y una disminución del ausentismo de 1,1 por 90 días en el seguimiento de 2 años, mientras que los pacientes tratados sin cirugía no mostraron cambios con respecto al inicio..

Capítulo 2: Ejercicios terapéuticos específicos para escoliosis



La progresión de la escoliosis idiopática puede ralentizarse o incluso detenerse con un diagnóstico temprano y un tratamiento adecuado. Dentro del ámbito de la fisioterapia, existen diversas técnicas de tratamiento disponibles para el abordaje de pacientes con escoliosis. Los objetivos terapéuticos apuntan a la mejora de la alineación en el plano sagital y en el plano frontal. La mejora en el plano sagital, evitando que el paciente se incline hacia delante, es una de las claves para la disminución del dolor y de la disfuncionalidad del paciente. El tratamiento inadecuado de la escoliosis puede provocar deformidades graves del tronco, la espalda y el tórax, alterando la biomecánica funcional del cuerpo, limitando el volumen pulmonar y reduciendo la capacidad física, la capacidad de trabajo y la calidad de vida (Kim et al., 2024)⁴³.

Debido a la naturaleza progresiva de la patología, los adolescentes generalmente son tratados cuando se diagnostica la curvatura y existe un crecimiento residual con riesgo de progresión. Una vez que la curva progresa, ningún tratamiento logra corregir completamente la columna. Según la Sociedad Internacional de Tratamiento Ortopédico y de Rehabilitación de la Escoliosis (SOSORT)⁴⁴, las principales opciones de intervenciones terapéuticas aceptadas para prevenir la progresión de la escoliosis incluyen ejercicios terapéuticos (ET), y el uso de corsés para la escoliosis idiopática durante el crecimiento, y cirugía (Negrini et al., 2018)⁴⁵. Las características estándar de estas intervenciones son autocorrección tridimensional; actividades de entrenamiento de la vida diaria (AVD); y estabilización de la postura corregida. El uso de técnicas basadas en ET para el tratamiento de la escoliosis inguinal solía ser controvertido. Si bien se usa de manera rutinaria en varios países Europeos, solo recientemente los centros en el resto del mundo comenzaron a usarlos, siendo los más apoyados por la evidencia científica, sobre todo por las limitaciones y las complicaciones de las otras formas de tratamiento (Karavidas y Tzatzaliaris, 2022)⁴⁶.

Los ejercicios terapéuticos tradicionales o genéricos (ETG) se han aplicado a pacientes con alteraciones posturales generales así como con escoliosis idiopática; y engloban ejercicios respiratorios, posturales, para flexibilizar la columna, estiramientos globales y especialmente aquellos enfocados en los músculos del lado cóncavo de la curva,

⁴³ En esta revisión los autores exploran cuestiones actuales debatidas en la literatura sobre el tratamiento de la EIA, centrándose en la evidencia como metanálisis y ensayos controlados aleatorizados. Además, exploran avances y direcciones futuras en el tratamiento.

⁴⁴ SOSORT se fundó en 2004, promueve y fomenta la medicina conservadora basada en la evidencia en relación con la escoliosis y proporciona educación, pautas y consenso sobre las opciones de tratamiento para las personas con escoliosis.

⁴⁵ La SOSORT buscó alinear las directrices con la nueva evidencia científica para asegurar una transferencia más rápida de conocimientos a la práctica clínica del tratamiento conservador para la EIA. Existe la necesidad de estandarizar los métodos de investigación de la efectividad del tratamiento conservador.

⁴⁶ Los autores consideran que una combinación de corsé y ejercicios fisioterapéuticos específicos para la escoliosis pueden tratar eficazmente el EIA. El 88,5% de los pacientes evitaron la progresión > 5° y solo el 6,4% superaron los 40°.



así como ejercicios de fortalecimiento orientados hacia el tronco, la pelvis, la cintura escapular y los músculos del lado convexo de la curva (Escalza Jiménez, 2020)⁴⁷.

Los ejercicios terapéuticos (ET) funcionan mecánicamente modificando la musculatura de la columna y otros tejidos blandos. También pueden alterar el control motor de la columna al afectar cambios neurológicos que interactúan entre sí, realizado de forma adecuada puede prevenir el empeoramiento de la curva y, a veces, puede evitar el uso de ortésis; pudiendo ser efectivos en la mejora de la fuerza, la movilidad y el equilibrio; beneficiar el control neuromotor y la postura de la columna, así como para fortalecer el tono de los músculos torácicos y lumbares. Asimismo, pueden mejorar la función respiratoria y el dolor de espalda (Kluszczyński et al. 2024)⁴⁸. Los ET se pueden utilizar durante el crecimiento en dos escenarios clínicos principales, el primero, de forma independiente como tratamiento primario del EIA para curvas de hasta 20° a 25°, y el segundo escenario, junto con aparatos ortopédicos para curvas superiores a 20° a 25°. Cuando se utiliza ET de forma independiente, el objetivo es reducir el riesgo de progresión y evitar el uso de un corsé. Un ángulo de Cobb crítico de 25° a 30° generalmente se considera el umbral para la prescripción de un corsé. Cuando se utiliza la ET junto con el tratamiento con corsé, los objetivos son reducir los efectos adversos del corsé, como debilidad muscular, rigidez, espalda plana, y mejorar su eficacia. Además, debido a su entrenamiento neuromotor, los ET puede ayudar a evitar la pérdida de correcciones mientras se usa el corsé (Ceballos Laita et al., 2018)⁴⁹

Los ejercicios específicos para escoliosis (EEE) forman parte del enfoque kinésico, consisten en ET adaptados individualmente enseñados a los pacientes por expertos en el tratamiento de la escoliosis. Se basan en dos elementos principales, por un lado la autocorrección, que se considera el componente específico más crítico para lograr los cambios neurológicos requeridos y la acción muscular específica; y por el otro la estabilización. Se han definido como "fisioterapéuticos" sin una implicación profesional, sino debido a una perspectiva más amplia más allá de los ejercicios simples, que incluye la educación del paciente y la familia. Tienen como objetivo trabajar sobre el tejido blando que se ve afectado por la disfunción de la columna vertebral para mantenerla flexible y mejorar la potencia muscular abdominal y paravertebral (Romano et al. 2024)⁵⁰.

⁴⁷.En el estudio determinaron el efecto de diferentes modalidades de ejercicio terapéutico, sobre distintos parámetros en escoliosis idiopática. Concluye que el grado de cumplimiento de la terapia o el seguimiento a largo plazo deben ser tenidos en cuenta en el diseño de estudios.

⁴⁸ Estos autores evaluaron la efectividad de métodos de rehabilitación en el desarrollo temprano de la escoliosis idiopática, centrándose en el papel de la desigualdad funcional de las extremidades.

⁴⁹ Los autores determinaron que el ejercicio terapéutico parece tener efectos positivos al reducir los síntomas y mejorar la función, así como ángulos y asimetrías corporales.

⁵⁰ Los autores evaluaron la efectividad de los ejercicios terapéuticos genéricos (ETG) y los ejercicios fisioterapéuticos específicos (EEE) en el tratamiento de la escoliosis, en comparación con ningún tratamiento, otros tratamientos no quirúrgicos o entre tratamientos.



Existen múltiples modalidades y métodos de EEE que se aplican a este tipo de pacientes que básicamente parten de siete escuelas⁵¹ principales de escoliosis (Berdishevsky, et al. 2016)⁵², entre las que se destacan el de Katharina Schroth en Alemania, el de Lyon en Francia, el Enfoque Científico del Ejercicio para la Escoliosis (SEAS) de Italia, la Escuela de Fisioterapia para la Escoliosis de Barcelona (BSPTS) en España, el enfoque Side Shift o programa de desplazamiento lateral del Reino Unido, el enfoque Dobomed o técnica Dobosiewicz de Polonia, y la Terapia Individual Funcional de la Escoliosis (FITS) también de Polonia. También se emplean el método Klapp, la Rehabilitación Postural Global (RPG), el Stretching, Pilates, ejercicios de estabilización del Core, ejercicios de liberación miofascial en posición de control, así como ejercicios de suspensión, modelación, movilización, estabilización, son tipos de EEE que se prescriben con más frecuencia (Fan et al., 2020)⁵³.

Las metodologías de estas escuelas son similares, ya que generalmente a través de la aplicación de ejercicios correctivos en tres planos, ejercicios de respiración y conciencia postural, se centran en aumentar el control neuromotor del paciente y el desarrollo de su capacidad para estabilizar la columna en una postura más corregida mientras mantiene una buena fuerza muscular movilidad y el equilibrio (Seleviciene et al., 2022)⁵⁴ Generalmente, los efectos de los EEE en pacientes con escoliosis son efectivos en la disminución de síntomas, ángulo de Cobb, ángulo craneovertebral, rotación del tronco y asimetrías corporales, también en la mejora de la resistencia muscular, la función pulmonar y la capacidad funcional de los pacientes. Según la comunidad SOSORT considera que los EEE son más efectivos debido a su entrenamiento correctivo individualizado específico a través de la autocorrección (Negrini 2019)⁵⁵.

Entre las metodologías mencionadas, el método Schroth es la más estudiada y cuenta con un nivel de evidencia alto en la reducción del ángulo de Cobb. Sin embargo, tanto SEAS como BSPTS estabilizan de forma eficaz e incluso reducen el ángulo de Cobb de la escoliosis, el método SEAS, el ejercicio orientado a la tarea, el ejercicio convencional y los ejercicios de estabilización cuentan con un nivel medio de evidencia en la reducción del

⁵¹ Cada enfoque o "escuela" de escoliosis en todo el mundo suscribe los principios de SOSORT y comparte un objetivo compartido que observar al sujeto afectado y a la familia bajo un modelo psicosocial más holístico, donde la calidad de vida presente y futura es el objetivo principal

⁵² Los autores discutieron las siete escuelas principales de escoliosis y sus enfoques de ejercicios específicos de fisioterapia. Buscaron comprender los diferentes métodos para que los fisioterapeutas puedan incorporarlos en sus propias prácticas y, mejorar el tratamiento conservador de los pacientes.

⁵³ Los autores buscaron establecer la efectividad del EEE para aliviar la EIA en términos de reducción del ángulo de Cobb, mejora de la asimetría del tronco y calidad de vida (CdV)

⁵⁴ En este estudio analizaron las metodologías EEE utilizadas para el tratamiento de la EIA, así como su eficacia. Concluyen que el método Schroth reduce significativamente el ángulo de rotación del tronco, mientras que el SEAS mejora los indicadores de CdV.

⁵⁵ Los autores consideran que los EEE son herramientas adicionales que pueden incluirse en el conjunto de herramientas terapéuticas para el tratamiento de la escoliosis idiopática.



ángulo. Y deben recomendarse el ejercicio enfocado exclusivamente a escoliosis antes que los ejercicios generales convencionales e inespecíficos. (Day et al., 2019)⁵⁶.

Los ejercicios fisioterapéuticos específicos para la escoliosis de Schroth están basados en la corrección tridimensional de la escoliosis, y fueron desarrollados por Katharina Schroth, su enfoque se basó en dividir el cuerpo en tres bloques, de manera abstracta; denominándolo patrón de tres curvas, que se corresponden a regiones anatómicas, e implican los hombros o la cintura escapular, la región torácica y la región lumbo-pélvica, que se divide en un bloque lumbar y en un bloque pélvico; de esta forma poder explicar las deformidades y compensaciones presentes en el paciente escoliótico. Los objetivos principales del método son la recalibración de la alineación de la postura normal a través del control postural estático/dinámico para lograr la estabilización corregida general. El componente clave del método es la autocorrección, es decir la capacidad del paciente para reducir la deformidad espinal a través de la realineación postural activa de la columna en tres dimensiones (Dimitrijević et al.2022)⁵⁷.

El programa se basa en principios sensoriomotores y kinestésicos individualizados e incluye ejercicios correctivos, autocorrección de la postura, técnicas de respiración, educación y ejercicios en el hogar basados en las actividades diarias. Usando un espejo, el paciente aprende a visualizar sus deformidades y así realizar la autocorrección de la postura incorrecta y asimétrica. La fuerza de tracción, es crucial para la corrección postural. Dicha corrección se logra a través del auto-elongamiento y correcciones segmentarias específicas adaptadas a cada patrón de curva (Burger 2019)⁵⁸. El paciente es entrenado de una forma individualizada por el fisioterapeuta para corregir su postura defectuosa mediante estímulos propioceptivos, exteroceptivos y el control de espejos. Los ejercicios planteados en este método siguen cinco principios fundamentales, elongación, desviación, desrotación, respiración rotacional y estabilización. Tienen como objetivo reducir el hundimiento del tronco en las áreas cóncavas de la curva así como las prominencias existentes en las zonas convexas (Stein, et al. 2024)⁵⁹. Estos ejercicios deben ser integrados en las actividades de la vida diaria; ya que el tratamiento no va a tener efecto si la mayor parte del día el cuerpo está favoreciendo la postura escoliótica. Una vez que las estructuras están recolocadas se debe

⁵⁶ Estos autores en su revisión concluyen que no hay evidencia suficiente para sugerir que tanto el método Schroth como el SEAS pueden mejorar eficazmente los ángulos de Cobb en pacientes con escoliosis idiopática adulta en comparación con ninguna intervención.

⁵⁷.A través de una revisión sistemática, estos autores evaluaron el tamaño del efecto del método de Schroth. Indicando que tiene un efecto positivo en sujetos con escoliosis idiopática.

⁵⁸ Estos autores buscaron identificar, evaluar críticamente y establecer la mejor evidencia disponible sobre la efectividad de los ejercicios de Schroth en comparación con el tratamiento no quirúrgico para reducir la progresión de la EAI.

⁵⁹ Este estudio investigó si una terapia de rehabilitación con corsé y terapia Schroth durante seis semanas contribuye a una mejora en la función pulmonar de los pacientes.



proceder a la realización de ejercicios isométricos; para la corrección de las asimetrías y el fortalecimiento muscular (Tombak et al. (2024)⁶⁰.

El método Lyon, perteneciente a la escuela de fisioterapia de Mauroy, donde combinaba tradicionalmente los EEE con el corsé y el yeso Lyon, y más recientemente ha creado un nuevo corset ARTbrace⁶¹ de torsión rígida asimétrica (De Mauroy et al. 2015)⁶². El tratamiento fisioterapéutico incluye la movilización tridimensional de la columna, la movilización del ángulo iliolumbar o escoliosis lumbar, la educación del paciente y las actividades de la vida diaria, incluida la corrección de la posición sentada. La base del tratamiento fisioterapéutico de Lyon es evitar la extensión de la columna durante el ejercicio y mejorar la cifosis de la región torácica con lordosis de la columna lumbar, así como la corrección del plano frontal, la movilización segmentaria, la estabilización del core, la propiocepción, el equilibrio y la estabilización (De Chelle et al. 2022)⁶³

El Enfoque Científico del Ejercicio para la Escoliosis o Scientific Exercise Approach to Scoliosis (SEAS, según sus siglas en inglés), se originó con el enfoque de Lyon para el tratamiento conservador de la escoliosis. A principios de la década de 1960, Negrini y Verzini; es un método que se centra en recuperar el control postural y mejorar la estabilidad de la columna vertebral mediante ejercicios funcionales que implican la autocorrección activa en 3D de la postura escoliótica; donde el paciente debe conseguir la mejor alineación posible en los tres planos espaciales. Su principal objetivo es frenar el círculo vicioso que se establece entre el crecimiento anormal y asimétrico de la columna y las cargas anormales a las que la columna se ve sometida. Mediante los ejercicios de este método se pretende automatizar la posición más correcta posible del paciente, y tratar de mantener estas correcciones durante las actividades de la vida diaria, y mejorar la función espinal o la estabilidad (Khaledi et al., 2024)⁶⁴.

Los ejercicios SEAS buscan mejorar eventuales deficiencias que la evaluación inicial pueda poner de relieve en la fuerza, la retracción muscular, la coordinación; así como entrenan la función neuromotora para estimular reflexivamente una postura de

⁶⁰ Según estos autores el ejercicio de Schroth puede mejorar la simetría corporal, reducir la deformidad de la columna vertebral y mejorar la calidad de vida de los pacientes adolescentes con escoliosis idiopática (EIA)

⁶¹ Es un nuevo corsé: asimétrico, rígido, fabricado en policarbonato de 4 mm; reproduce la forma de una columna torcida opuesta a la escoliosis. Las dos semicarcasas laterales de policarbonato están articuladas sobre una barra metálica posterior. Los cierres anterior e inferior son rígidos; el tercio superior es una correa de velcro. El ARTbrace es el único con semicarcasas laterales.

⁶² Los autores estudiaron la eficacia del corset para reducir la progresión de EIA. El uso del mismo en el tratamiento conservador juega un papel importante y tiene el objetivo de detener la evolución de la deformidad en adolescentes inmaduros para prevenir problemas durante la edad adulta.

⁶³ Los autores analizaron la eficacia del uso nocturno de corsé CTM durante 12 horas en la escoliosis idiopática del adolescente; e identificaron los factores que influyen en los buenos resultados.

⁶⁴ Los autores evaluaron los efectos del método Schroth en combinación con ejercicios de estabilización espinal asimétricos (SEAS); mejorando significativamente el ángulo de Cobb, el de rotación del tronco (ART) y la calidad de vida (CdV) de los pacientes con EIA leve.



autocorrección durante las actividades de la vida diaria. Una vez que se aprende a realizar la corrección, progresivamente el kinesiólogo añadirá ejercicios más complejos, que dificulten el mantenimiento de esa corrección, en actividades más complejas (Fahim et al., 2022)⁶⁵.

La técnica de la Escuela de Fisioterapia de Escoliosis de Barcelona (BSPTS) fundada en 1968 en Barcelona, por la fisioterapeuta española Salvá. La escuela adoptó los principios de Schroth y el programa original de ejercicios intensivos de rehabilitación, y se utiliza principalmente para tratar la escoliosis inguinal, ciertas formas de escoliosis congénita y deformidades sagitales. Están orientadas al paciente en particular. El tratamiento se basa en un modelo de atención integral de la escoliosis, que incluye educación específica, observación o vigilancia, apoyo e intervención psicológica, corsé según los principios de Rigo-Chêneau y cirugía. Los principios de corrección siguen la alineación postural global y se aplican con fuerzas de alta intensidad creadas dentro del cuerpo, desde adentro, que involucran tensiones isométricas, expansiones y respiración específica. El concepto BSPTS se basa en cuatro principios generales, corrección postural 3D, técnica de expansión/contracción, estabilización por tensión muscular e integración (Park, et al.2018)⁶⁶.

El enfoque Side Shift o programa de desplazamiento lateral del Reino Unido es una técnica que se basa en un entrenamiento intensivo de flexión del tronco. Se basa en la teoría de que una curva flexible se puede estabilizar con movimientos laterales. Los movimientos laterales excesivos del tronco corrigen la desviación lateral del tronco a lo largo del plano coronal. Estos movimientos laterales promueven una reducción de las fuerzas posturales, que tienen como objetivo afectar el desarrollo de la curva estructural. Se trata de una forma activa de autocorrección, definida como la capacidad de reducir la deformidad espinal a través de la realineación postural activa del paciente de la columna en tres dimensiones, en la que se enseña al paciente a desplazar el tronco lateralmente sobre la pelvis en dirección opuesta a la convexidad de la curvatura primaria. EL método incluye dos ejercicios principales el de enganche, que se utiliza para curvas lumbares o toracolumbares; y de enganche-cambio es una opción para curvas dobles mayores. También en el método se incluyen acupuntura, aparatos ortopédicos asistidos para brindar apoyo, medicación y estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS). Mohamed et al. 2024)⁶⁷.

⁶⁵ A través de su revisión los autores concluyen que la combinación de técnicas y métodos de tratamiento parece tener mejores resultados en el tratamiento de la escoliosis, en particular utilizando ejercicios que involucran el método de ejercicio de Schroth para la escoliosis (SEAS).

⁶⁶ Los autores examinaron los efectos del ejercicio Schroth sobre la escoliosis idiopática. Concluyen que el efecto general del ejercicio es alto, pero se los debe practicar durante al menos un mes para tener un mejor efecto.

⁶⁷ Este estudio tuvo como objetivo determinar el efecto de los ejercicios de Schroth agregados a la atención estándar en comparación con la atención estándar sola sobre la asimetría del torso en la escoliosis idiopática adulta. Observándose un mayor efecto en los participantes que siguieron el tratamiento con ejercicios prescrito según el protocolo.



El método DoboMed, es un enfoque de manejo conservador para la escoliosis idiopática que aborda tanto la deformidad del tronco como el deterioro de la función respiratoria. El enfoque ha incorporado tanto la posición de Klapp para la cifotización de la columna torácica como el enfoque de Schroth para la respiración asimétrica activa. Comprende una autocorrección activa tridimensional, que se refiere a la movilización primaria de la curvatura hacia la corrección de la misma, con especial énfasis en la cifotización de la columna torácica, llevada a cabo en las cadenas cinemáticas cerradas, y desarrollada sobre una pelvis y cintura escapular posicionadas simétricamente, seguida de una estabilización activa de la posición corregida, y mantenida como hábito postural. Las curvas pequeñas, moderadas e importantes se pueden tratar con DoboMed, sin embargo, la efectividad de la terapia depende de la flexibilidad de la curva y del cumplimiento del paciente. También incluye el ejercicio de respiración angular rotacional de Schroth (Marchese et al. 2023)⁶⁸.

La terapia funcional individual de la escoliosis (FITS) de Polonia, definido como una terapia integral, asimétrica e individual, es un tratamiento funcional Independiente y consta de dos etapas, la detección y eliminación de las restricciones miofasciales y la construcción de una serie de nuevos patrones posturales correctores en las actividades cotidianas (Białek, 2015)⁶⁹. También creado en Polonia, el método FED, cuyo significado es un acrónimo de tres palabras, a saber, F (fijación), E (elongación) y D (derotación); utiliza un sofisticado dispositivo de mecanoterapia para el tratamiento, que permite que las fuerzas correctivas actúen a nivel de la curva escoliótica, se describe como una estabilización tridimensional de la columna vertebral con su extensión y des rotación simultáneas (Trzcińska et al. 2021)⁷⁰

Los ejercicios de estabilización del core o núcleo central o "core training", se utilizan comúnmente para mejorar la coordinación del tronco, el entrenamiento de la fuerza, la resistencia, y el control neuromuscular de aquellos músculos que son claves para mantener una correcta alineación y estabilidad de la columna vertebral. El Core, que está compuesto por el transverso abdominal, paravertebrales lumbares, recto anterior del abdomen, oblicuos interno y externo, diafragma y musculatura del suelo pélvico; y en los que se enfocan los

⁶⁸ Estos autores investigaron la eficacia de la aplicación clínica de Schroth, y los factores que influyen en su prescripción. Concluyen que los terapeutas en todo el mundo utilizan una variedad de métodos de ejercicios complementarios para tratar el EAI, considerando la interacción de factores intra, inter y extra personales

⁶⁹ Este autor evaluó los resultados de la fisioterapia FITS en un grupo de niños con escoliosis idiopática de inicio temprano (EOIT). La fisioterapia FITS fue eficaz para prevenir la progresión de la curva en niños, pero se necesitan datos finales de seguimiento post-puberal.

⁷⁰ En este estudio realizaron un análisis comparativo de la efectividad del tratamiento de la escoliosis idiopática con los métodos FED y FITS. Ambos métodos mejoraron significativamente la rotación del tronco en la escoliosis primaria y secundaria, pero después de utilizar parámetros sumatorios (parámetro SDR), el método FED pareció ser estadísticamente más eficaz.



ejercicios (Li 2021)⁷¹. La activación de estos músculos en un mecanismo que minimiza los cambios en el centro de gravedad. Por lo tanto, las alteraciones musculares patológicas pueden conducir a cambios en el control postural deteriorado en el síndrome de EIA. Si bien este enfoque no es una forma específica de ejercicios para la escoliosis, pues su aplicación es amplia en diversas patologías que cursan con algias vertebrales, pero se ha demostrado que son eficaces para la estabilización y en la mejora de la postura en pacientes con escoliosis. En el estudio de Gür et al. (2017)⁷² encontraron que los ejercicios de EC eran más eficaces que los ejercicios tradicionales como ejercicios de respiración, entrenamiento de la postura, ejercicios de flexibilidad espinal, y ejercicios de estiramiento, para la reducción del dolor y la corrección de la rotación vertebral en pacientes con escoliosis moderada.

La incorporación de terapia manual (TM) de liberación miofascial y las manipulaciones espinales pueden complementar los beneficios de la terapia de ejercicios teniendo el potencial de reducir el ángulo de Cobb, prevenir la progresión de la curva escoliótica, mejorar la movilidad espinal y aliviar el dolor de espalda (López-Torres 2021)⁷³. La TM puede desempeñar un papel en la reducción del dolor, la disminución de la rigidez espinal y la restauración de segmentos con disfunción biomecánica. Las técnicas de manipulación espinal de alta velocidad y baja amplitud (HVLA-SM) provocan la actividad del huso muscular al evocar una entrada sensorial periférica de alta frecuencia. Estudios como el de Wenxia et al (2024)⁷⁴, informaron que la manipulación espinal puede facilitar la reorganización de la corteza cerebral para mejorar la integración sensoriomotora cefalo-caudal y el control del movimiento. Asimismo, luego de la manipulación hay aumentos significativos en la actividad neuronal, en las respuestas electromiográficas, la actividad muscular paraespinal y las respuestas de aceleración segmentaria e intersegmentaria.

La Reeducción Postural Global (RPG) es un método fisioterapéutico desarrollado por Souchard en la década de 1950, se enfoca en una idea integral del sistema muscular formado por cadenas musculares, que mediante ciertas estrategias puede hacer frente a un acortamiento resultante de factores constitucionales, conductuales y psicológicos. Se utilizan posturas activas de estiramiento muscular, control motor y ejercicios de integración

⁷¹ Estos autores evaluaron la eficacia del ejercicio basado en el core para corregir una deformidad espinal y mejorar la calidad de vida en personas con escoliosis. Concluyen que a corto plazo puede tener un papel beneficioso en la reducción del ángulo de Cobb y la mejora de la calidad de vida.

⁷² El propósito de este estudio fue investigar la efectividad del entrenamiento de estabilización en la escoliosis idiopática adolescente. Concluyen que los ejercicios de estabilización son más eficaces para reducir la deformidad por rotación y el dolor que los ejercicios tradicionales en la rehabilitación conservadora de la escoliosis idiopática del adolescente.

⁷³ Los autores analizaron los efectos de los programas de liberación miofascial y control postural en el dolor lumbar y curvas de escoliosis. La combinación de estos programas podría ser adecuada para reducir la escoliosis y el dolor de espalda.

⁷⁴ En este estudio investigaron el impacto de los ejercicios fisioterapéuticos específicos para la escoliosis (PSSE) y la terapia manual (MT) combinados en la deformidad del tronco, la función espinal, la movilidad y la salud mental en pacientes con EIA.



sensorial; e incluye ejercicios de flexibilización, deslordingos y de armonización propioceptivas (Sañicela Barreno, 2022)⁷⁵.

Los ejercicios de RPG constan de movimientos ligeros con posturas activas con el fin de reestructurar las articulaciones evitando la asimetría postural. A su vez combina posturas de alargamiento progresivo y global de músculos estáticos así tonificando los dinámicos para ambos lograr una armonía morfológica. Estos ejercicios se basan en tres principios importantes, individualidad: trata a cada persona como un ser único es decir individual; causalidad, causa principal de un mal funcionamiento músculo esquelético que puede provenir de una zona a distancia; y globalidad, definiendo que el cuerpo debe ser manejado como una totalidad, como un ser global (León-Morillas et al., 2021)⁷⁶

El objetivo de la RPG es estirar los músculos acortados utilizando la propiedad viscoelástica del tejido, y mejorar la contracción de los músculos antagonistas. Este tipo de tratamiento en conjunto con ejercicios para el dolor lumbar busca la estimulación de la conciencia del esquema corporal así como también el equilibrio de la función muscular (estiramiento de los músculos acortados, el fortalecimiento de los músculos debilitados, y el establecimiento del raquis en su posición anatómica. También se le suman los principios de efecto de la gravedad que hace que los músculos tienda a ser rígidos, las articulaciones y disco intervertebrales se comprimen y si hay un desequilibrio en los músculos de la espalda producirá muchas dolencias en el paciente. Los músculos estáticos y dinámicos: los músculos dinámicos o físicos se encargan de realizar los movimientos del cuerpo y tienden a debilitarse, a la flacidez e hipotonía. La evaluación a través de la RPG se encuentra formada por cuatro etapas, la primera se basa en una impresión generalizada, interrogatorio, posteriormente el examen de retracciones y finalmente la reeducación de la postura, estableciendo de esta manera el problema específico de cada paciente. La reducción de la curva escoliótica tras el tratamiento con RPG se ha medido durante la autocorrección activa y asistida (Dupuis et al. 2018)⁷⁷.

El Método de Gateo de Klapp, es una técnica para el tratamiento de la escoliosis, desarrollada por Klapp a principios del siglo XX; quien argumentaba que los animales cuadrúpedos, incluyendo inicialmente al ser humano, no presentaban problemas de columna en el plano frontal, ya que las desviaciones laterales eran mínimas cuando se encontraban a

⁷⁵ Este autor realizó una revisión bibliográfica referente a la efectividad de los ejercicios de reeducación postural global en la escoliosis idiopática del adolescente. Concluye que son efectivos en lograr una disminución del ángulo de Cobb, mejorando la curva escoliótica, la asimetría a nivel escapular, el balanceo postural, disminución de la hipercifosis y dolor.

⁷⁶ Estos autores describieron y compararon la función respiratoria en casos de pacientes con escoliosis que se sometieron a manejo terapéutico: corsé ortopédico y RPG. Estos presentaron mayor fuerza muscular inspiratoria en comparación con los casos sin intervención y con corsé.

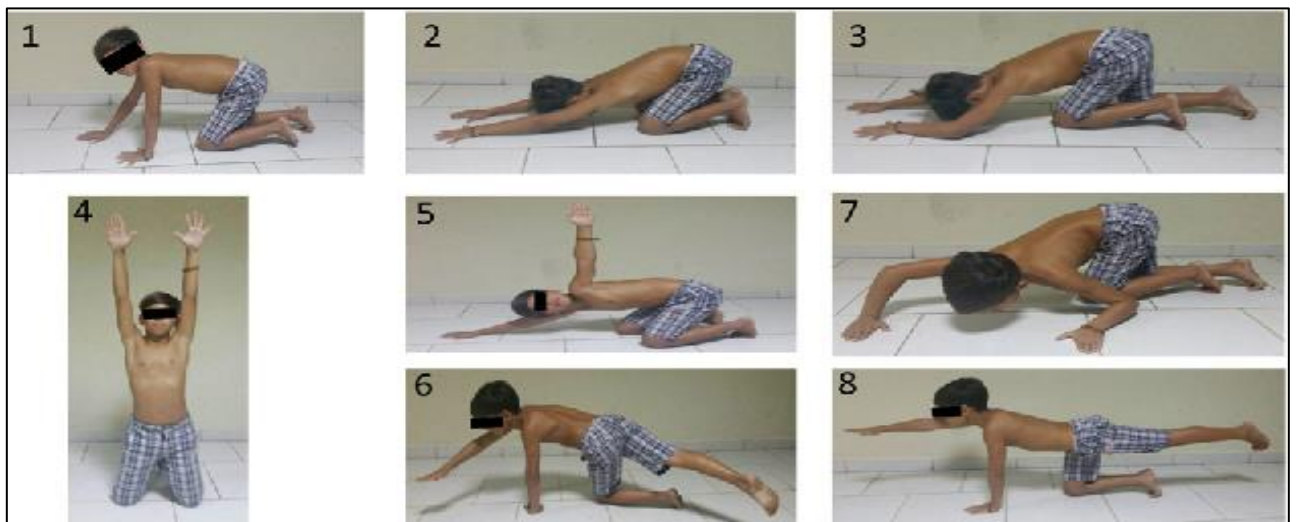
⁷⁷ Este estudio permitió cuantificar la reducibilidad de la curva torácica obtenida mediante la aplicación de fuerzas externas, así como la capacidad del paciente para autocorregir su postura, dos correcciones comúnmente utilizadas en el abordaje RPG



cuatro patas; se basó en esta hipótesis para diagramar ejercicios para el tratamiento de deformidades de la columna vertebral; que consiste en un conjunto de posturas de estiramiento y fortalecimiento que se aplican habitualmente. Si bien inicialmente, no presentó su método como una terapia, sino más bien como una gimnasia profiláctica, que se centraba en ejercicios realizados en posición de cuadrúpeda, donde se realizan movimientos tales como gatear, deambulación, estiramientos, y movimientos de miembros superiores e inferiores siempre en posición cuadrúpeda. Tales posiciones primitivas permitirían el reposicionamiento de las vértebras, lo que llevaría a la realineación de la columna (De Sousa-Dantas et al., 2017)⁷⁸.

El objetivo principal es descargar, movilizar y corregir la columna vertebral mediante la máxima tensión muscular. Para lograrlo, se coloca al paciente en una posición inicial tetrapodia donde la columna se suspende en cuatro puntos de apoyo, esta postura brinda útiles ventajas, como lo es la eliminación de la gravedad sobre la columna, así como dar mayor estabilidad y por lo tanto permite corregir más fácilmente la curva escoliótica. El método parte de cuatro posiciones básicas de gateo que varían según el segmento vertebral a movilizar. Llegando a disponer de secuencias de 8 posturas como “gatear”, “deslizarse”, “deslizarse como serpiente”, “saltar de conejo”, “girar el brazo”, “arco grande”, “gatear cerca del suelo” y “curva grande”, mantenidas cada una durante 5 minutos, para tratar deformidades en el plano lateral, como la hiper cifosis dorsal e hiperlordosis lumbar.

Imagen N°2: Ejemplo de intervención del método Klapp



- 1) Gateo lateral; 2) Deslizamiento horizontal; 3) Postura de gateo cerca del suelo; 4) Saltos de conejo; 5) Giro de brazos; 6) Gran arco; 7) Gran Curva

Fuente: De Sousa Dantas et al, (2017)⁷⁹

⁷⁸ Los autores estimaron el efecto del método Klapp sobre la escoliosis idiopática en escolares. Resultando eficaz para la estabilización de la gibosidad y mejora la fuerza de los músculos extensores de la columna.

⁷⁹ Mediante su investigación comprobaron que el método Klapp fue eficaz para la estabilización de la gibosidad y mejora la fuerza de los músculos extensores de la columna.



Este método también se utiliza para generar efectos de estiramiento y fortalecimiento muscular, mejorando la postura, la movilidad y el dolor musculoesquelético (García Rojas et al., 2022)⁸⁰.

El método Klapp es similar al RPG y al Iso-stretching en el desarrollo de la flexibilidad y fuerza en el tejido muscular por acción excéntrica, así como en la capacidad de estimular el aprendizaje motor en los músculos posturales, como Pilates, para movimientos funcionales y coordinados. Esta última característica se debe a la adopción de posiciones que siguen la secuencia del desarrollo humano y, por tanto, tiene base funcional para promover el aprendizaje motor y el control motor adecuado de la columna vertebral. Sin embargo, este potencial tiene un límite en el método Klapp al desarrollar solo las cuatro posiciones, mientras que la mayoría de las actividades humanas funcionales se realizan en posición de pie, lo que posibilita la aparición de escoliosis (Yoon y Lee, 2023)⁸¹.

⁸⁰. Estos autores proponen el desarrollo de una herramienta para el reconocimiento en tiempo real de ejercicios del método fisioterapéutico Klapp, basándose en la telerehabilitación. El objetivo es dar apoyo a los fisioterapeutas para dar seguimiento al tratamiento de rehabilitación.

⁸¹ Los autores investigaron la efectividad de la corrección postural 3D utilizando cojines correctivos y contracción muscular abdominal en la simetría del grosor del transverso abdominal y la alineación espinal en pacientes con escoliosis idiopática.

Diseño Metodológico





Según el grado de conocimiento, este trabajo se caracteriza por ser del tipo descriptivo, porque se busca especificar propiedades, características y aspectos relacionados a la percepción de los pacientes con escoliosis sobre las características, formas de realizaciones y beneficios de la aplicación de ejercicios terapéuticos en la mejora de la postura.

Según la intervención del investigador, el tipo de diseño es no experimental y observacional; pues no se manipulan deliberadamente las variables, es decir, que no existe un control directo sobre las mismas, no puede influir sobre ellas; y sólo se observan los fenómenos tal y como se presentan en su contexto natural., para luego analizarlos.

Según el tipo de información buscada este enfoque es mixto, fijándose las variables en forma previa al trabajo de campo, y obteniéndose como resultado la frecuencia de cada variable y luego se realiza una descripción y análisis de la situación, con el propósito de estudiar con métodos estadísticos, las variables de estudio.

Según la temporalidad que se investiga, el diseño es de corte transversal, ya que los datos son recogidos un solo momento y en un único punto en el tiempo.

El Universo- Población, está conformado por todos los pacientes con escoliosis de la Ciudad de Mar del Plata.

La unidad de análisis es cada uno de los pacientes con escoliosis de la Ciudad de Mar del Plata.

La Muestra está constituida por 25 pacientes con escoliosis entre 18 y 30 años que asisten en un consultorio kinésico de la Ciudad de Mar del Plata, durante el año 2023.

La selección de pacientes se realizó mediante un muestreo no probabilístico intencional, con un procedimiento de selección por conveniencia o comodidad, es decir considerando los pacientes que se encontraban disponibles en el momento de la investigación.

Listado de variables:

- Edad.
- Sexo.
- Tiempo de tratamiento en consultorio kinésico.
- Frecuencia de asistencia al consultorio kinésico.
- Tipos de ejercicios terapéuticos realizados.
- Frecuencia de realización de los ejercicios terapéuticos.
- Percepción de los resultados obtenidos.
- Percepción sobre los ejercicios prescritos por el profesional
- Recepción de recomendaciones o pautas de autocuidado en el hogar
- Percepción de los beneficios obtenidos con el tratamiento kinésico realizado



Cuadro N°1: Operacionalización de las variables:

Variable	Definición Conceptual	Instrumento de recolección del dato. Indicador. Categorización de la variable
Edad	Lapso de tiempo transcurrido desde la fecha de nacimiento del paciente hasta el momento del estudio.	- Años que posee Encuesta online Pregunta abierta de respuesta corta
Sexo	Condición orgánica por la cual se distingue el hombre de la mujer dentro de los pacientes de la muestra	Encuesta online Pregunta cerrada dicotómica, cuyas opciones de respuesta son: Femenino/Masculino
Tiempo de tratamiento kinésico.	Cantidad de meses que el paciente con escoliosis lleva realizado tratamiento kinésico	- Cantidad de meses que llevan realizando el tratamiento. Encuesta online Pregunta cerrada de opción múltiple, cuyas opciones son: -Menos de 6 meses -De 6 a 12 meses -Más de 12 meses
Frecuencia semanal de asistencia al consultorio kinésico	Cantidad de veces a la semana que el paciente con escoliosis concurre a sesiones de kinesiología.	Cantidad de veces a la semana que concurre en un consultorio kinésico Encuesta online Pregunta cerrada de opción múltiple, cuyas opciones son: -Todos los días -Tres veces por semana. - Dos veces por semana. - Una vez por semana.
Principales ejercicios terapéuticos realizados	Variedad de conjuntos de ejercicios o movimientos corporales que el kinesiólogo le prescribe al paciente para el tratamiento de escoliosis.	-Tipos de ejercicios realiza principalmente durante la sesión. Encuesta online Pregunta de casilla de verificación, cuyas opciones son : - Ejercicios de fortalecimiento muscular. - Corrección postural (método Klapp) - Equilibrio y coordinación - Ejercicios de respiración. - Estiramientos estáticos - Ejercicios de movilidad articular. - RPG
Frecuencia de realización de los ejercicios terapéuticos	Número de veces que el paciente repite un proceso periódico de ejercicios terapéuticos en determinada unidad de tiempo	Encuesta online Pregunta cerrada de opción múltiple, cuyas opciones son: Diferentes tipos de ejercicios terapéuticos realizados y la frecuencia semanal en que los efectúan, por consiguiente en un cuadro de doble entrada, una columna la constituyen: ejercicios de estiramientos específicos para la escoliosis, de fortalecimiento muscular, de corrección postural, de equilibrio y coordinación, de respiración, estiramientos estáticos y de movilidad articular. Y en la fila se discrimina: 1-2 veces por semana, 3-4 veces por semana, y 5-6 veces por semana.
Percepción de los resultados obtenidos.	Valoración subjetiva del paciente con escoliosis sobre los efectos percibidos de la realización de los ejercicios terapéuticos	- Resultados percibidos luego de la realizar los ejercicios para el tratamiento de escoliosis Encuesta online. Pregunta cerrada, en la cual se indaga sobre sub-variables: Mejora en la postura y alineación de la columna vertebral, Reducción del dolor y la



				<p>incomodidad; aumento de la fuerza muscular; y aumento de la flexibilidad y movilidad de la columna vertebral. Con opciones de respuestas mediante escala de cinco grados tipo Lickert, donde se consideran</p> <p>1- Sin cambios perceptibles. 2 Alguna/ Poca mejoría 3- Mediana mejoría 4- Mucha Mejoría 5 Mejoría sumamente significativa</p>
Percepción sobre los ejercicios prescritos por el profesional.	Valoración subjetiva del paciente sobre los ejercicios que les dispuso el kinesiólogo para el tratamiento de la escoliosis			<p>Encuesta online. Pregunta cerrada, en la cual se indaga sobre subvariables: facilidad de realización de ejercicios y adaptación a las necesidades del paciente. Con opciones de respuestas mediante escala de cinco grados tipo Lickert, donde se consideran:</p> <p>-Totalmente en de acuerdo -De acuerdo -Neutral -En desacuerdo -Totalmente en desacuerdo</p>
Recepción de Recomendaciones o pautas de autocuidado	Respuesta subjetiva del paciente sobre las recomendaciones o pautas de autocuidado que brinda el kinesiólogo, durante las sesiones			<p>- Recomendaciones o pautas de autocuidado para complementar tu tratamiento en casa</p> <p>Encuesta online. Pregunta cerrada con opciones múltiples, donde se considera:</p> <p>-Sí, de forma detallada. - Sí, pero de forma limitada. - No, no he recibido recomendaciones de autocuidado.</p>
Percepción de los beneficios obtenidos con el tratamiento kinésico realizado	Valoración subjetiva del paciente con escoliosis sobre la facilidad de realización y adaptación de los ejercicios terapéuticos			<p>-Beneficios obtenidos con el tratamiento kinésico realizado</p> <p>Encuesta online. Pregunta abierta, se le pide al paciente que realice una categorización de beneficios que considere que le aportan los ejercicios terapéuticos realizados en las sesiones</p>

Fuente: elaboración propia



Instrumento de recolección de datos:

a) Consentimiento informado

Ejercicios terapéuticos utilizados y resultados percibidos en pacientes con escoliosis de entre 18 a 30 años

Se me ha invitado a participar del siguiente cuestionario online, que consiste en la recolección de datos relacionados con los efectos de analizar los efectos observables de los ejercicios utilizados y los resultados percibidos en pacientes con escoliosis entre 18 y 30 años atendidos en un consultorio kinésico de Mar del Plata en 2023.

Explicándome que los datos recabados servirán de base a la presentación de la tesina sobre el tema arriba enunciado, que será presentado por Raúl Horacio Brischetto, estudiante de la carrera Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad FASTA.

Luego de haber conocido y comprendido en su totalidad la información recibida, y sobre los riesgos y beneficios directos e indirectos de mi colaboración en el estudio, y entendiendo que se me garantiza suma confidencialidad sobre los datos revelados y sobre mi propia identidad. Otorgo mi consentimiento para participar de manera voluntaria, para que se me incluya como sujeto de estudio en el proyecto de investigación kinésica. Entendiendo que ello no significa la pérdida de ninguno de mis derechos que legalmente me corresponden como sujeto de la investigación, de acuerdo a las leyes vigentes en la Argentina.

Cualquier inquietud puede comunicarse al siguiente correo electrónico:
raulbris1997@gmail.com

b) Cuestionario Para Pacientes

- 1) Edad:_____
- 2) Sexo:
Femenino_____
Masculino_____
- 3) ¿Cuánto tiempo llevas asistiendo al consultorio kinésico para el tratamiento de la escoliosis?
-Menos de 6 meses _____
-De 6 a 12 meses _____
-Más de 12 meses _____
- 4) ¿Cuál de las siguientes opciones representa la frecuencia con la que asiste semanalmente al consultorio de kinesiología?
a) Todos los días._____
b) Tres veces por semana._____
c) Dos veces por semana._____
d) Una vez por semana._____
- 5) ¿Cuánto tiempo dedicas aproximadamente al total de la sesión kinésica?
a) Menos de 15 minutos._____
b) Entre 15 y 30 minutos._____
c) Entre 30 minutos y 1 hora._____
d) Más de 1 hora._____



6) ¿Qué tipos de ejercicios realizas principalmente durante la sesión para el tratamiento de la escoliosis? (Seleccione todas las opciones correspondientes)

<p>Ejercicios de fortalecimiento muscular</p>	<p>Corrección postural</p>	<p>Equilibrio y coordinación</p>
<p>Ejercicios de respiración</p>	<p>Estiramientos estáticos</p>	<p>RPG</p>
<p>Ejercicios de movilidad articular</p>		

7) Marcar la opción más adecuada respecto a la frecuencia con la que realizó determinado ejercicio?

	1-2 veces por semana.	3-4 veces por semana.	5-6 veces por semana.
Estiramientos específicos para la escoliosis.			
Ejercicios de fortalecimiento muscular.			
Ejercicios de corrección postural			
Equilibrio y coordinación.			
Ejercicios de respiración.			
Estiramientos estáticos.			
Ejercicios de movilidad articular.			



8) ¿Cuál de los siguientes resultados has percibido al realizar los ejercicios para el tratamiento de escoliosis y cómo describirías los resultados que has percibido? Siendo 1 sin cambios perceptibles y 5 mejoría significativa.

	1 Sin cambios perceptibles.	2 Alguna/ Poca mejoría	3- Mediana mejoría	4- Mucha Mejoría	5 Mejoría sumamente significativa
Mejora en la postura y alineación de la columna vertebral.					
Reducción del dolor y la incomodidad.					
Aumento de la fuerza muscular.					
Aumento de la flexibilidad y movilidad de la columna vertebral.					

9) Por favor, indica el nivel de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones sobre los ejercicios utilizados para el tratamiento de la escoliosis

	totalmente de acuerdo	de acuerdo	neutral	en desacuerdo	totalmente en desacuerdo
Los ejercicios son fáciles de realizar					
Los ejercicios se adaptan a mis necesidades individuales					

10) ¿Has recibido de kinesiólogo recomendaciones o pautas de autocuidado para complementar tu tratamiento en casa?

- a) Sí, de forma detallada. ____
- b) Sí, pero de forma limitada. ____
- c) No, no he recibido recomendaciones de autocuidado. ____

11) - En su opinión cuál o cuáles han sido los beneficios obtenidos con el tratamiento kinésico realizado

Muchas gracias por su colaboración

Questionario: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfn4QEYe-zVXHluDRKrkNV4G7Yp7xrhizVwyv9aRK6pm47taQ/viewform>

Análisis de Datos

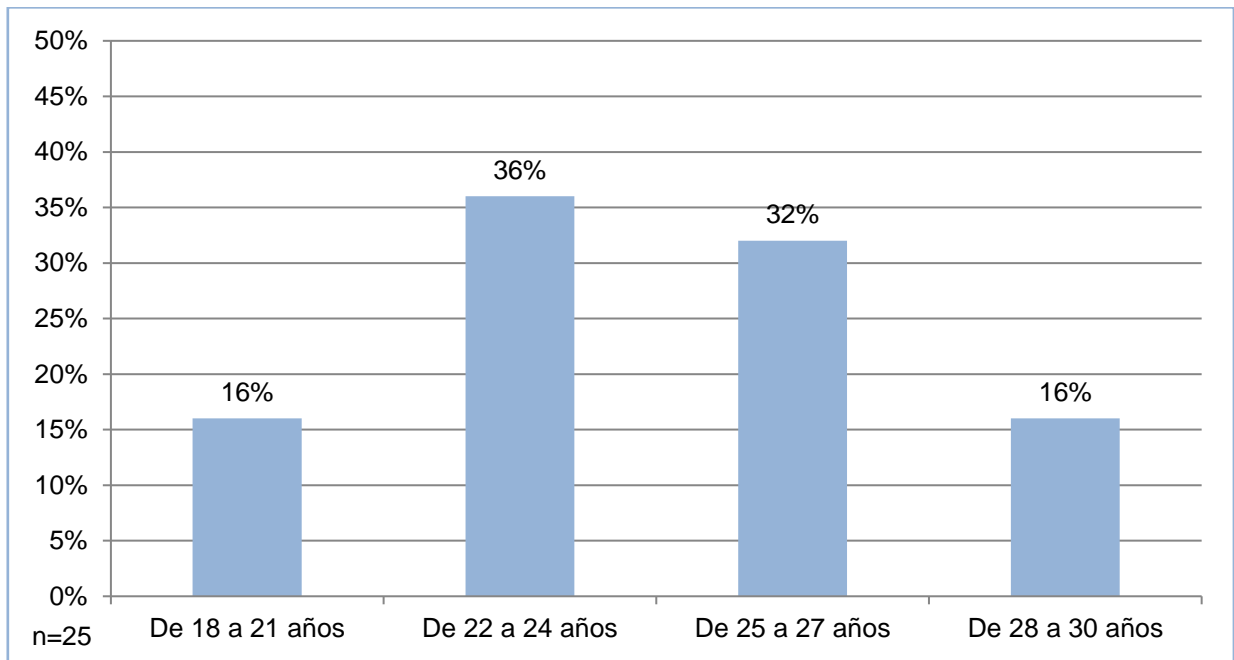




El siguiente análisis es reflejo de los resultados obtenidos del desarrollo del trabajo de campo en donde se aplicó un instrumento que consistió en la realización de una encuesta prediseñada online en una muestra de 25 pacientes con escoliosis que asistieron a un consultorio kinésico en la ciudad de Mar del Plata durante el año 2023. Luego se codificaron y tabularon los datos obtenidos mediante la elaboración de una matriz, y finalmente se realizó un análisis descriptivo e interpretativo de los resultados en respuesta a las variables propuestas.

A continuación se detalla la composición etaria de los pacientes en estudio.

Gráfico N°1: Edad



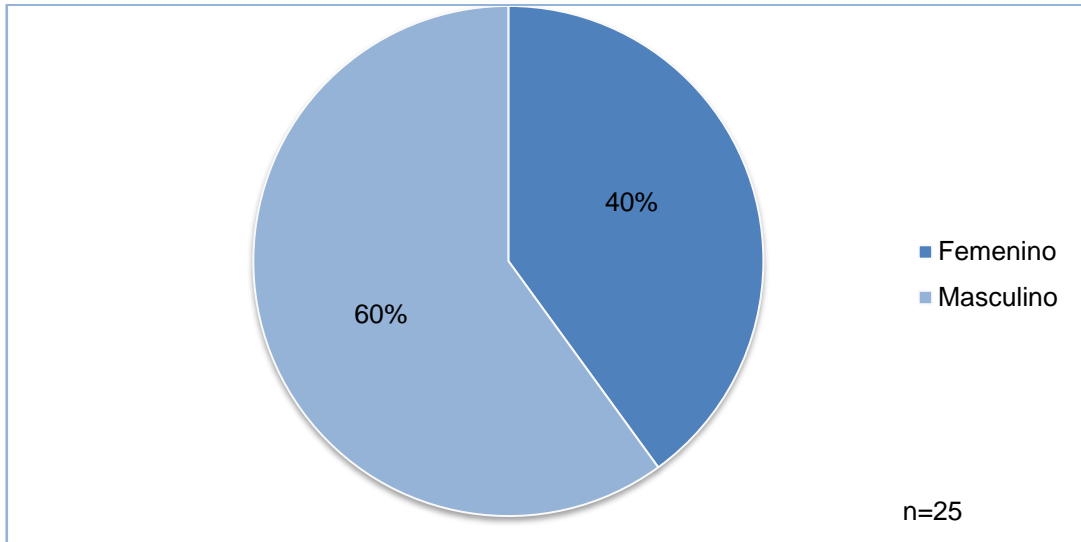
Fuente: elaboración propia

A través de los resultados de la muestra se revela que la edad promedio de los pacientes con escoliosis es 24 años. Con respecto a la distribución de frecuencias de la edad existe un leve predominio del 36% (9 de 25) de los pacientes que tienen entre 22 y 24 años, el 32% (8 de 25) poseen entre 25 y 27 años, y en iguales proporciones de 16%, 4 tienen entre 18 y 21 años y 4 poseen de 28 a 30 años.



En el gráfico a continuación se puede observar la distribución según el sexo de los pacientes

Gráfico N°2: Sexo

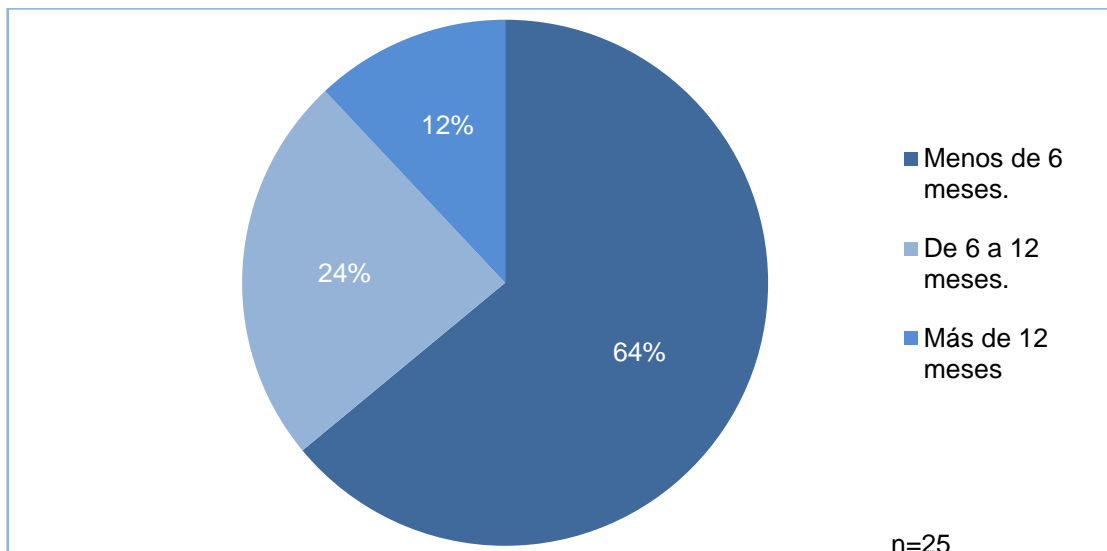


Fuente: elaboración propia

Con respecto al sexo de los pacientes con escoliosis, según los datos recolectados la muestra refleja una prevalencia del 60% de masculinos, mientras que el 40% son pacientes femeninos.

A continuación se expresan el periodo de realización de tratamiento

Gráfico N°3: Tiempo de tratamiento kinésico



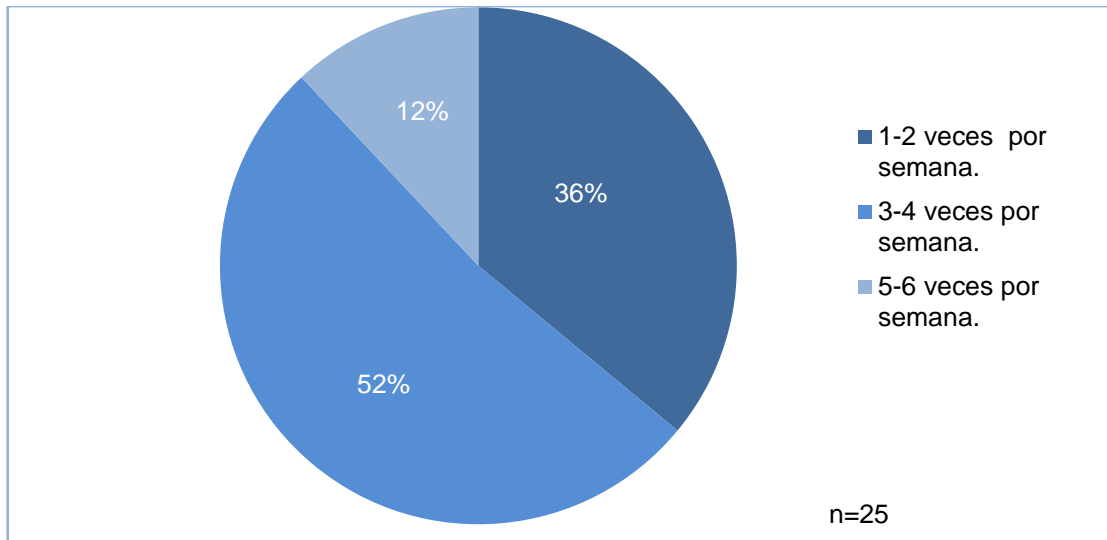
Fuente de elaboración propia

Lo concerniente al tiempo de asistencia al consultorio, dentro de la muestra hay 16 (64%) pacientes que asisten hace menos de 6 meses, mientras que 6 (24%) pacientes que realizan tratamiento desde hace de 6 a 12 meses, y 3 (12%) pacientes asisten hace más de 12 meses.



La frecuencia semanal de tratamiento se describe en el siguiente gráfico.

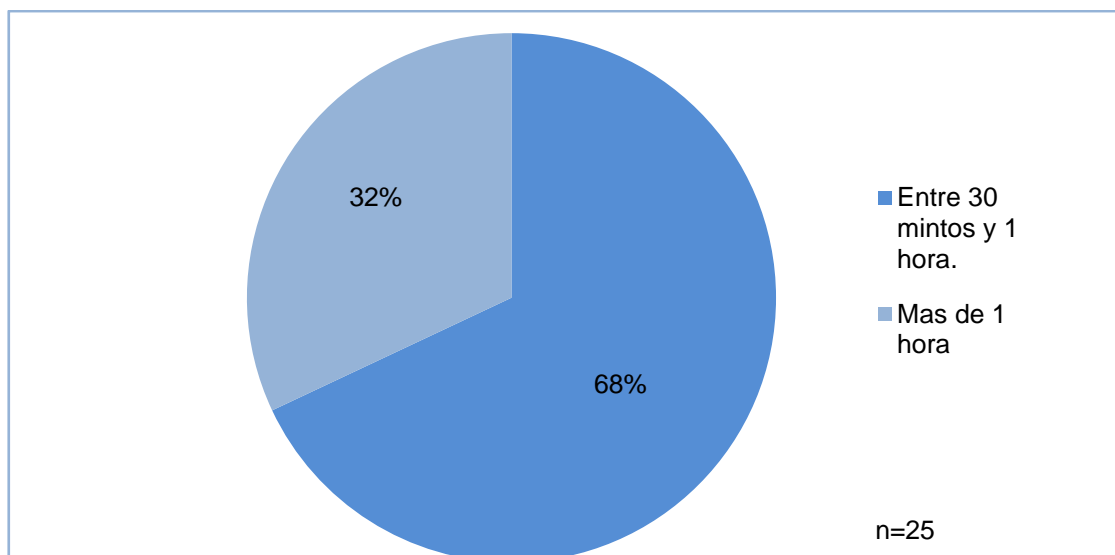
Gráfico 4: Frecuencia semanal de asistencia al consultorio kinésico



Fuente: elaboración propia

Según los datos recolectados se obtuvo que dentro de la muestra hay 13 (52%) pacientes que realizan tratamiento de 3 a 4 veces por semana, 9 (36%) pacientes que asisten entre 1 a 2 veces por semana, mientras que 3 (12%) pacientes efectúan entre 5 y 6 sesiones por semana.

Gráfico 5: Tiempo de la sesión.



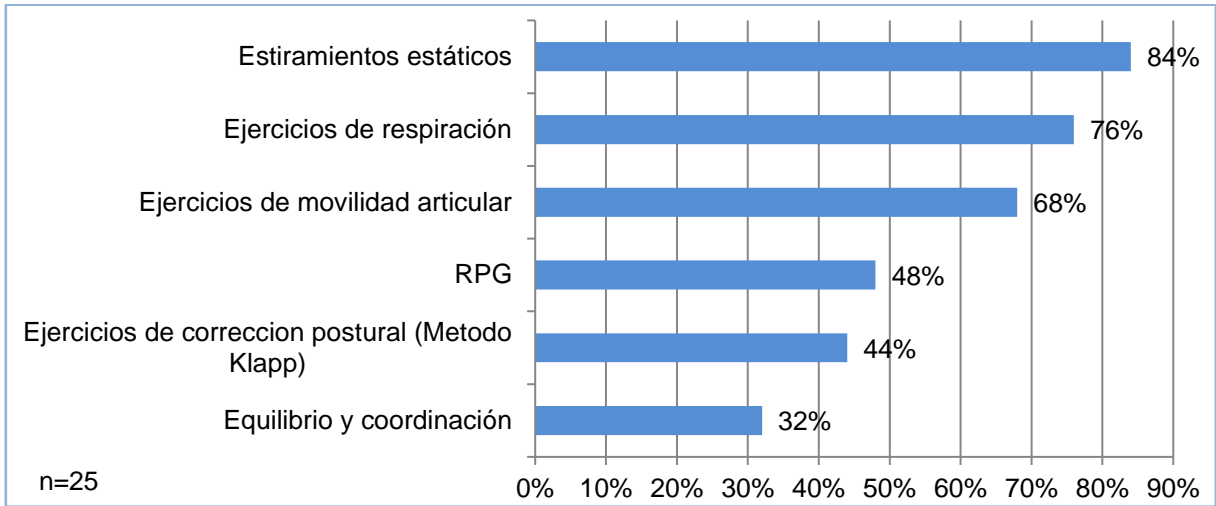
Fuente: elaboración propia

En cuanto a la distribución del tiempo de las sesiones, el 68% (17) de los pacientes realizan tratamiento más de 1 hora; mientras que el 32% (8 de 25) asisten entre 30 minutos y una hora.



Se indagó sobre los principales ejercicios terapéuticos realizados durante el tratamiento, los resultados se expresan en el siguiente gráfico.

Gráfico 6: Principales ejercicios terapéuticos realizados

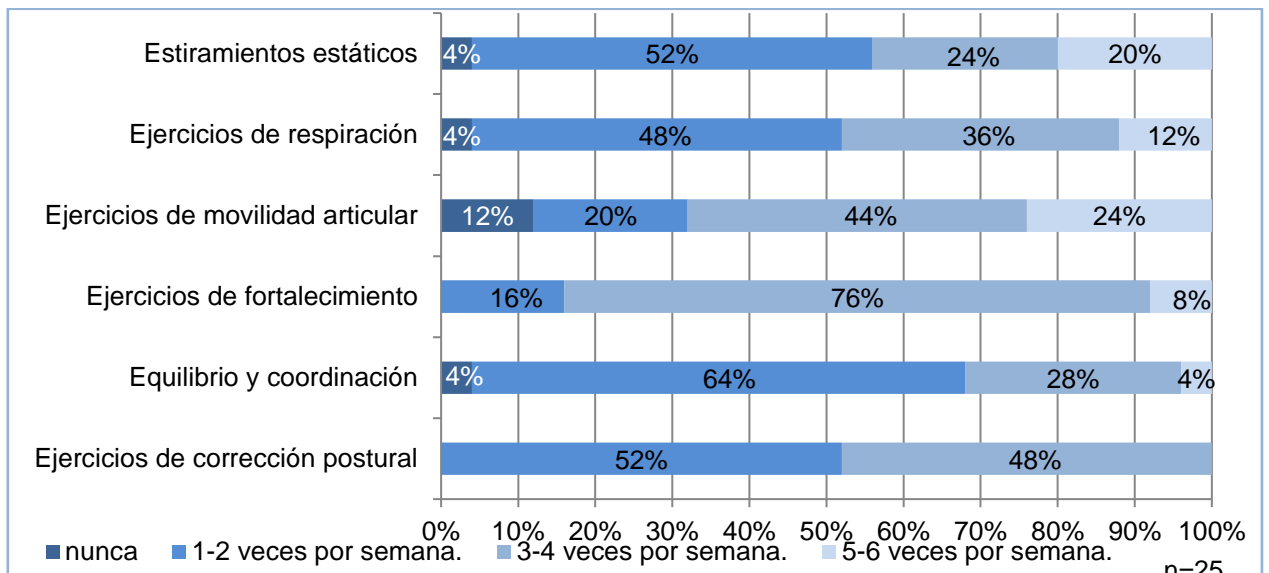


Fuente: elaboración propia

Con respecto a los ejercicios terapéuticos específicos para la escoliosis, dentro de las sesiones el 86% realizan estiramientos estáticos, al 75% también se les indica ejercicios de respiración, el 68% efectúan ejercicios de movilidad articular de la columna vertebral, al 48% les incluyen en el tratamiento Reeducción Postural Global; mientras el 44% que consuman el método Klapp de corrección postural, y en un 32% de los casos también realizan ejercicios de equilibrio y coordinación.

La frecuencia semanal de realización de los ejercicios terapéuticos realizados por los pacientes se describe a continuación

Gráfico 7: Frecuencia de realización de los ejercicios terapéuticos



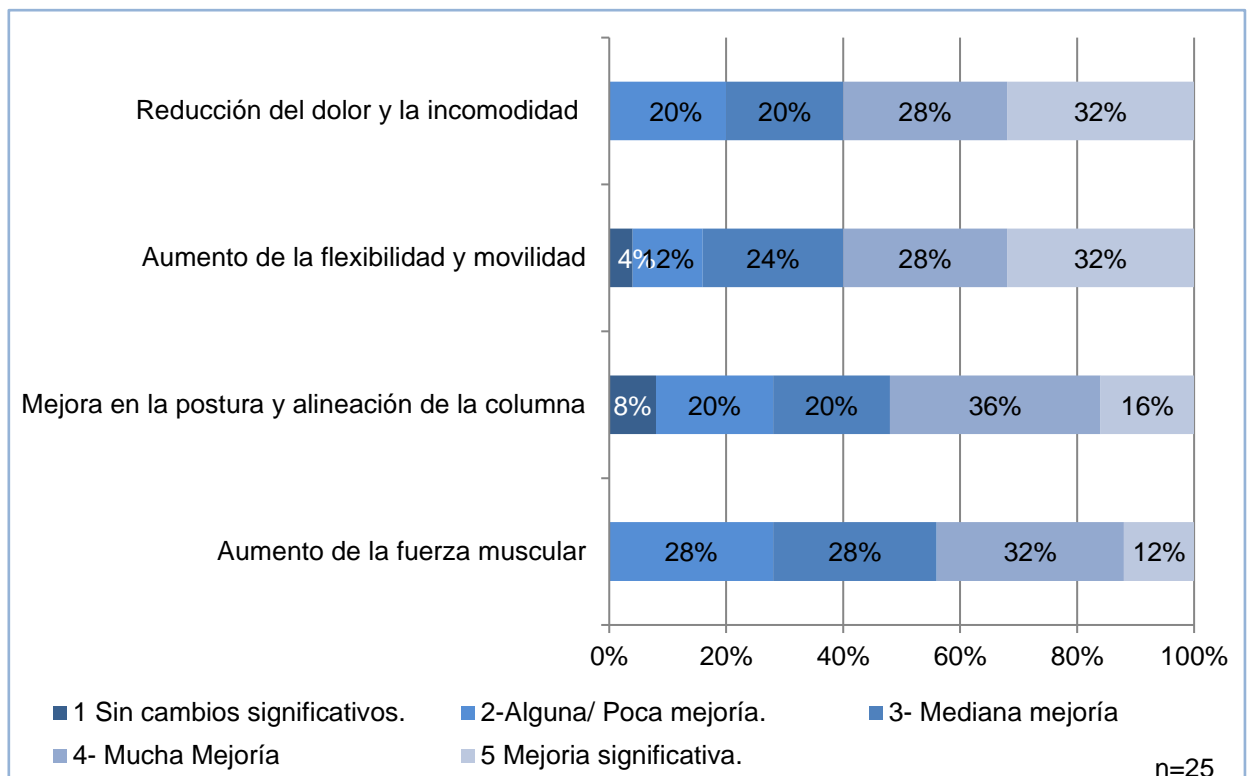
Fuente: elaboración propia



Con respecto a esta variable, se obtuvo que dentro de la muestra el 52% de los pacientes realizan estiramientos estáticos con una frecuencia de entre 1 a 2 veces por semana, y el 24% los efectúan entre 3 a 4 veces por semana; los ejercicios de respiración son practicados con una frecuencia de entre 1 a 2 veces por semana en el 48% de los casos, mientras que el 36% los realizan entre 3 a 4 veces por semana; los ejercicios de movilidad articular de la columna vertebral el 44% de los pacientes los hacen con una frecuencia de entre 3 a 4 veces por semana y en un 24% la asiduidad es de entre 5 a 6 veces por semana; los ejercicios de fortalecimiento muscular tienen una periodicidad semanal de entre 3 a 4 veces en el 76% de los pacientes; el 64% de los pacientes con escoliosis ejecutan ejercicios de equilibrio y coordinación entre 1 a 2 por semana, mientras que el 28% los hacen de 3 a 4 intervalos; finalmente dentro de los que realizan ejercicios de corrección postural, el 52% tienen una frecuencia semanal de entre 1 y 2 veces, y el 48% los efectúan entre 3 a 4 veces por semana.

A continuación se destaca la valoración de los pacientes sobre los resultados obtenidos a través del tratamiento mediante ejercicios fisioterapéuticos.

Gráfico 8: Percepción de los resultados obtenidos.



Fuente: elaboración propia

En lo que respecta a efectos de los ejercicios en la reducción del dolor y la incomodidad, para el 60% de los pacientes les produce mucha o significativa mejoría, y para el 40% son de poca o mediana mejoría. Para un 60% de los pacientes con escoliosis los

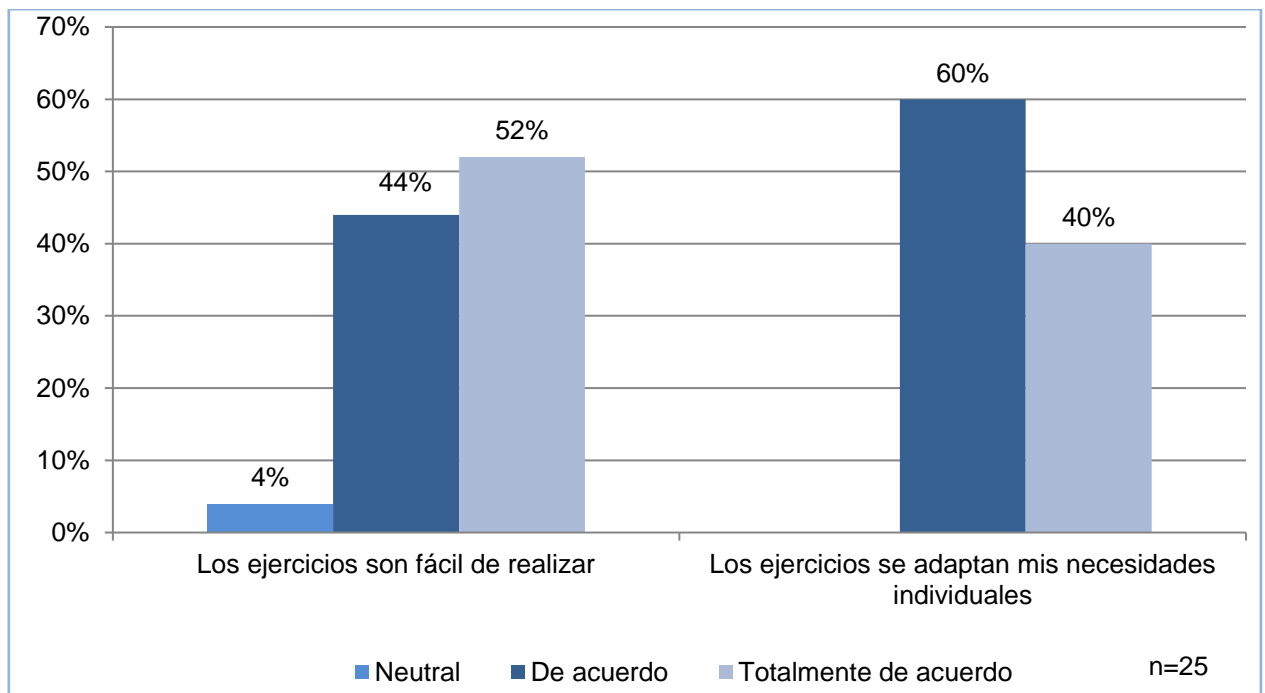


ejercicios les producen un aumento significativo en la flexibilidad y en la movilidad, para el 36% esta mejora es poca o mediana, y para el 4% no notan que les ocasionen cambios.

Según el 52% de los pacientes reportan una mejoría significativa en la postura y la alineación de la columna vertebral a través de la realización de ejercicios, para el 40% este beneficio es poco o moderado, y el 8% no perciben ningún beneficio. Y con respecto al aumento de la fuerza muscular, para el 56% de los pacientes las ganancias son pocas o medianas; mientras que el 44% de los casos reportan que los ejercicios terapéuticos les aportan aumentos muy significativos

A continuación se describe las percepciones de los pacientes sobre los ejercicios que les prescribieron

Gráfico 9: Percepción sobre los ejercicios prescritos por el profesional



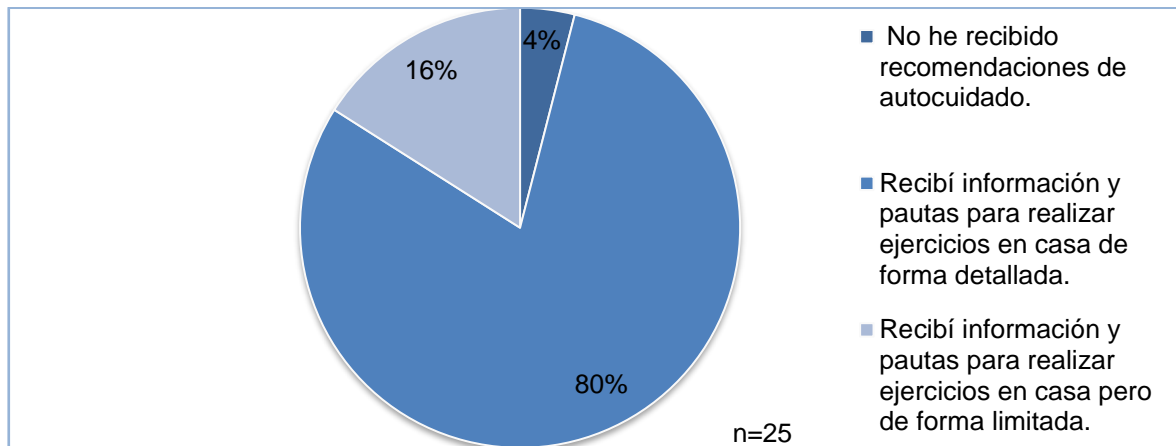
Fuente: elaboración propia

Con respecto a la opinión de los pacientes de la muestra sobre los ejercicios terapéuticos que les dispuso el kinesiólogo para el tratamiento de la escoliosis, el 52% están totalmente de acuerdo y el 44% están de acuerdo que son ejercicios fáciles de realizar. El 40% de los pacientes están totalmente de acuerdo que los ejercicios se adaptan a las necesidades individuales, mientras que el 60% se sintieron de acuerdo con respecto a esta afirmación.



También se evaluó si los pacientes recibieron indicaciones de autocuidado en el hogar, los resultados se describen en el siguiente gráfico.

Gráfico 10: Recepción de recomendaciones o pautas de autocuidado en el hogar



Fuente: elaboración propia

Con respecto a esta variable, si habían recibido información y/o recomendaciones de autocuidados y para continuar los ejercicios en el hogar, El 80% de los pacientes con escoliosis expresan que el profesional les brindó de forma detallada diferentes pautas para realizar ejercicios en casa; el 16% de los pacientes recibieron limitada información de autocuidado y pautas para el hogar; y el 4% pronuncian que no les han brindado ningún tipo de pautas

Gráfico 11: Percepción de los beneficios obtenidos con el tratamiento kinésico realizado



Fuente: elaboración propia

Por último, en cuanto a los beneficios del tratamiento kinésico percibidos por los pacientes con escoliosis, dentro de la muestra los encuestados destacan que consiguieron aumento de la conciencia corporal, reducción del dolor de columna, mayor adaptación de las posturas, así como también beneficios en la flexibilidad, movilidad articular, y en menor cantidad elongación, mejoras en el rendimiento físico.

Conclusiones



La presente investigación tuvo como objetivo analizar los ejercicios utilizados y los resultados percibidos en pacientes con escoliosis que asisten a un consultorio kinésico en la ciudad de Mar del Plata durante el año 2023. A través de los datos analizados se obtuvieron resultados relevantes que permiten extraer conclusiones significativas.

En primer lugar, se observó que la edad más común entre los pacientes encuestados fue de 24 años, dato que se puede relacionar con que es una patología que se manifiesta principalmente en adolescentes y adultos jóvenes.

En cuanto al sexo de los participantes, se observó una ligera predominancia de pacientes masculinos. Si bien esta diferencia no es significativa, es importante considerar posibles diferencias en la prevalencia de la escoliosis entre géneros y adaptar las estrategias terapéuticas en consecuencia.

En relación al tiempo de asistencia al consultorio kinésico, se encontró que más de la mitad de los pacientes llevaban menos de 6 meses asistiendo al tratamiento. Esto indica que gran parte de los participantes se encontraban en las etapas iniciales del tratamiento, lo cual es relevante al considerar los resultados percibidos y la efectividad de los ejercicios utilizados. Respecto a la frecuencia de asistencia semanal al consultorio, se destacan los pacientes que asistieron de 3 a 4 veces por semana. Estos hallazgos sugieren un alto grado de compromiso y dedicación por parte de los pacientes en su tratamiento, lo cual puede ser un factor clave para obtener resultados positivos.

En cuanto a la duración de la sesión kinésica, se encontró que la mayoría de los pacientes un promedio de una hora a cada sesión. Esto indica que se brinda un tiempo adecuado para realizar los ejercicios y abordar las necesidades individuales de cada paciente.

En relación a los tipos de ejercicios terapéuticos específicos para la escoliosis que realizan con mayor frecuencia los pacientes durante las sesiones, se observó que los estiramientos estáticos fueron los más comunes, seguidos de los ejercicios de respiración y los ejercicios de movilidad articular. Estos hallazgos destaca la importancia de la elongación muscular, la mejora de la respiración y la movilidad articular en el tratamiento de la escoliosis.

La frecuencia de realización de estos tipos de ejercicios terapéuticos es mayormente de entre una y dos veces por semana, lo que indica que quizás el profesional kinesiólogo podría indicar una mayor frecuencia, y adicionar algunos otros ejercicios específicos de escoliosis de diferentes escuelas, donde se ha probado su efectividad en la reducción del ángulo de Cobb y en el mejoramiento postural.

En lo que respecta a efectos y los resultados percibidos por los pacientes de los ejercicios en su mayoría positivos; percibiéndose mayormente una mejora significativa en la reducción del dolor y la incomodidad, así como un aumento de la flexibilidad y movilidad de



la columna vertebral; así como también se apreció una mejora en la postura y alineación de la columna vertebral, además de un aumento de la fuerza muscular. Estos resultados respaldan la efectividad de los ejercicios utilizados en el consultorio kinésico y demuestran los beneficios que pueden obtenerse a través de un tratamiento adecuado.

Ente los beneficios del tratamiento kinésico mediante ejercicios, los pacientes con escoliosis de la muestra mayormente destacan que consiguieron aumento de la conciencia corporal, reducción del dolor de columna, mayor adaptación de las posturas, así como también mayores resultados en la flexibilidad, la movilidad articular, y en menor medida destacan mejoras en el rendimiento físico. Las manifestaciones obtenidas resaltan la importancia de un tratamiento integral y personalizado para abordar esta condición.

El rol profesional del kinesiólogo es de vital importancia en el diseño de estrategias terapéuticas para tratamiento de la escoliosis, en la supervisión de los ejercicios realizados. Además, es fundamental adaptar los ejercicios a las necesidades individuales de cada paciente para obtener los mejores resultados. Pero es imprescindible, sobre todo en las primeras sesiones, invertir tiempo en potenciar esa conciencia corporal adecuada para el paciente, así como explicar de la manera más minuciosa posible en qué consisten los ejercicios y los beneficios terapéuticos que se pueden conseguir si se crea una rutina en su hogar, que es lo que se pretende con el tratamiento de fisioterapia. Asimismo se recomienda ahondar en diferentes ejercicios terapéuticos específicos para la escoliosis, que pudieran ser de mayor efectividad en el tratamiento de estos jóvenes pacientes. Se recomienda realizar futuras investigaciones con muestras más amplias y representativas para obtener conclusiones más sólidas y generalizables.

A partir de los hallazgos de esta investigación, surgen tres interrogantes que podrían dar lugar a futuras investigaciones en este campo: ¿cuál es el impacto a largo plazo en la progresión de la escoliosis y en la calidad de vida según tipo de ejercicio en pacientes con escoliosis?, ¿cuál es la adherencia del paciente al programa de ejercicios y los resultados percibidos? y ¿cuáles son las ventajas y desventajas del tratamiento en pacientes con diferentes grados de escoliosis?.



Referencias Bibliográficas



- Andrade González, J. A. A. (2017). La postura humana y su reeducación. *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación*, 8(2): 231-240. <https://dx.doi.org/10.5546/aap.2018.e582>
- Ansari, K., Singh, M., McDermott, J. R., Gregorczyk, J. A., Balmaceno-Criss, M., Daher, M., McDonald, C. L., Diebo, B. G., & Daniels, A. H. (2024). Adolescent idiopathic scoliosis in adulthood. *EFORT open reviews*, 9(7), 676–684. <https://doi.org/10.1530/EOR-23-0162>
- Ashebo, L., Anari, J. B., & Cahill, P. J. (2023). Update on the Diagnosis and Management of Early-onset Scoliosis. *Current reviews in musculoskeletal medicine*, 16(10), 447–456. <https://doi.org/10.1007/s12178-023-09848-w>
- Belli, G., Toselli, S., Latessa, P. M., & Mauro, M. (2022). Evaluation of Self-Perceived Body Image in Adolescents with Mild Idiopathic Scoliosis. *European journal of investigation in health, psychology and education*, 12(3), 319–333. <https://doi.org/10.3390/ejihpe12030023>
- Benítez López R, Coll Costa JdL, Rodríguez García A.R, Quetglas González L.R., y Machín Quiñonez N.M. (2022). Programa de ejercicios físicos correctivos para pacientes con escoliosis idiopática. *Podium. Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*; 17(2): 583-596. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1996-24522022000200583&lng=es
- Ben-Sira, L., Ponger, P., & Constantini, S. (2017). Evaluation of Dorsal Midline Discolorations with Physical Examination and Ultrasound. *The Journal of pediatrics*, 190, 246–250. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2017.07.023>
- Berdishevsky, H., Lebel, V. A., Bettany-Saltikov, J., Rigo, M., Lebel, A., Hennes, A., Romano, M., Białek, M., M'hango, A., Betts, T., de Mauroy, J. C., & Durmala, J. (2016). Physiotherapy scoliosis-specific exercises - a comprehensive review of seven major schools. *Scoliosis and spinal disorders*, 11, 20. <https://doi.org/10.1186/s13013-016-0076-9>
- Bettany-Saltikov, J., Turnbull, D., Ng, S. Y., y Webb, R. (2017). Management of Spinal Deformities and Evidence of Treatment Effectiveness. *The open orthopaedics journal*, 11, 1521–1547. <https://doi.org/10.2174/1874325001711011521>
- Białek M. (2015). Mild angle early onset idiopathic scoliosis children avoid progression under FITS method (Functional Individual Therapy of Scoliosis). *Medicine*, 94(20), e863. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000000863>
- Bueno Sánchez, A. (2014). Exploración de columna y cadera, como manejar la escoliosis. *Revista Pediatría Atención Primaria*; 23 (30) 111-117. <https://scielo.isciii.es/pdf/pap/v16s23/taller4.pdf>



- Bunch, J. T., Glassman, S. D., Underwood, H. R., Metcalfe, L. N., Ondra, S., Vasilyev, I., & Carreon, L. Y. (2018). Preoperative full-length standing radiographs and revision rates in lumbar degenerative scoliosis. *Journal of neurosurgery. Spine*, 28(6), 581–585. <https://doi.org/10.3171/2017.10.SPINE17638>
- Burger, M., Coetzee, W., du Plessis, L. Z., Geldenhuys, L., Joubert, F., Myburgh, E., van Rooyen, C., & Vermeulen, N. (2019). The effectiveness of Schroth exercises in adolescents with idiopathic scoliosis: A systematic review and meta-analysis. *The South African journal of physiotherapy*, 75(1), 904. <https://doi.org/10.4102/sajp.v75i1.904>
- Burger, J. A., Becker, L., Li, Z., Wang, Z., Schmidt, H., Pumberger, M., y Schömig, F. (2024). In idiopathic scoliosis distances of spinal cord to thoracic pedicle are within 2 mm in a large region of the thoracic apex. *Scientific reports*, 14(1), 14340. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-64971-z>
- Cárcamo, M., Espinoza, P., Rodas, M., Urrejola, Ó., Bettany-Saltikov, J., y Grivas, T. B. (2023). Prevalencia, riesgo de progresión y calidad de vida en estudiantes sometidos a cribado de escoliosis idiopática adolescente. *Andes pediátricos*, 94 (1), 78-85. <https://dx.doi.org/10.32641/andespediatr.v94i1.3989>
- Caragea, M., Le, A., Curtis, T., Ni, A., Clark, T., Joyce, A., Hickman, C., Lawrence, B., Randell, Z., Goodman, P., Poduska, A., Rasmussen, M., Cooper, A., Teramoto, M., Glinka Przybysz, A., Burnham, T., Conger, A., & McCormick, Z. L. (2024). The effect of lumbar medial branch radiofrequency neurotomy on Cobb angle progression in individuals with adult scoliosis compared to natural history: A cross-sectional study. *Interventional pain medicine*, 3(2), 100411. <https://doi.org/10.1016/j.inpm.2024.100411>
- Castelein, R. M., Pasha, S., Cheng, J. C., & Dubousset, J. (2020). Idiopathic Scoliosis as a Rotatory Decompensation of the Spine. *Journal of bone and mineral research: the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research*, 35(10), 1850–1857. <https://doi.org/10.1002/jbmr.4137>
- Ceballos Laita, L., Tejedor Cubillo, C., Mingo Gómez, T., y Jiménez del Barrio, S. (2018). Efectos de las técnicas de ejercicio terapéutico correctivo en la escoliosis idiopática del adolescente: Revisión sistemática. *Archivos argentinos de pediatría*, 116(4), e582-e589. <https://dx.doi.org/10.5546/aap.2018.e582>
- Danielsson, A. J., & Hällerman, K. L. (2024). Do middle-aged patients with onset of idiopathic scoliosis before the age of 10 years who have reduced pulmonary function have a risk for rapid decline - a comparative study. *BMC pulmonary medicine*, 24(1), 256. <https://doi.org/10.1186/s12890-024-03053-2>



- Davis, C. M., Grant, C. A., Pearcy, M. J., Askin, G. N., Labrom, R. D., Izatt, M. T., Adam, C. J., y Little, J. P. (2017). Is There Asymmetry Between the Concave and Convex Pedicles in Adolescent Idiopathic Scoliosis? A CT Investigation. *Clinical orthopaedics and related research*, 475(3), 884–893. <https://doi.org/10.1007/s11999-016-5188-2>
- Day, J. M., Fletcher, J., Coghlan, M., & Ravine, T. (2019). Review of scoliosis-specific exercise methods used to correct adolescent idiopathic scoliosis. *Archives of physiotherapy*, 9, 8. <https://doi.org/10.1186/s40945-019-0060-9>
- De Chelle, G., Rampal, V., Bentellis, I., Fernandez, A., Bertocelli, C., Clément, J. L., & Solla, F. (2022). Adolescent and Juvenile Idiopathic Scoliosis: Which Patients Obtain Good Results with 12 Hours of Cheneau-Toulouse-Munster Nighttime Bracing?. *Children*, 9(6), 909. <https://doi.org/10.3390/children9060909>
- de Mauroy, J. C., Journe, A., Gagaliano, F., Lecante, C., Barral, F., & Pourret, S. (2015). The new Lyon ARTbrace versus the historical Lyon brace: a prospective case series of 148 consecutive scoliosis with short time results after 1 year compared with a historical retrospective case series of 100 consecutive scoliosis; SOSORT award 2015 winner. *Scoliosis*, 10, 26. <https://doi.org/10.1186/s13013-015-0047-6>
- De Sousa-Dantas, D., Costa De Assis, S. J., Pegoraro Baroni, M., Lopes, J. M., Azevedo Cacho, E.W., De Oliveira-Cacho, R., y Alves Pereira, S. (2017). Klapp method effect on idiopathic scoliosis in adolescents: blind randomized controlled clinical trial. *Journal of physical therapy science*, 29(1), 1–7. <https://doi.org/10.1589/jpts.29.1>
- Dimitrijević, V., Šćepanović, T., Jevtić, N., Rašković, B., Milankov, V., Milosević, Z., Ninković, S. S., Chockalingam, N., Obradović, B., & Drid, P. (2022). Application of the Schroth Method in the Treatment of Idiopathic Scoliosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International journal of environmental research and public health*, 19(24), 16730. <https://doi.org/10.3390/ijerph192416730>
- Dunn, J., Henrikson, N.B., Morrison, C.C., Nguyen, M., Blasi, P.R., y Lin, J.S. (2018). *Detección de la escoliosis idiopática en adolescentes: una revisión sistemática de la evidencia para el Grupo de trabajo de servicios preventivos de EE. UU.* Informe N°: 17-05230-EF-1. Rockville (MD): Agencia para la Investigación y la Calidad de la Atención Médica (US). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK493367/>
- Dupuis, S., Fortin, C., Caouette, C., Leclair, I., & Aubin, C. É. (2018). Global postural re-education in pediatric idiopathic scoliosis: a biomechanical modeling and analysis of curve reduction during active and assisted self-correction. *BMC musculoskeletal disorders*, 19(1), 200. <https://doi.org/10.1186/s12891-018-2112-9>
- Durand, W.M., Babu, J.M., Hamilton, D.K., Passias, P.G., Kim, H.J., Protopsaltis, T., Lafage, V., Lafage, R., Smith, J.S., Shaffrey, C., Gupta, M., Kelly, M.P., Klineberg, E.O., Schwab, F., Gum, J.L., Mundis, G., Eastlack, R., Kebaish, K., Soroceanu, A., Hostin,



- R. A., y International Spine Study Group (ISSG) (2022). Adult Spinal Deformity Surgery Is Associated with Increased Productivity and Decreased Absenteeism From Work and School. *Spine*, 47(4), 287–294. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000004271>
- Erşen, Ö., Yüzügüldü, U., Başak, A. M., Güveli, R., & Ege, T. (2023). Effect of clinical and radiological parameters on the quality of life in adult patients with untreated adolescent idiopathic scoliosis: a cross-sectional study. *European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 32(4), 1196–1203. <https://doi.org/10.1007/s00586-023-07571-1>
- Escalza Jiménez, A. (2020). Tratamiento fisioterápico de la escoliosis idiopática mediante ejercicio terapéutico. *Revista NPunto*; 3 (31), 70-92. <https://www.npunto.es/revista/31/tratamiento-fisioterapico-de-la-escoliosis-idiopatica-mediante-ejercicio-terapeutico>
- Esparza Olcina, MJ, García Aguado, J., Martínez Rubio, A., Mengual Gil, JM, Merino Moína, M., Pallás Alonso, CR, Sánchez Ruiz-Cabello, FJ, Colomer Revuelta, J., Cortés Rico, O., Galbe Sánchez-Ventura, J., y Soriano Faura, FJ. (2015). Detección de escoliosis idiopática del adolescente. *Atención Primaria Pediátrica*; 17 (66), e159-e179. <https://dx.doi.org/10.4321/S1139-76322015000300020>
- Fahim, T., Virsanikar, S., Mangharamani, D., Khan, S. N., Mhase, S., & Umate, L. (2022). Physiotherapy Interventions for Preventing Spinal Curve Progression in Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Systematic Review. *Cureus*, 14(10), e30314. <https://doi.org/10.7759/cureus.30314>
- Fan, Y., Ren, Q., To, M. K.T., y Cheung, J.P.Y. (2020). Effectiveness of scoliosis-specific exercises for alleviating adolescent idiopathic scoliosis: a systematic review. *BMC musculoskeletal disorders*, 21(1), 495. <https://doi.org/10.1186/s12891-020-03517-6>
- García Rojas, N. A., Moreno Jiménez, V., Martínez Téllez, R. I., Pérez Conde, G.P., y Rabanales Gómez, G. (2022). Prototipo para el reconocimiento de video en tiempo real de los ejercicios del método Klapp usando redes neuronales recurrentes. *Programación matemática y software*, 14(2), 1-10. <https://progmatt.uam.mx/progmatt/index.php/progmatt/article/view/2022-14-2-01/2022-14-2-01>
- Goto, G., Ariga, K., Tanaka, N., Oda, K., Haro, H., y Ohba, T. (2024). Clinical Significance of Pose Estimation Methods Compared with Radiographic Parameters in Adolescent Patients with Idiopathic Scoliosis. *Spine surgery and related research*, 8(5), 485–493. <https://doi.org/10.22603/ssrr.2023-0269>



- Gür, G., Ayhan, C., & Yakut, Y. (2017). The effectiveness of core stabilization exercise in adolescent idiopathic scoliosis: A randomized controlled trial. *Prosthetics and orthotics international*, 41(3), 303–310. <https://doi.org/10.1177/0309364616664151>
- Gutiérrez Jimeno, P. (2016). *Revisión sistemática: Eficacia del método Schroth en el tratamiento fisioterapéutico de la escoliosis idiopática*. [Trabajo de fin de grado. Soria: Universidad de Valladolid]. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/20558/TFG-O%20877.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Halsey, M., Dolan, L. A., Hostin, R. A., Adobor, R. D., Dayer, R., Dema, E., & Letaif, O. B. (2021). Scoliosis Research Society survey: brace management in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine deformity*, 9(3), 697–702. <https://doi.org/10.1007/s43390-020-00265-4>
- Horne, J. P., Flannery, R., y Usman, S. (2014). Adolescent idiopathic scoliosis: diagnosis and management. *American family physician*, 89(3), 193–198. <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2014/0201/p193.html>
- Hong, M. H., Kuok, C. P., Fu, M. J., Lin, C. J., & Sun, Y. N. (2019). Cobb Angle Measurement of Spine from X-Ray Images Using Convolutional Neural Network. *Computational and mathematical methods in medicine*, 6357171. <https://doi.org/10.1155/2019/6357171>
- Jin, C., Wang, S., Yang, G., Li, E., & Liang, Z. (2022). A Review of the Methods on Cobb Angle Measurements for Spinal Curvature. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 22(9), 3258. <https://doi.org/10.3390/s22093258>
- Juan Sierra, I.A., Lozano Rincón, L., Patricia Dávila, C., Mora, J. A., y Tramontini Jens, C. (2018). Anatomía de la columna vertebral en radiografía convencional. *Revista Médica Sanitas*, 21(1), 39-46. <https://revistas.unisanitas.edu.co/index.php/rms/article/view/312>
- Khaledi, A., Minoonejad, H., Daneshmandi, H., Akoochakian, M., & Gheitasi, M. (2024). Outcomes of 12 Weeks of Schroth and Asymmetric Spinal Stabilization Exercises on Cobb Angle, Angle of Trunk Rotation, and Quality of Life in Adolescent Boys with Idiopathic Scoliosis: A Randomized-controlled Trial. *The archives of bone and joint surgery*, 12(1), 26–35. <https://doi.org/10.22038/ABJS.2023.71875.3356>
- Karavidas, N., y Tzatzaliaris, D. (2022). Brace and Physiotherapeutic Scoliosis Specific Exercises (PSSE) for Adolescent Idiopathic Scoliosis (AIS) treatment: a prospective study following Scoliosis Research Society (SRS) criteria. *Archives of physiotherapy*, 12(1), 22. <https://doi.org/10.1186/s40945-022-00150-5>
- Kikanloo, S. R., Tarpada, S. P., Y Cho, W. (2019). Etiology of Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Literature Review. *Asian spine journal*, 13(3), 519–526. <https://doi.org/10.31616/asj.2018.0096>



- Kim, H., Chang, B. S., & Chang, S. Y. (2024). Current issues in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis: a comprehensive narrative review. *Asian spine journal*, 18(5), 731–742. <https://doi.org/10.31616/asj.2024.0367>
- Kluszczyński, M., Zaborowska-Sapeta, K., Kowalski, I., & Karpiel, I. (2024). The Effectiveness of Early Rehabilitation in Limiting the Progression of Idiopathic Scoliosis. *Journal of clinical medicine*, 13(5), 1422. <https://doi.org/10.3390/jcm13051422>
- Kocaman, H., Bek, N., Kaya, M. H., Büyükturan, B., Yetiş, M., y Büyükturan, Ö. (2021). The effectiveness of two different exercise approaches in adolescent idiopathic scoliosis: A single-blind, randomized-controlled trial. *PloS one*, 16(4), e0249492. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249492>
- Kou, I., Watanabe, K., Takahashi, Y., Momozawa, Y., Khanshour, A., Grauers, A., Zhou, H., Liu, G., Fan, Y. H., Takeda, K., Ogura, Y., Zhou, T., Iwasaki, Y., Kubo, M., Wu, Z., Matsumoto, M., Japan Scoliosis Clinical Research Group (JSCRG), Texas Scottish Rite Hospital for Children Clinical Group (TSRHCCG), Einarsdottir, E., Kere, J., y Ikegawa, S. (2018). A multi-ethnic meta-analysis confirms the association of rs6570507 with adolescent idiopathic scoliosis. *Scientific reports*, 8(1), 11575. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-29011-7>
- Kumar R, Gupta M, y Abraham A. (2024) Un análisis crítico sobre la identificación de vértebras y la estimación del ángulo de Cobb mediante aprendizaje profundo para la detección de escoliosis. *IEEE Access*; 12:11170–11184. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10399479>
- Kuznia, A. L., Hernandez, A. K., y Lee, L. U. (2020). Adolescent Idiopathic Scoliosis: Common Questions and Answers. *American family physician*, 101(1), 19–23. <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2020/0101/p19.html>
- Lau, K. K. L., Kwan, K. Y. H., Cheung, J. P. Y., Wong, J. S. H., Shea, G. K. H., Law, K. K. P., & Cheung, K. M. C. (2024). Incidence of back pain from initial presentation to 3 years of follow-up in subjects with untreated adolescent idiopathic scoliosis. *Spine deformity*, 12(2), 357–365. <https://doi.org/10.1007/s43390-023-00794-8>
- Landauer, F., y Trieb, K. (2022). Scoliosis: Brace treatment - from the past 50 years to the future. *Medicine*, 101(37), e30556. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000030556>
- León-Morillas, F., de Oliveira-Sousa, S. L., Andrade-Ortega, J. A., Ibáñez-Vera, A. J., Lomas-Vega, R., & Zagalaz-Anula, N. (2021). The Type of Conservative Management Could Be Related to the Strength of the Inspiratory Muscles of Adolescents with Idiopathic Scoliosis-A Case Series. *Children*; 8(11), 1002. <https://doi.org/10.3390/children8111002>



- Li, X., Shen, J., Liang, J., Zhou, X., Yang, Y., Wang, D., Wang, S., Wang, L., Wang, H., & Du, Q. (2021). Effect of core-based exercise in people with scoliosis: A systematic review and meta-analysis. *Clinical rehabilitation*, 35(5), 669–680. <https://doi.org/10.1177/0269215520975105>
- Liu, J., Li, W., Li, C., Di, J., Guo, J., & Wang, L. (2024). Gender-Specific Risk Factors for Asymmetric Bone Density in Adult Degenerative Lumbar Scoliosis: A Retrospective Cohort Analysis. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research*, 30, e944137. <https://doi.org/10.12659/MSM.944137>
- López-Torres, O., Mon-López, D., Gomis-Marzá, C., Lorenzo, J., & Guadalupe-Grau, A. (2021). Effects of myofascial release or self-myofascial release and control position exercises on lower back pain in idiopathic scoliosis: A systematic review. *Journal of bodywork and movement therapies*, 27, 16–25. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2021.02.017>
- Marchese, R., Ilhan, E., y Pacey, V. (2023). How Schroth Therapists Vary the Implementation of Schroth Worldwide for Adolescents with Idiopathic Scoliosis: A Mixed Methods Study. *Journal of clinical medicine*, 12(18), 6063. <https://doi.org/10.3390/jcm12186063>
- Martín Piñero, B., Álvarez Vargas, J.M., Rojas Proenza, O., Triana Guerra, I., y Argota Claro, R. (2014). Enfoque actual de la rehabilitación de la escoliosis. *Correo Científico Médico*, 18 (1), 89-99. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812014000100011&lng=es&tlng=es.
- McAivney, J., Roberts, C., Sullivan, B., Alevras, A. J., Graham, P. L., & Brown, B. T. (2020). The prevalence of adult de novo scoliosis: A systematic review and meta-analysis. *European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 29(12), 2960–2969. <https://doi.org/10.1007/s00586-020-06453-0>
- Mohamed, N., Acharya, V., Schreiber, S., Parent, E. C., y Westover, L. (2024). Effect of adding Schroth physiotherapeutic scoliosis specific exercises to standard care in adolescents with idiopathic scoliosis on posture assessed using surface topography: A secondary analysis of a Randomized Controlled Trial (RCT). *PloS one*, 19(4), e0302577. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0302577>
- Negrini, S., Donzelli, S., Aulisa, A. G., Czaprowski, D., Schreiber, S., de Mauroy, J. C., Diers, H., Grivas, T. B., Knott, P., Kotwicki, T., Lebel, A., Marti, C., Maruyama, T., O'Brien, J., Price, N., Parent, E., Rigo, M., Romano, M., Stikeleather, L., Wynne, J., ... Zaina, F. (2018). 2016 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of



- idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis and spinal disorders*, 13, 3. <https://doi.org/10.1186/s13013-017-0145-8>
- Negrini, S., Donzelli, S., Negrini, A., Parzini, S., Romano, M., & Zaina, F. (2019). Specific exercises reduce the need for bracing in adolescents with idiopathic scoliosis: A practical clinical trial. *Annals of physical and rehabilitation medicine*, 62(2), 69–76. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2018.07.010>
- Negrini, F., Cina, A., Ferrario, I., Zaina, F., Donzelli, S., Galbusera, F., & Negrini, S. (2023). Developing a new tool for scoliosis screening in a tertiary specialistic setting using artificial intelligence: a retrospective study on 10,813 patients: 2023 SOSORT award winner. *European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 32(11), 3836–3845. <https://doi.org/10.1007/s00586-023-07892-1>
- Pan, X., Qiao, J., Liu, Z., Shi, B., Mao, S., Li, S., Sun, X., Zhu, Z., & Qiu, Y. (2023). Posterior-only correction surgery for idiopathic scoliosis Lenke type 5c: differences of strategies and outcomes between adult patients and adolescent patients. *Spine deformity*, 11(3), 665–670. <https://doi.org/10.1007/s43390-023-00647-4>
- Park, J. H., Jeon, H. S., & Park, H. W. (2018). Effects of the Schroth exercise on idiopathic scoliosis: a meta-analysis. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 54(3), 440–449. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.17.04461-6>
- Robles Ortiz, M.J, Sánchez Bringas, G y Reyes Sánchez, A.A. (2016). Detección temprana de la escoliosis idiopática del adolescente: una estrategia controvertida. *Revista de la Facultad de Medicina (México)*, 59 (4), 33-41. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422016000400033&lng=es&tlng=es
- Rodríguez-Rodríguez, M., González Herranz, P., y Penelas Abelleira, N. (2021). Guía de escoliosis: escoliosis idiopática del adolescente. *ADOLESCERE: Revista de Formación Continuada de la Sociedad Española de Medicina de la Adolescencia*, 9, (3), 68-76. https://www.adolescere.es/revista/pdf/volumen-IX-n3-2021/2021-n3-68_76_Guia-de-escoliosis-idiopatica-del-adolescente.pdf
- Romano, M., Minozzi, S., Bettany-Saltikov, J., Zaina, F., Chockalingam, N., Kotwicki, T., Maier-Hennes, A., Arienti, C., & Negrini, S. (2024). Therapeutic exercises for idiopathic scoliosis in adolescents. *The Cochrane database of systematic reviews*, 2(2), CD007837. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007837.pub3>
- San Román Gaitero, A., Shoykhet, A., Spyrou, I., Stoorvogel, M., Vermeer, L., & Schlösser, T. P. C. (2023). Imaging Methods to Quantify the Chest and Trunk Deformation in Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Literature Review. *Healthcare*; 11(10), 1489. <https://doi.org/10.3390/healthcare11101489>



- Santocildes Salgado, L., Linde Fernández, A, y González Martínez, J. (2020). Revisión bibliográfica sobre la efectividad de la fisioterapia en pacientes con escoliosis. *Efisioterapia*. <https://www.efisioterapia.net/articulos/revision-bibliografica-sobre-efectividad-fisioterapia-pacientes-escoliosis>
- Sañaicela Barreno, E.A. (2022). *Efectos de los ejercicios de reeducación postural global para escoliosis idiopática en adolescentes*. [Tesis de pregrado. Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador]. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/9300>
- Seleviciene, V., Cesnaviciute, A., Strukcinskiene, B., Marcinowicz, L., Strazdiene, N., y Genowska, A. (2022). Physiotherapeutic Scoliosis-Specific Exercise Methodologies Used for Conservative Treatment of Adolescent Idiopathic Scoliosis, and Their Effectiveness: An Extended Literature Review of Current Research and Practice. *International journal of environmental research and public health*, 19(15), 9240. <https://doi.org/10.3390/ijerph1915924>
- Song, J., Rui, H. X., Xie, Y. C., Wang, Y., Li, T., Chi, X., Tong, M. L., & Lin, F. (2024). Early-onset scoliosis in children aged 4-7 years in Nanjing, China: A cross-sectional study. *Health care science*, 3(4), 274–285. <https://doi.org/10.1002/hcs2.111>
- Stein, K., Holzgreve, F., Keil, F., Diaremes, P., Groneberg, D. A., Wanke, E. M., Zabar, O., & Ohlendorf, D. (2024). Improvement of pulmonary function parameters in female patients with adolescent idiopathic scoliosis by Schroth rehabilitative therapy. *Heliyon*, 10(15), e34758. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e34758>
- Tombak, K., Yüksel, İ., Ozsoy, U., Yıldırım, Y., & Karaşin, S. (2024). A Comparison of the Effects of Supervised versus Home Schroth Exercise Programs with Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Children*; 11(3), 354. <https://doi.org/10.3390/children11030354>
- Trzcińska, S., Koszela, K., y Kuszewski, M. (2021). Effectiveness of the FED Method in the Treatment of Idiopathic Scoliosis of Girls Aged 11-15 Years. *International journal of environmental research and public health*, 19(1), 65. <https://doi.org/10.3390/ijerph19010065>
- Weiss, H. R., Moramarco, M. M., Borysov, M., Ng, S. Y., Lee, S. G., Nan, X., y Moramarco, K. A. (2016). Postural rehabilitation for adolescent idiopathic scoliosis during growth. *Asian Spine Journal*, 10(3), 570-581. <https://doi.org/10.4184/asj.2016.10.3.570>
- Wenxia, Z., Yuelong, L., Zhou, Z., Guoqing, J., Huanjie, H., Guifang, Z., Chuhuai, W., Wai Leung Ambrose, L., & Peng, L. (2024). The efficacy of combined physiotherapeutic scoliosis-specific exercises and manual therapy in adolescent idiopathic scoliosis. *BMC musculoskeletal disorders*, 25(1), 874. <https://doi.org/10.1186/s12891-024-07974-1>
- Yoon, S. Y., & Lee, S. Y. (2023). Effects of 3D Postural Correction and Abdominal Muscle Contraction on the Symmetry of the Transverse Abdominis and Spinal Alignment in



Patients with Idiopathic Scoliosis. *International journal of environmental research and public health*, 20(6), 5016. <https://doi.org/10.3390/ijerph20065016>

Zaina, F., Marchese, R., Donzelli, S., Cordani, C., Pulici, C., McAviney, J., & Negrini, S. (2023). Current Knowledge on the Different Characteristics of Back Pain in Adults with and without Scoliosis: A Systematic Review. *Journal of clinical medicine*, 12(16), 5182. <https://doi.org/10.3390/jcm12165182>