

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE ALTA ESPECIALIDAD "MAGDALENA DE LAS SALINAS"
HOSPITAL DE ORTOPEDIA "VICTORIO DELA FUENTE NARVAEZ"

**"EL GRADO DE DISFUNCIÓN RESPIRATORIA DE LOS PACIENTES CON
ESCOLIOSIS, ATENDIDOS EN EL HOSPITAL DE ORTOPEDIA
"VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ."**

T E S I S

Para obtener la especialidad médica en:
TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA

Presenta:

DRA. MAYEM BERENICE GONZALEZ FAJARDO

ASESOR METODOLOGICO (TUTOR DE TESIS)

Dr. Edgar Abel Márquez García

Médico ortopedista, adscrito al servicio de columna
del Hospital de ortopedia de la UMAE Magdalena de las Salinas.

ASESORES CLINICOS

Dr. Enrique Guinchard y Sánchez

Dr. Eduardo Ordóñez Conde

Dr. Juan Manuel González Olguín

Registro de tesis R-2007 3402-4

MEXICO, D. F. 2007



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DR. RAFAEL RODRIGUEZ CABRERA.

DIRECTOR DE LA UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD "MAGDALENA DE LAS SALINAS".
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE LA ESPECIALIDAD DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA.

DR. FRANCISCO MORENO DELGADO.

DIRECTOR DEL HOSPITAL DE ORTOPEDIA "VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ".

DR. ANSELMO REYES GALLARDO.

DIRECTOR DEL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA "VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ".

DR. URIAH MEDARDO GUEVARA LOPEZ.

DIRECTOR DE EDUCACION MEDICA EN SALUD DE LA UNIDAD DE ALTA ESPECIALIDAD "MAGDALENA DE LAS SALINAS".

DR. RUBEN TORRES GONZALEZ.

JEFE DE DIVISION DE INVESTIGACION EN SALUD DE LA UNIDAD DE ALTA ESPECIALIDAD "MAGDALENA DE LAS SALINAS".

DR. ENRIQUE GUINCHARD Y SANCHEZ.

JEFE DE DIVISION DE EDUCACION MEDICA E INVESTIGACION EN SALUD DEL HOSPITAL DE ORTOPEDIA.

DR. ROBERTO PALAPA GARCIA.

JEFE DE DIVISION DE EDUCACION MEDICA EN SALUD DEL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA.

DR. JOB DIEGO VELAZQUEZ MORENO.

SUBJEFE DE DIVISION DE EDUCACION MEDICA E INVESTIGACION EN SALUD DEL HOSPITAL DE ORTOPEDIA.

TUTOR DE TESIS:

DR. EGDAR ABEL MARQUEZ GARCIA.

ADSCRITO AL SERVICIO DE COLUMA DEL HOSPITAL DE ORTOPEDIA "VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ".

ASESORES CLINICOS DE TESIS:

DR. ENRIQUE GUINCHARD Y SANCHEZ.

JEFE DE DIVISION DE EDUCACION MEDICA E INVESTIGACION EN SALUD DEL HOSPITAL DE ORTOPEDIA "VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ".

DR. EDUARDO ORDÓÑEZ CONDE.

ADSCRITO AL SERVICIO DE DEFORMIDADES DE COLUMNA CERVICAL DEL HOSPITAL DE ORTOPEDIA "VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ".

DR. JUAN MANUEL GONZÁLEZ OLGUÍN

ANESTESIOLOGO, ADSCRITO AL SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA DEL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA "VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ".

AGRADECIMIENTOS

A DIOS.

A ti que no me has abandonado en los momentos más difíciles, y porque has llenado mi vida personal y profesional de bendiciones. Gracias.

A Juan Luis.

A ti, porque sin tu inmenso amor y tu apoyo desmedido no me hubiera sido posible conseguir esta meta. Te amo.

A mis padres Alicia y José.

A ustedes, por darme la vida, por su amor, su confianza y sus consejos, gracias. Nada será suficiente para compensar su esfuerzo invertido en mi educación. Los amo.

A mis hijos.

A ustedes que aun no están aquí conmigo. Todo mi esfuerzo y sacrificios para lograr esta meta, son para que algún día se sientan orgullosos de mí. Los espero con amor e ilusión.

A mi abuelita, mis tíos y mis hermanos.

Porque siempre me han apoyado y han creído en mí. Gracias.

A mis asesores, compañeros, personal de inhaloterapia y pacientes.

Por su ayuda para la realización de este trabajo. Muchas gracias.

BIBLIOGRAFIA.

1. Barrios C, Pérez-Encinas C, Maruenda J.I, Leguía M. Significant Ventilatory functional restriction in adolescents with midl or moderate scoliosis during maximal excercise tolerante test. Spine 2005; 30 (14): 1610-1615.
2. Day G.A, Upadhyay S.S., Ho E.K.W., Leong J.C.Y, Ip M. Pulmonary functions in congenital Scoliosis. Spine 1994; 19 (9): 1027-1031.
3. Cruz Mérida Aarón. El ABC de las pruebas de función pulmonar. Laboratorio de Fisiología Pulmonar. Hospital general del Centro Médico la Raza. Instituto Mexicano del Seguro Social. 1993. Pp 66-68.
4. Ganong, William F. Función pulmonar, en: Ganong, William F. Fisiología Médica. 17a. edición en español. México, D.F., Manual Moderno, 2000: pp717-737.
5. Goldberg C.J., Gillic I, Connaughton O. y cols. Respiratory function and cosmesis at maturity in infantile-onset scoliosis. Spine 2003; 28(20): 2397-2406.
6. Kumano K, Tsuyama N. Pulmonary function before and after surgical correction of scoliosis. J Bone Joint Surg 1982;64-A(2): 242-248.
7. Pehrsson K, Larsson S, Oden A, Nachemson A. Lorg-term follow-up of patiens with untreated scoliosis. A study of mortality, causes of death, and symptoms. Spine 1992; 17 (9): 1091-1996.
8. Rizzi P, Winter R.B., Lonstein J.E, Denis F, Perra J.H. Adult spinal deformity and respiratory failure. Surgical results in 35 patients. Spine 1997; 22 (21): 2517-2531.
9. Roa Buitrago Jairo H. Neumología. 1ª. Edición. Colombia. Interamericana McGraw-Hill. 2000. pp 62-68
10. Shannon D, Riseborough E, Valencia L, Kazemi H. The distribution of abnormal lung function in kiphoscoliosis.J Bone Joint Surg 1970; 52-A: 131-144.
11. Tachdjian, Mihran O. Ortopedia pediátrica. 2ª. Edición en español. México, D.F. Interamericana McGraw-Hill. 1994: Vol. 3, pp 2445.
12. Vedantam R, Crawford A.H. The role of preoperative pulmonary functions tests in patients with adolescent idiopathic scoliosis undergoing posterior spinal fusion. Spine 1997; 22 (23): 2731-2734.
13. Westgate H, Moe J. Pulmonary function in kiphoscoliosis before and after correction by the Harrington instrumentation method. J Bone Joint Surg 1969; 51-A: 935-946.

PORTADA

AUTORIDADES

AGRADECIMIENTOS

INDICE

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

ANTECEDENTES

OBJETIVOS

HIPOTESIS

JUSTIFICACION

MATERIAL Y METODOS

RESULTADOS Y DISCUSION

CONCLUSIONES

APENDICES

BICLIOGRAFIA

Palabras clave: grado de escoliosis, ángulo de Cobb, disfunción respiratoria, capacidad vital forzada, volumen espiratorio forzado en el primer segundo.

RESUMEN

ANTECEDENTES. La deformidad esquelética de la columna repercute en la estructura de la caja torácica y en la función de los músculos respiratorios.⁸ Las costillas del lado cóncavo más delgadas y verticales presentan atrofia por desuso y hay hipertrofia del diafragma, quizá compensatoria. La elasticidad de la caja torácica disminuye con la edad. La distribución ventilatoria en estos pacientes es anormal, lo cual, condiciona finalmente un aumento de la resistencia vascular pulmonar.¹⁰ Los pacientes con deformidades muy importantes, requieren de mayor trabajo muscular, para compensar la función respiratoria, de manera que el diafragma afectado y la atrofia de los músculos intercostales limitan esta compensación sobre todo en los pacientes con escoliosis neuromuscular. La hipoxemia, termina por conducir a policitemia y a una vasoconstricción generalizada, ésta última, resultando en hipertensión pulmonar e hipertensión sistémica. La hipertensión pulmonar deriva en un daño al corazón derecho, llevando al paciente a cor pulmonale.⁸ La escoliosis afecta la caja torácica causando disfunción respiratoria de tipo *restrictivo*: La espirometría permite establecer el grado y tipo de afectación respiratoria.⁹ La relación de la afección cardiopulmonar con la deformidad es muy variable, puede ir desde un paciente asintomático sin déficit detectable, o que tiene un patrón de respiración determinado, y volumen pulmonar disminuido con pocos o sin síntomas; hasta aquel paciente que tiene insuficiencia respiratoria con cor pulmonale. Shannon y cols., concluyeron que curvas menores de 65°, no producen efecto restrictivo ventilatorio; que la relación entre el efecto restrictivo y el grado de la curva es lineal.¹⁰ Smith y cols. demostraron que los pacientes con curvas menores de 35° tenían una función pulmonar normal.⁸ Day y cols., en niños con escoliosis congénita, sin cirugías, con curvas entre 16° a 58°, con promedio de 33.8° encontraron normales la capacidad pulmonar total (promedio 99.8%) y la CVF (promedio de 84%).² Vedantam y Crawford, estudiaron pacientes con escoliosis idiopática del adolescente, cuyas curvas se encontraban en un rango de 20 a 92 grados, con un promedio de 48°, encontrando un 72.9% de los pacientes con la prueba de función pulmonar normal.¹² Branthwaite, advirtió que las secuelas de la escoliosis sobre la función pulmonar se presentan cuando la deformidad inicia antes de los 5 años de edad.⁵ Rizzi estudió 35 pacientes mayores de 18 años, con escoliosis de larga evolución, con curvas severas, hasta de 132°, encontrando disfunción respiratoria “severa” y “muy severa”.⁸

El objetivo de este trabajo es, mediante la espirometría, confirmar de acuerdo a los reportes de la literatura que, en los pacientes con curvas leves la función respiratoria es normal y que en curvas mayores la función respiratoria se encuentra muy disminuida, hasta ser severa o muy severa en la escoliosis severa.

MATERIAL Y METODOS. Es un estudio prospectivo, analítico y transversal, en pacientes derechohabientes del IMSS, con edad de 10 años o mayores, con escoliosis dorsal o dorsolumbar, con ángulo de Cobb igual o mayor de 35 grados, atendidos en el servicio de deformidades de columna del Hospital de Ortopedia de la Unidad Médica de Alta Especialidad “Magdalena de las Salinas”, en el período comprendido entre el 1° de septiembre al 31 de marzo de 2007. A los cuales se les realiza una espirometría en reposo. Utilizando un espirómetro “discovery” de la marca Futuremed, automático, del reporte del espirómetro se tomaron los valores de nuestras variables dependientes: CVF, VF1 y VEF1/CVF.

Los pacientes se dividieron en tres grupos según el ángulo de Cobb: en grupo de escoliosis leve (de 35° a 48°), el de escoliosis moderada (49° a 83°), y el de escoliosis grave (= ó >84°). El grado de disfunción respiratoria se clasificó de acuerdo a la tabla B, tomando como parámetro la CVF. Se determinaron frecuencias y porcentajes de sus variables universales, así como de la etiología de la escoliosis, el tipo de curva, y del grado de función respiratoria. Se analizó si el grado de la severidad de la disfunción respiratoria depende de la gravedad de la escoliosis, mediante la determinación de χ^2 .

RESULTADOS. Se incluyeron 19 pacientes. Ninguno de ellos fue excluido. Mujeres, 16 (84.2%) y; hombres, 3 (15.8%). La edad promedio fue 14.5 años. El grupo de escoliosis leve tuvo 9 pacientes, 2 eran hombres; edad promedio 13.3 años. El grupo de escoliosis moderada tuvo 7 pacientes, todos eran mujeres; la edad promedio 16 años. La escoliosis severa tuvo 3 pacientes, 2 mujeres y 1 hombre, la edad promedio 14.3 años. Según el nivel de la curva, dorsales simples, 63.15%; doble curva, 21.05%; y dorsolumbares, 15.78%. El diagnóstico más frecuente fue escoliosis idiopática, (63.1%). De ésta, la del adolescente fue la más común (50%). En global, el ángulo de Cobb, tuvo un 54.6° como promedio (35° a 95°). Por grupos, la escoliosis leve, con promedio de 40.6° (35° a 48°); la escoliosis moderada, con promedio de 56.1° (50° a 68°), y la escoliosis grave, un promedio de 93° (92° a 95°). De los 19 pacientes, los promedios de las variables espirométricas fueron: CVF, 84.3%; VEF₁, 85.5%; y VEF₁/CVF 101.2%. Los promedios para cada grupo fueron los siguientes: escoliosis leve; CVF, 84.5%; VEF₁, 85.7%; 101.8%. En escoliosis moderada; CVF 89.4%. VEF₁, 92.6%; VEF₁/CVF, 103.6% En escoliosis grave; CVF, 71.7%; VEF₁, 68.3%; VEF₁/CVF, 94.3%. De los 19 pacientes el 63.2%, tenían la función respiratoria normal; y 36.8%, tenían un patrón restrictivo de disfunción respiratoria, en diferentes grados. El grupo de escoliosis leve el 66.7% tuvo función respiratoria normal; 22.2% tuvo restricción moderada; 11.1% tuvo restricción moderada a severa (11.1%) En el grupo de escoliosis moderada 71.4% tuvo su función respiratoria normal, 28.6% tuvieron restricción leve. En el grupo de escoliosis severa 33.3% uno de ellos tuvieron su función respiratoria normal; y 66.7% tuvo restricción moderada. Se determinó χ^2 de la relación entre el grado de función respiratoria y la severidad de la escoliosis, para evaluar si la primera depende de ésta última. Se obtuvo $\chi^2= 9.45$, que es claramente menor que 12.592 (valor crítico de χ^2), P es igual a 0.150, por lo tanto, P >0.05. Así que la función respiratoria es independiente de la severidad de la escoliosis.

CONCLUSIONES. Se esperaba encontrar a todos los pacientes con ángulo de Cobb por debajo o igual a 48°, con una función respiratoria normal, y todas aquellas con mayor severidad de la curva, con disfunción respiratoria, progresivamente mayor, incluso hasta “muy severa”, en las curvas mayores o iguales a 84°. Pero, de acuerdo a los resultados, se observó, que incluso en los pacientes con curvas menores los pacientes mostraron disfunción respiratoria restrictiva moderada a severa y la tercera parte de los pacientes con curvas graves, mostró una función respiratoria normal. El valor de χ^2 para la relación entre la función respiratoria y la severidad de la escoliosis, indicó que ambas variables son independientes, P > 0.05. Concluyendo que la función respiratoria de los pacientes con escoliosis no depende directamente de la magnitud de la curva de escoliosis. Existiendo otros factores que pudieran ser determinantes de la disfunción respiratoria.

ANTECEDENTES.

El término escoliosis, utilizado por primera vez por Galeno, proviene de una palabra griega que en español significa “torcido”. La escoliosis es una de las deformidades más frecuentes de la columna.¹¹ Actualmente, la escoliosis se define como la curva lateral de la columna, con un ángulo de Cobb mayor de 10 grados, con una rotación vertebral asociada. Pero, para el individuo con escoliosis, ésta significa una distorsión de su cuerpo, más significativamente del tórax, y restricción de su función pulmonar.⁵

Desde los tiempos de Hipócrates, quien fue el primero en describir la cifoescoliosis, se ha venido agregando información al conocimiento de esta deformidad. Los efectos mecánicos de la cifoescoliosis sobre la función respiratoria fueron evaluados inicialmente por Cook y cols.¹³

Inicialmente la deformidad esquelética de la columna repercute en: primero, la estructura de la caja torácica; y segundo, en la función de los músculos respiratorios.⁸ Shannon y cols. sugirieron que la desventaja mecánica tiene relación con dos aspectos: el primero es que las costillas del lado cóncavo más delgadas y verticales presentan atrofia por desuso y segundo, la hipertrofia del diafragma, quizá compensatoria, encontrada frecuentemente en autopsias de cadáveres con cifoescoliosis. La elasticidad de la caja torácica se encuentra disminuida, y esta disminución progresa con la edad; lo cual produce un decremento en la complianza torácica -medición estática de los retrocesos del pulmón y el tórax⁴-, misma que se reduce con la edad. Esta alteración de la complianza y la deformidad *per se*, generan una compresión en áreas distintas de los pulmones y disminuyen el volumen alveolar. Por lo tanto la distribución ventilatoria en estos pacientes es anormal; lo cual, condiciona finalmente cambios en los vasos pulmonares produciendo un aumento de la resistencia vascular pulmonar.¹⁰ Además, las costillas deformadas conducen a una demanda de mayor trabajo respiratorio, lo que causa hipoventilación, con hipoxemia e hipercapnia. Por otro lado, los pacientes con deformidades muy importantes, requieren de mayor trabajo muscular, para compensar la función respiratoria, de manera que el diafragma afectado y la atrofia de los músculos intercostales, limitan esta compensación sobre todo en los pacientes con escoliosis neuromuscular. La hipoxemia, finalmente, conducirá por una parte, a policitemia y por otra, a una vasoconstricción generalizada, ésta última, resultando en hipertensión pulmonar e hipertensión sistémica. La hipertensión pulmonar derivará en un daño al corazón derecho, llevando al paciente a cor pulmonale.⁸

La alteración de la mecánica respiratoria se manifiesta en patrones diferentes: obstructivo, restrictivo y mixto; de acuerdo al tipo de enfermedades que la desencadenan. Las deformidades de la columna que afectan la caja torácica (cifosis y escoliosis) son causa de disfunción respiratoria de tipo **restrictivo**. Las características del patrón restrictivo consisten en que la capacidad vital forzada (CVF) se encuentra disminuida y el volumen espiratorio en el primer segundo (VEF1) puede estar disminuido o normal, y la relación VEF1/CVF se encuentra normal. La espirometría permite establecer el grado de afectación de estos parámetros.⁹

Perhsson y cols. reportaron un seguimiento de 115 pacientes con escoliosis no tratados, estudiados inicialmente por Nachemson, con el objeto de identificar las causas de muerte y el promedio de vida de los mismos. Encontrando, en un seguimiento de 23 años, lo siguiente: 55 pacientes habían muerto; la causa de muerte fue insuficiencia respiratoria secundaria a escoliosis en 21 pacientes; 17 pacientes murieron por enfermedades cardiovasculares; y se observó un incremento de la mortalidad esperada, a partir de los 50 años, con un promedio de 54 años de edad al momento de la muerte. Encontrando asociado este incremento en la escoliosis infantil y juvenil, pero no así en la del adolescente. Y este aumento estuvo significativamente relacionado con escoliosis asociada a poliomielitis y a raquitismo, así como en la escoliosis idiopática.⁷

Sin embargo, esta evolución no se presenta en todos los grados y tipos de escoliosis, habiendo diversos factores en ello. La relación de la afección cardiopulmonar con la deformidad es muy variable, puede ir desde un paciente asintomático que no tiene déficit detectable, o que tiene un patrón de respiración determinado, y volumen pulmonar disminuido con pocos o sin síntomas, hasta aquel paciente que tiene insuficiencia respiratoria con una resistencia vascular pulmonar elevada, cor pulmonale. En 1959 Bergosky, Turino y Fishman contribuyeron a este conocimiento al relacionar los cambios patológicos de las funciones respiratoria y cardíaca con la severidad de la curva.¹³

En su estudio de 15 pacientes. Shannon y cols., en 1970, encontraron la capacidad pulmonar total y la capacidad vital reducidas en pacientes con curvas mayores de 65 grados. Y que el tipo de afectación ventilatoria es de tipo restrictivo. Concluyeron que curvas menores, no producen efecto restrictivo ventilatorio; que la relación entre el efecto restrictivo y el grado de la curva es lineal; y que en curvas mayores de 90 grados, tiende a estar aumentada la relación entre el volumen residual y la capacidad pulmonar total.¹⁰

Dubois y Caro sugirieron que la rigidez del tórax era una complicación tardía de la escoliosis, dado que los pacientes que estudiaron, eran niños con complianza torácica normal y que, que en la etapa temprana de la enfermedad, la complianza pulmonar esta disminuida, probablemente por obstrucción de la vía aérea periférica.⁵

Day y cols., por su parte, estudiaron la función respiratoria de once niños con escoliosis congénita, con tratamiento no quirúrgico, encontrando un promedio de la capacidad pulmonar total de 99.8% del valor esperado, una capacidad vital y capacidad vital forzada promedio de 84% del valor esperado, y el volumen residual significativamente aumentado en 173% del valor esperado. Sin embargo las curvas de estos pacientes estaban en el rango de 16° a 58°, con 33.8° como promedio.²

En otra serie de 133 pacientes, reportada por Vedantam y Crawdord, se estudiaron pacientes con escoliosis idiopática del adolescente, cuyas curvas se encontraban en un rango de 20 a 92 grados, con un promedio de 48°. De los 133 pacientes, sólo 19, presentaban síntomas respiratorios. Este autor clasificó la afección pulmonar en enfermedad obstructiva y enfermedad restrictiva, y las dos las subdividieron en leve moderada y severa. Encontrando un 72.9% de los pacientes con la prueba de función pulmonar normal.

De los pacientes con alteración pulmonar, se encontró, 12 % con enfermedad pulmonar obstructiva leve; y con moderada, 3%; en la enfermedad restrictiva, con 13% de grado leve; 6%, moderada; y 2% severa. Concluyendo que la función respiratoria es normal en escoliosis idiopática del adolescente, con promedio de 48° de la curva escoliótica, y por lo tanto, no es necesario realizar una espirometría preoperatorio.¹²

El hecho de que los pacientes con escoliosis de inicio en la adolescencia no presentan alteraciones en la función pulmonar, se complementa con lo observado por Branthwaite, quien advirtió que las secuelas de la escoliosis sobre la función pulmonar se presentan cuando la deformidad inicia antes de los 5 años de edad.⁵ Lo cual apoya lo demostrado por Pehrsson.

Smith y cols. demostraron que los pacientes con curvas menores de 35° tenían una función pulmonar normal durante la espirometría en reposo, pero que los resultados en reposo, pueden cambiar con ejercicio y estimulación química.⁸

Rizzi estudió 35 pacientes mayores de 18 años, con escoliosis de larga evolución, encontrando dos patrones de escoliosis: cifoescoliosis y lordoescoliosis, con un promedio de la curva de escoliosis de 132°, en el primer patrón; y de 84 grados, en el segundo. La capacidad vital forzada en la lordoescoliosis (valor preoperatorio) fue de 34% del valor esperado; y en la cifoescoliosis de 27%. El volumen espiratorio forzado en el primer segundo fue de 35% en la primera; y de 27% en la segunda.⁸

Recientemente Barrios y cols., demuestran con espirometrías realizadas con ejercicio máximo en pacientes con escoliosis idiopática del adolescente, que aunque no presentan restricción pulmonar en el reposo, si tienen una tolerancia significativamente baja al ejercicio máximo, lo cual se observó ante curvas de 20° a 45°. Aunque mencionan que ese estudio puede solo detectar la limitación pulmonar en las etapas tempranas de la escoliosis.¹

JUSTIFICACIÓN.

Los estudios demuestran que el daño respiratorio conforme avanza la deformidad se hace irreversible, y por ello, muchos autores han recomendado el tratamiento quirúrgico en las etapas tempranas, sobre todo en pacientes con escoliosis de inicio en la infancia. Y aunque en la mayoría de los estudios con seguimientos largos de los pacientes operados, muestran el mayor porcentaje de pacientes no se mejora su función respiratoria, el objetivo quirúrgico, en el aspecto cardiorrespiratorio, es detener el daño. A lo largo de los últimos 40 años varios autores han sugerido ejercicios respiratorios solos o como tratamiento pre y postoperatorio, mientras que otros han propuesto ventilación compresión positiva, otros con presión negativa o con presión continua.⁸

La finalidad de este trabajo es, mediante la espirometría, confirmar de acuerdo a los reportes de la literatura que, en los pacientes con curvas leves la función respiratoria es normal y que en curvas mayores la función respiratoria se encuentra muy disminuida, hasta ser severa o muy severa en la escoliosis severa. Lo cual nos permitirá en el futuro, implementar estrategias para preparar lo mejor posible al paciente ante la necesidad de un tratamiento quirúrgico mejorando los resultados y disminuyendo las complicaciones.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

¿Será normal la función respiratoria de los pacientes con escoliosis¹⁰ dorsal o dorsolumbar, con ángulo de Cobb menor de 48°, y estará disminuida hasta en un 66%, en los pacientes con curvas con ángulo de Cobb mayor de 84°? ⁵

HIPOTESIS.

HIPÓTESIS GENERAL

En los pacientes, mayores de 10 años, con escoliosis dorsal o dorsolumbar, con ángulo de Cobb menor de 48°, la función respiratoria será normal, mientras que en aquellos pacientes con ángulo de Cobb mayor de 84°, la función respiratoria estará disminuida hasta en un 66%, de acuerdo a la capacidad vital forzada.

HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

1. La capacidad vital forzada (CVF), calculada mediante espirometría en reposo será mayor del 80% (normal) del valor esperado, en curvas de escoliosis dorsal o dorsolumbar, con ángulo de Cobb menor de 48°. Y será de hasta 34% del valor esperado, en los ángulos de Cobb mayores de 84°, en pacientes con escoliosis mayores de 10 años de edad.

2. El volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF₁), calculado mediante espirometría en reposo, será mayor del 80% (normal) del valor esperado, en curvas de escoliosis dorsal o dorsolumbar, con ángulo de Cobb menor de 48°. Y será de hasta 35% del valor esperado, en los ángulos de Cobb mayores de 84°, en pacientes con escoliosis con edad de 10 años o mayores.

3. La relación entre el volumen espiratorio forzado en el primer segundo y la capacidad vital forzada (VEF₁/CVF), calculada mediante espirometría en reposo, será del 80% (normal) del valor esperado, en curvas de escoliosis dorsal o dorsolumbar, con ángulo de Cobb menor de 48°. Y será igual o mayor de 80%, del valor esperado, en los ángulos de Cobb mayores de 84°, en pacientes con escoliosis mayores de 10 años de edad.

OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL.

Observar si, efectivamente, la función respiratoria de los pacientes, con edad de 10 años o más, con escoliosis dorsal o dorsolumbar, atendidos en el HOVFN, se encontrará normal cuando su ángulo de Cobb sea menor de 48°, y que estará disminuida hasta en un 64%, cuando el ángulo de Cobb sea mayor de 84°, mediante la realización de una espirometría en reposo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- a)** Medir la capacidad vital forzada (CVF), mediante una espirometría en reposo, de los pacientes mayores de 10 años de edad, con escoliosis dorsal o dorsolumbar con curvas con ángulo de Cobb mayor o igual a 35 grados,
- b)** Medir el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF_1), mediante una espirometría en reposo, de los pacientes mayores de 10 años de edad, con escoliosis dorsal o dorsolumbar con curvas con ángulo de Cobb de 35 grados o mayores,
- c)** Medir la relación entre el volumen espiratorio forzado en el primer segundo y la capacidad vital forzada (VEF_1/CVF), mediante una espirometría en reposo, de los pacientes de 10 años de edad o mayores, con escoliosis dorsal o dorsolumbar con curvas con ángulo de Cobb mayor o igual a 35 grados,
- d)** Observar si la función respiratoria se encuentra normal en curvas menores de 48o del ángulo de Cobb, y disminuida hasta en un 66% en las curvas con ángulo de Cobb mayor de 70°, mediante la espirometría en reposo.

MATERIAL Y METODOS.

I. TIPO DE ESTUDIO. Este estudio es de tipo clínico.

II. DISEÑO DEL ESTUDIO. Se trata de un estudio prospectivo, analítico y transversal.

III. UNIVERSO DE TRABAJO. Todos los pacientes derechohabientes del IMSS, con edad de 10 años o mayores, con escoliosis dorsal o dorsolumbar, con ángulo de Cobb igual o mayor de 35 grados, atendidos en el servicio de deformidades de columna del Hospital de Ortopedia de la Unidad Médica de Alta Especialidad “Magdalena de las Salina”, en el período comprendido entre el 1° de septiembre al 31 de marzo de 2007.

IV. LUGAR DE REALIZACION DEL ESTUDIO. Correspondiente a las instalaciones del Hospital de ortopedia “Victorio De la Fuente Narváez”, en la consulta externa del servicio de deformidades de la columna vertebral, y el departamento de inhaloterapia, para los estudios espirométricos.

V. VARIABLES.

VARIABLES INDEPENDIENTES:

1. ESCOLIOSIS CON CURVA MAYOR DE 35° Y MENOR DE 48°.

Definición conceptual: Es la desviación y rotación laterales de una serie de vértebras, a partir de la posición anatómica central en la línea media (10). En este caso, la curva al medirla con el método de Cobb se encuentra entre 35 y 48°.

Definición operacional: Es la curva a la derecha o a la izquierda en el plano coronal de entre 35 y 48o, observada en una radiografía anteroposterior, en bipedestación del paciente, medida con el método de Cobb, que consiste en trazar una línea sobre la plataforma superior de la vértebra más cefálica de la curva y la plataforma inferior de la vértebra mas caudal de la curva, prolongando tales líneas. Y el ángulo formado entre la intersección de las perpendiculares de tales líneas será el ángulo de Cobb.

Tipo de variable: Numérica discreta.

Indicador: Grados.

2. ESCOLIOSIS CON CURVA MAYOR DE 84°.

Definición conceptual: Es la desviación y rotación laterales de una serie de vértebras, a partir de la posición anatómica central en la línea media (10). En este caso la curva, al medirla con el método de Cobb se encuentra mayor de 84°.

Definición operacional: Es la curva a la derecha o a la izquierda en el plano coronal de mayor de 38°, observada en una radiografía anteroposterior, en bipedestación del paciente, medida con el método de Cobb, que consiste en trazar una línea sobre la plataforma superior de la vértebra más cefálica de la curva y la plataforma inferior de la vértebra mas caudal de la curva, prolongando tales líneas. Y el ángulo formado entre la intersección de las perpendiculares de tales líneas será el ángulo de Cobb.

Tipo de variable: Numérica discreta.

Indicador: Grados.

VARIABLE DEPENDIENTE:

FUNCIÓN RESPIRATORIA.

Definición conceptual: La función del sistema respiratorio consiste en la absorción del oxígeno y la eliminación del CO₂, está dividida en dos procesos, uno mecánico y uno bioquímico (intercambio gaseoso a nivel alveolar), El sistema respiratorio está constituido por un órgano intercambiador de gases (los pulmones) y una bomba que ventila los pulmones. La bomba consiste en la caja torácica, los músculos, el encéfalo y las vías que lo conectan con los músculos.⁴ La alteración de tal proceso mecánico está manifestada en patrones diferentes: obstructivo, restrictivo y mixto, Las deformidades de la columna que afectan la caja torácica (cifosis y escoliosis) son causa de disfunción respiratoria de tipo restrictivo. En este patrón la CVF está disminuida y el VEF1 puede estar disminuido o normal, y la relación VEF1/CVF se encuentra normal.⁹

Definición operacional: Es aquella que se obtiene al realizar una espirometría al paciente, interpretándose normal cuando la CVF, el VEF1, y la VEF1/CVF, reportadas en dicho estudio, se encuentran igual o por arriba del 80% del valor esperado para su talla, peso y edad, lo cual es calculado automáticamente por el espirómetro. De manera que, será representada por tales **subvariables**, mismas que se describen a continuación:

1. CAPACIDAD VITAL FORZADA (CVF):

Definición conceptual: Se define como la cantidad de aire que puede expulsarse mediante una espiración máxima, después de una inspiración también máxima.³ Y que está disminuida en la alteración restrictiva de la función respiratoria.⁹

Definición operacional: Es la cantidad de aire que puede expulsar el paciente, hacia el tubo del espirómetro, mediante una espiración máxima, después de haber realizado una inspiración también máxima; que es normal cuando alcanza el 80 al 120% del valor esperado¹¹, según la talla, peso, sexo y edad del paciente. Y se reporta, por el espirómetro, disminuida en el patrón restrictivo de la función respiratoria.

Tipo de variable: Numérica discreta.

Indicador: Porcentaje.

2. VOLUMEN ESPIRATORIO FORZADO EN EL PRIMER SEGUNDO (VEF₁):

Definición conceptual: Se expresa como el volumen espirado al final del primer segundo de la capacidad vital forzada.³ Y que es normal o disminuido en la alteración restrictiva de la función respiratoria.⁹

Definición operacional: Es la cantidad de aire que puede expulsar el paciente hacia el tubo del espirómetro, en el primer segundo de una espiración máxima y rápida, después de una inspiración también máxima; que es normal cuando alcanza el 80 al 120% del valor esperado¹¹, según la talla, peso, sexo y edad del paciente, reportado por el espirómetro. Y que se reportará en la espirometría como normal o disminuido cuando hay alteración restrictiva de la función respiratoria.⁹

Tipo de variable: Numérica discreta.

Indicador: Porcentaje.

3. LA RELACIÓN VEF₁/CVF:

Definición conceptual: Relación porcentual que expresa la fracción de la CVF que ha sido arrojada al final del primer segundo de la espiración.³ Y que en la disfunción respiratoria restrictiva es normal.⁹

Definición operacional: Es la relación porcentual de la CVF que ha sido arrojada al final del primer segundo de la espiración (VEF₁), que es calculada automáticamente por el espirómetro una vez realizadas por el paciente la inspiración y espiración máximas, y registrados los valores de CVF y VEF₁ por el mismo aparato. La cual se encuentra normal o aumentada (valor normal 80% del valor esperado), de acuerdo a talla, peso, sexo y edad) en la afección de la función respiratoria, de carácter restrictivo.⁹

Tipo de variable: Numérica discreta.

Indicador: Porcentaje.

VI. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- a) Pacientes atendidos en la consulta externa del servicio de deformidades de la columna, en el HOMS, que tengan escoliosis dorsal o dorsolumbar, o bien con doble curva, entendiéndose a la primera como aquella curva que tenga su vértice en el segmento torácico de la columna vertebral; la segunda como aquella curva que tenga su vértice en la región de interfase toracolumbar, comúnmente en T12; y la tercera, como la presencia de una curva mayor en la región torácica con una curva compensatoria a nivel lumbar.
- b) Con edad de 10 años o mayor,
- c) Que la curva de escoliosis sea de 35° o mayor en el ángulo de Cobb, en las proyecciones radiográficas anteroposteriores.
- c) Que no hayan recibido tratamiento previo quirúrgico o con corsé,
- d) Sin patología respiratoria aguda al momento de la espirometría,
- e) Derechohabientes del IMSS.

CRITERIOS DE EXCLUSION:

- a) Pacientes no cooperadores para la realización adecuada de la espirometría.
- b) Pacientes que no concluyan el estudio espirométrico adecuadamente.

VII. TECNICA DE OBTENCION DE LA MUESTRA.

Procediendo a la captación de los casos consecutivos del ingreso diario al servicio de deformidades de la columna vertebral, del HOMS, durante el período comprendido entre 1° de septiembre de 2006 al 31 de marzo de 2007.

VII. DESCRIPCION DEL ESTUDIO.

A todos los pacientes se les capta en el servicio de deformidades de la columna vertebral del HOVFN y se ingresan sus datos en la hoja de recolección de datos (APENDICE 1), firman un consentimiento informado (APENDICE 2) y son enviados al servicio de inhaloterapia, para la realización de su espirometría. Siendo realizadas estas siempre por el mismo técnico de inhaloterapia para evitar sesgos. El estudio se efectúa con un espirómetro “discovery” de la marca Futuremed, automático, al cual se le ingresaron los datos de edad, sexo y talla del paciente. A todo paciente el técnico explica a cada paciente claramente lo que debe hacer para realizar adecuadamente el examen espirométrico. El paciente debe encontrarse en reposo, por lo menos 15 minutos antes de realizar el estudio. Al paciente se le pinza la nariz y se le coloca adecuadamente entre sus labios la boquilla del tubo conectado al espirómetro. En bipedestación, cada paciente realiza en 3 ocasiones una respiración con inspiración forzada, y espiración rápida y forzada. El instrumento elige la mejor de las 3 respiraciones y automáticamente arroja los resultados del examen imprimiéndolos de inmediato. A continuación se vacían los valores de nuestras variables de interés en la hoja de recolección de datos.

De acuerdo con la hipótesis de este trabajo, se esperan resultados normales de la función respiratoria para curvas menores o iguales a 48° de Cobb; y disminuidos hasta un 66% (es decir, valores de CVF de hasta 34%), en las curvas mayores o iguales a 84° de Cobb (5), lo cual es con base en lo reportado en la literatura revisada. Por lo cual, para efectos de esta investigación, los límites de clasificación son estos ángulos mencionados, generando tres grupos de pacientes: uno con curvas de entre 35° y 48°, un segundo grupo con curvas entre 49° y 83°; y un tercero, con curvas iguales o mayores a 84°. Cada uno de ellos designados de acuerdo a la severidad de la curva, como escoliosis leve, escoliosis moderada y escoliosis grave, respectivamente. Como lo muestra la tabla A.

De la espirometría, son tomados como variables independientes el porcentaje del valor obtenido sobre el valor esperado de CVF, VEF₁, y relación VEF₁/CVF de cada espirometría. Para determinar si la alteración de la función respiratoria era de tipo restrictivo, se espera que el valor de CVF se encuentre disminuido; del VEF₁, normal o reducido; y el de la relación VEF₁/CVF, normal o aumentado. Los valores normales de CVF, VEF₁ y VEF₁/CVF son igual o mayor del 80% del valor esperado, para cada uno. **La graduación de la severidad de la disfunción respiratoria, se realiza con base en los valores de la capacidad vital (CVF) mostrado en la tabla B,⁹** dicha clasificación de la severidad es la más reciente, en los estudios previos no se reportan las clasificaciones utilizadas, sólo Vedantam y cols. muestran la tabla con la cual clasificaron a sus pacientes,¹¹ sin embargo es ambigua.

Tabla A. Severidad de la escoliosis según el ángulo de Cobb

Grupos de pacientes por grado de escoliosis	Ángulo de Cobb (grados)
Escoliosis leve	35 a 48
Escoliosis moderada	49 a 83
Escoliosis grave	>= 84

Tabla B. La graduación de la severidad de la disfunción respiratoria, se realiza con base en los valores de la capacidad vital (CVF)

Severidad de la restricción respiratoria	Valor de CVF (% del valor esperado)
normal	> ó = 80
leve	<80-70
moderada	60-70
moderada a severa	50-60
severa	34-50
muy severa	<34

ANALISIS ESTADISTICO.

En el análisis estadístico se obtuvieron frecuencias y porcentajes para las variables universales sexo, edad, grado de escoliosis, tipo de curva escoliótica, etiología de la escoliosis, función respiratoria evaluada por los valores de capacidad vital forzada (CVF), volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF₁), y la relación entre ambos (VEF₁/CVF).

Finalmente, se realizó un análisis comparativo con χ^2 , para determinar la existencia de relación de dependencia entre la severidad de la disfunción respiratoria y el grado de la escoliosis.

ASPECTOS ETICOS.

El proyecto es sometido a revisión por el Comité Local de Investigación del Hospital de Ortopedia “Victorio de la Fuente Narváez” de la UMAE “Magdalena de las Salinas” para su aprobación. Obteniendo el número de registro R-2007 3402 4.

A todos los pacientes incluidos se les solicita su participación en el estudio explicando claramente el objetivo del estudio y la técnica para la realización de la espirometría, aclarando sus dudas al respecto, y una vez que aceptando participar los pacientes y/o sus representantes legales (en casos de los menores de edad) firman un consentimiento informado, ajustándose así, este proyecto de investigación, a los instructivos de esta institución para la presentación de trabajos de investigación, así como con las normas éticas, el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud y experimentación con seres humanos, y la declaración De Helsinki de 1975, enmendada en 1989. El consentimiento informado de participación en el estudio se muestra en el APENDICE 2.

RESULTADOS.

Se incluyeron 19 pacientes en el estudio los cuales cumplieron los criterios de inclusión, desde el 1° de septiembre de 2006 al 31 de marzo de 2007, en el servicio de deformidades de la columna vertebral del Hospital de ortopedia “Victorio de La Fuente Narváez” de la UMAE “Magdalena de las Salinas”. Ninguno de ellos fue excluido del estudio. La tabla 3 muestra las características de cada paciente.

De los 19 pacientes, 16 eran mujeres (84.2%) y los 3 restantes eran hombres (15.8%), con una razón de 5.3: 1, (ver gráfica 1). La edad promedio fue de 14.5 años (rango, 11-25), y DS de 3.5. La gráfica 2 muestra la frecuencia por edades.

Gráfica 1.



El grupo de escoliosis leve (ángulo de Cobb de 35° a 48°) tuvo 9 pacientes, de los cuales 2 eran hombres; la edad promedio fue 13.3 años (rango, 12-14). El grupo de escoliosis moderada (ángulo de Cobb de 43° a 83°) tuvo 7 pacientes, todos ellos eran mujeres; la edad promedio fue 16 años (rango, 11-25). El grupo de escoliosis severa (ángulo de Cobb igual o mayor de 84°) tuvo 3 pacientes; 2 mujeres y 1 hombre, con edad promedio de 14.3 años (rango, 12-17). Ver tabla 2.

Tabla 2.

Grado de escoliosis	pacientes	%	Edad promedio	Edad DS	Sexo fem (%)	Sexo Masc (%)
leve	9	47.4	13.3 años	0.66	77.8	22.2
moderada	7	36.8	16.0 años	5.23	100	-
grave	3	15.8	14.3 años	2.05	66.7	33.3

Gráfica 2.

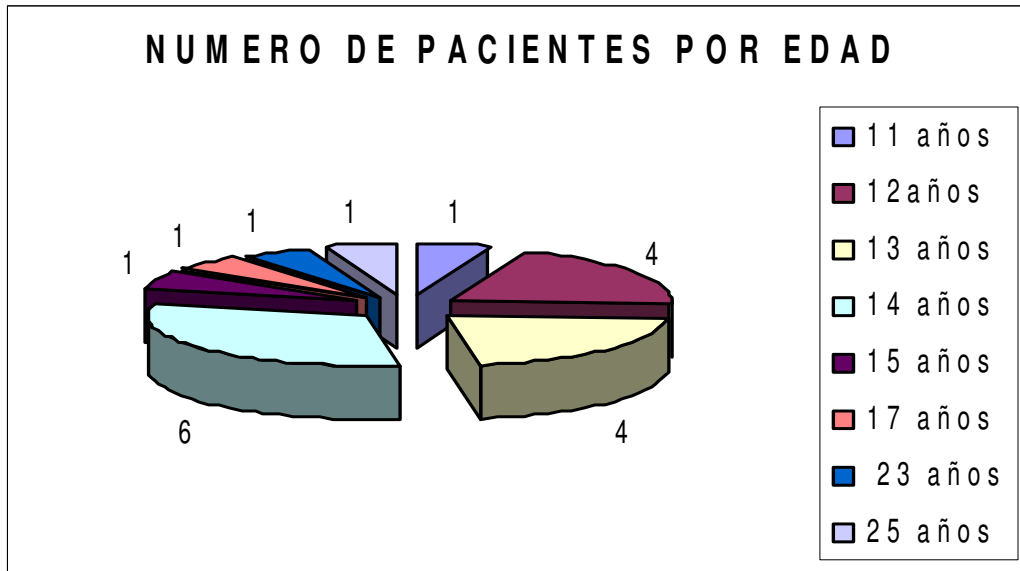
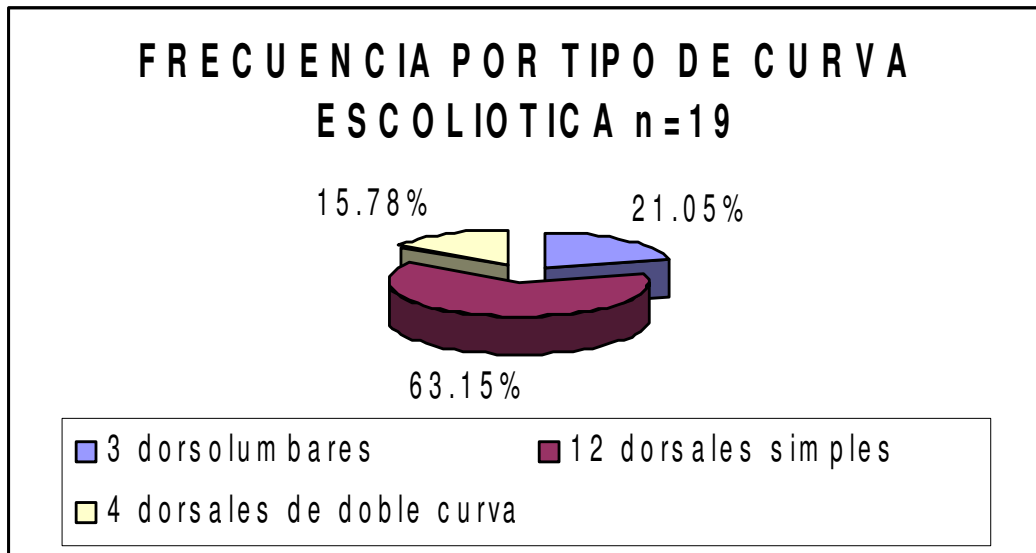


Tabla 3.

Número de paciente	edad	sexo	Diagnóstico	Nivel de la Curva	Ángulo de Cobb	espirometría (% del valor esperado)			Función respiratoria Grado de restricción
						CVF %	VEF1 %	VEF1/CVF %	
1	17	m	cifoescoliosis secundaria a Síndrome de Marfán	dorsolumbar	92o	67	63	94	moderada
2	13	f	escoliosis idiopática juvenil	dorsal	35o	99	100	102	normal
3	14	f	escoliosis secundaria a neurofibromatosis	dorsal	38o	58	61	105	mod-sev
4	12	f	escoliosis idiopática juvenil	doble	52o	79	84	105	leve
5	14	f	escoliosis idiopática del adolescente	dorsal	41o	81	80	100	normal
6	23	f	escoliosis idiopática del adulto	dorsal	68o	77	85	112	leve
7	15	f	escoliosis idiopática del adolescente	doble	54o	97	90	89	normal
8	14	f	escoliosis idiopática del adolescente	doble	56o	91	84	93	normal
9	11	f	escoliosis congénita/ Klippel-Feil	doble	58o	91	95	105	normal
10	14	f	escoliosis idiopática del adolescente	dorsal	92o	67	63	93	moderada
11	14	f	escoliosis idiopática del adolescente	dorsal	42o	107	103	96	normal
12	12	f	escoliosis idiopática juvenil	dorsal	48o	82	72	87	normal
13	12	f	escoliosis secundaria a Síndrome de Turner	dorsal	55o	107	114	107	normal
14	13	f	escoliosis idiopática del adolescente	dorsolumbar	40o	65	66	102	moderada
15	25	f	escoliosis idiopática del adulto	dorsal	50o	84	96	114	normal
16	13	m	escoliosis congénita	dorsal	36o	64	69	109	moderada
17	14	f	escoliosis secundaria a Ehlers Danlos	dorsal	48o	96	97	101	normal
18	13	m	cifoescoliosis idiopática juvenil	dorsal	38o	109	124	114	normal
19	12	f	escoliosis secundaria a neurofibromatosis	dorsolumbar	95o	81	79	96	normal

Respecto al nivel de la curva escoli6tica (gr6fica 3), 16 fueron dorsales (84.2%); de las cuales 12 eran simples (63.15%); y 4, fueron doble curva (21.05%); las 3 restantes fueron dorsolumbares (15.78%),

Gr6fica 3.

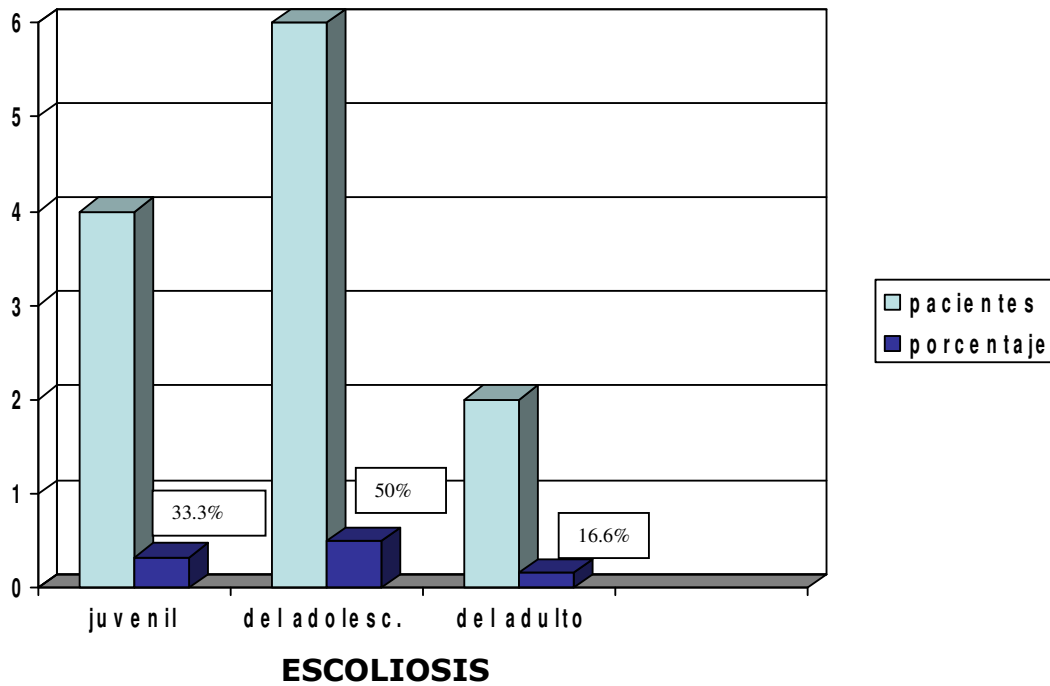


El diagn6stico m6s frecuente fue escoliosis idiop6tica, con 12 pacientes, el resto de pacientes ten6an escoliosis cong6nita o sindr6mica. Entre la escoliosis idiop6tica, la del adolescente fue la m6s frecuente. Dos de los 19 pacientes ten6an, adem6s, un componente cif6tico. Uno de ellos ten6a s6ndrome de Marf6n (paciente 1) y el otro (paciente 18) se diagnostic6 como idiop6tica. Los porcentajes y frecuencias se concentran en la tabla 4 y la gr6fica 4.

Tabla 4.

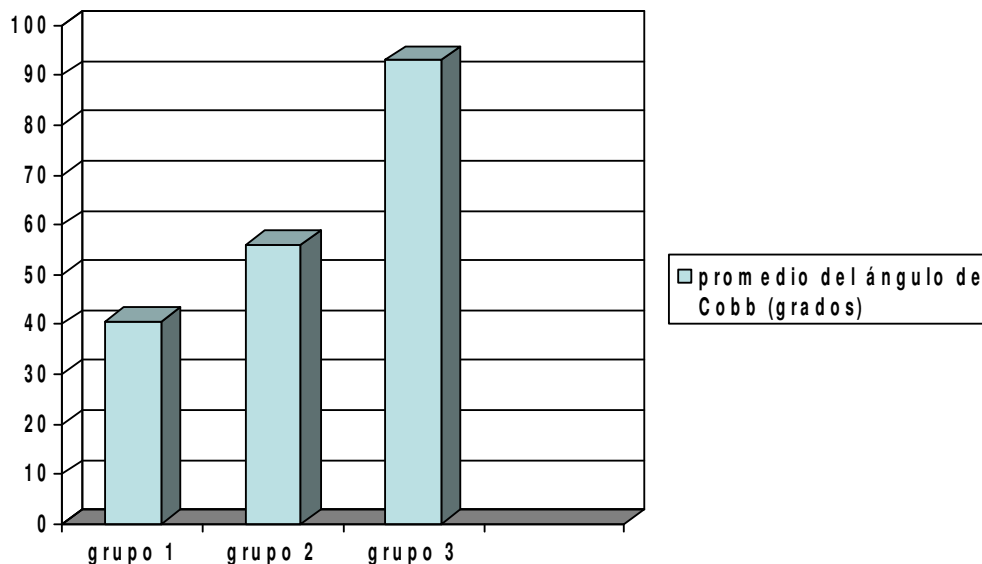
Origen de la escoliosis	frecuencia	porcentaje
Escoliosis idiop6tica	12	63.1
Secundaria a Neurofibromatosis	2	10.5
Secundaria a S6ndrome de Ehlers Danlos	1	5.3
Cifoescoliosis Secundaria a S6ndrome de Marf6n	1	5.3
Secundaria a S6ndrome de Turner	1	5.3
Cong6nita	2	10.5
Total de pacientes	19	100

Gráfica 4. FRECUENCIAS Y PORCENTAJES DE LOS TIPOS DE ESCOLIOSIS QUE PRESENTARON 12, DE LOS 19 PACIENTES.



De los 19 pacientes, la amplitud de la curva escoliótica, medida con el método de Cobb, tuvo un promedio de 54.6° (rango, 35° a 95°). En el grupo 1, el promedio fue de 40.6° con DS 4.4° (rango 35° a 48°); en el grupo 2, el promedio fue de 56.1° con DS 5.4° (rango de 50° a 68°), y el grupo 3, un promedio de 93° con DS 1.4° (rango 92° a 95°). Ver gráfica 5.

Gráfica 5. Angulo de Cobb de cada grupo de pacientes (promedios).



De las variables dependientes de este estudio, a continuación se describe lo que se obtuvo. Y en la gráfica 6 se muestra los valores de CVF, VEF₁ y VEF₁/CVF de cada paciente.

En forma global, de los 19 pacientes, la CVF tuvo un rango de 58 a 109%, con un promedio de 84.3%; el VEF₁ un rango de 61 a 124%, con un promedio de 85.5%; mientras que VEF₁/CVF estuvo en un rango de 87 a 114%, con un promedio de 101.2%.

En el grupo de escoliosis leve, la CVF tuvo un rango de 58 a 109%, con promedio de 84.5% (DS 18.16). El VEF₁ tuvo un rango de 61 a 124%, con promedio de 85.7% (DS 18.22). LA relación VEF₁/CVF tuvo un rango de 87 a 114%, con un promedio de 101.8% (DS 7.2). Ver tabla 5 y gráfica 7.

En el grupo de escoliosis moderada, la CVF tuvo un rango de 77 a 107%, con promedio de 89.4% (DS 9.7). El VEF₁ tuvo un rango de 84 a 114%, con promedio de 92.6% (DS 9.9). LA relación VEF₁/CVF tuvo un rango de 89 a 114%, con un promedio de 103.6% (DS 8.61). Ver tabla 5 y gráfica 7.

En el grupo de escoliosis grave, la CVF tuvo un rango de 67 a 81%, con promedio de 71.7% (DS 6.). El VEF₁ tuvo un rango de 63 a 79%, con promedio de 68.3% (DS 7.5). LA relación VEF₁/CVF tuvo un rango de 93 a 96%, con un promedio de 94.3% (DS 1.2). Ver tabla 5 y gráfica 7.

Gráfica 6.

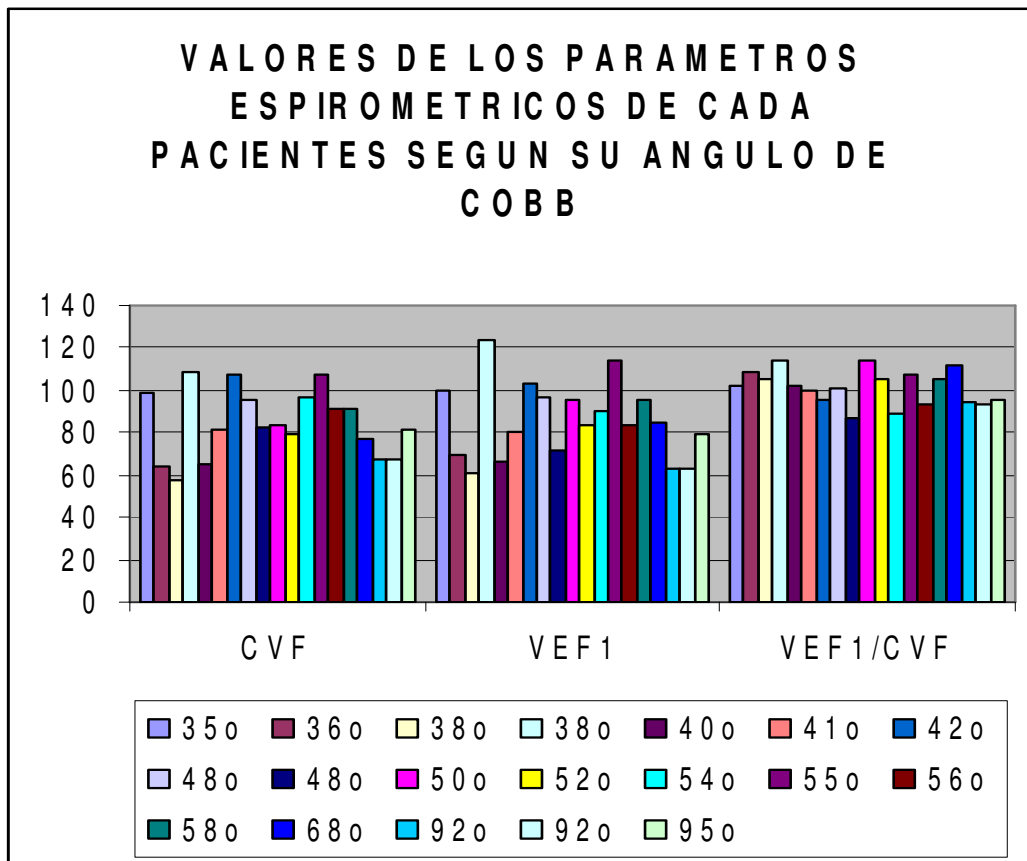
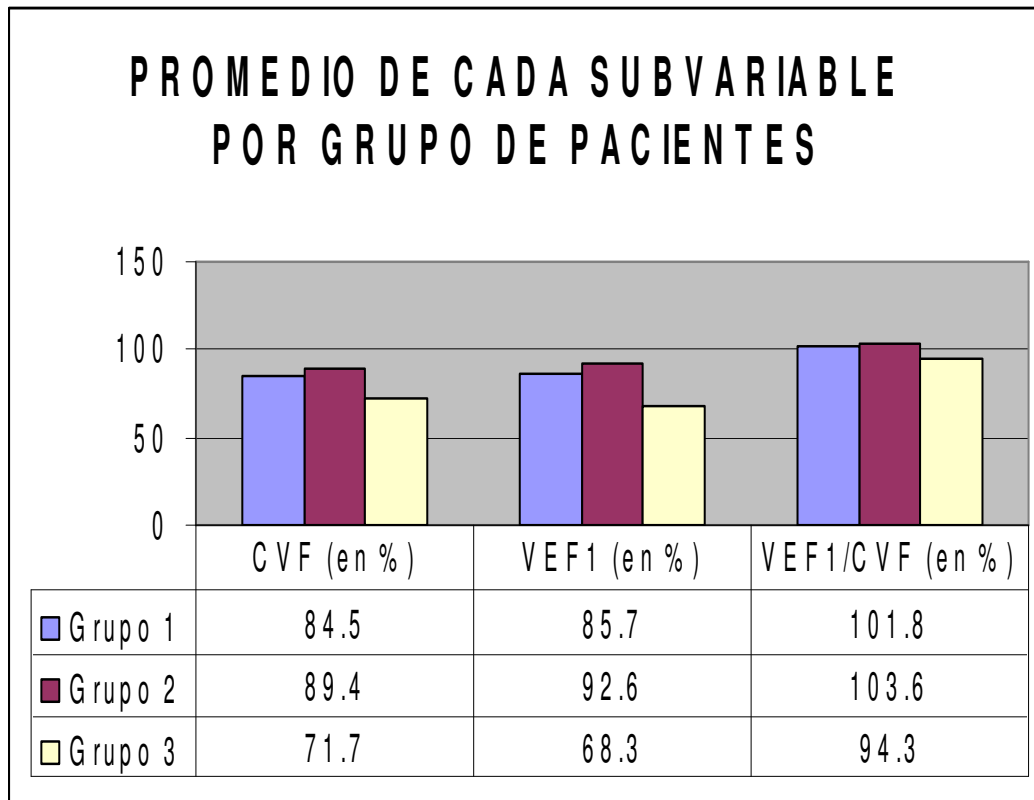


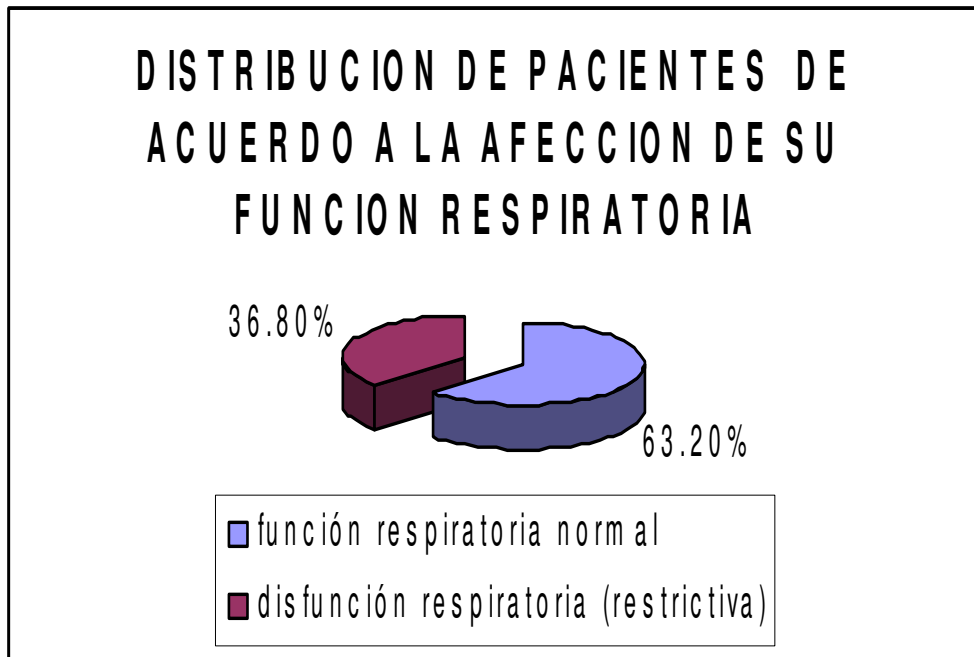
Tabla 5.

Grado de escoliosis	CVF (en %)			VEF1 (en %)			VEF1/CVF (en %)		
	rango	media	DS	rango	media	DS	rango	media	DS
leve	58-119	84.5	18.16	61-124	85.7	18.22	87-114	101.8	7.2
moderada	77-107	89.4	9.7	84-114	92.6	9.9	89-114	103.6	8.61
severa	67-81	71.7	6.6	63-79	68.3	7.5	93-96	94.3	1.2

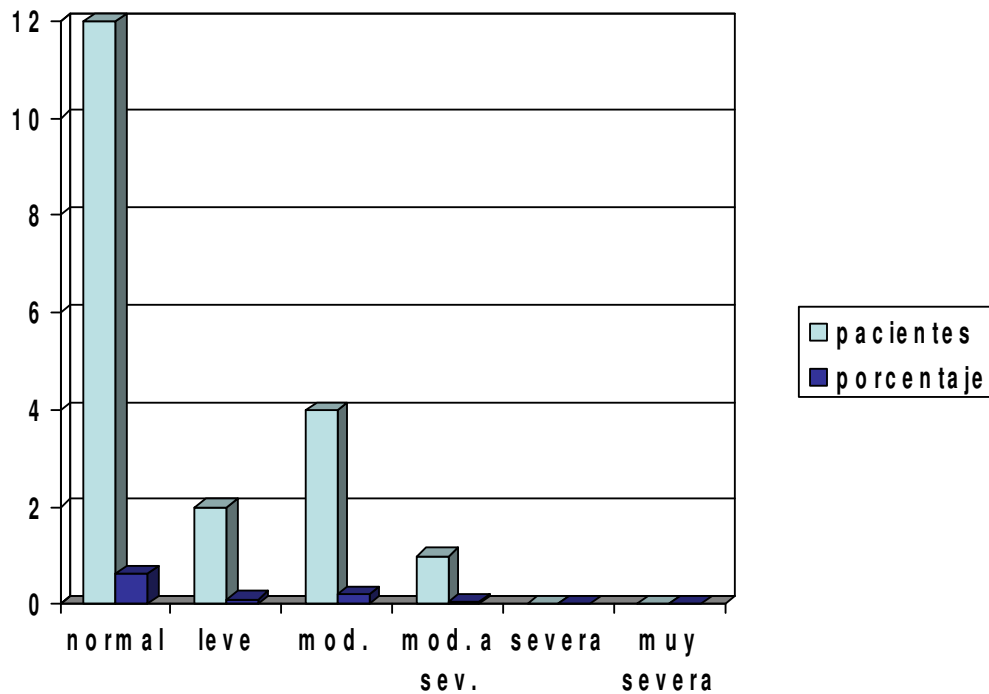
Gráfica 7.

De los 19 pacientes 12 (63.2%), tenían la función respiratoria normal (valores de CVF por igual o mayor a 80%), de los 7 restantes (36.8%), todos tenían un patrón restrictivo de disfunción respiratoria. (Gráfica 8). La graduación de la severidad de la disfunción respiratoria restrictiva se realizó de acuerdo a la clasificación mostrada en la tabla B (mostrada en el apartado de material y métodos), la cual se utiliza actualmente, basada en los valores de la capacidad vital. (CVF) Dos pacientes tuvieron restricción leve (10.5%), 4 pacientes tuvieron restricción moderada (21.1%) y un paciente presentó restricción moderada a severa (5.2%). Ningún paciente mostró restricciones severa o muy severa (gráfica 9).

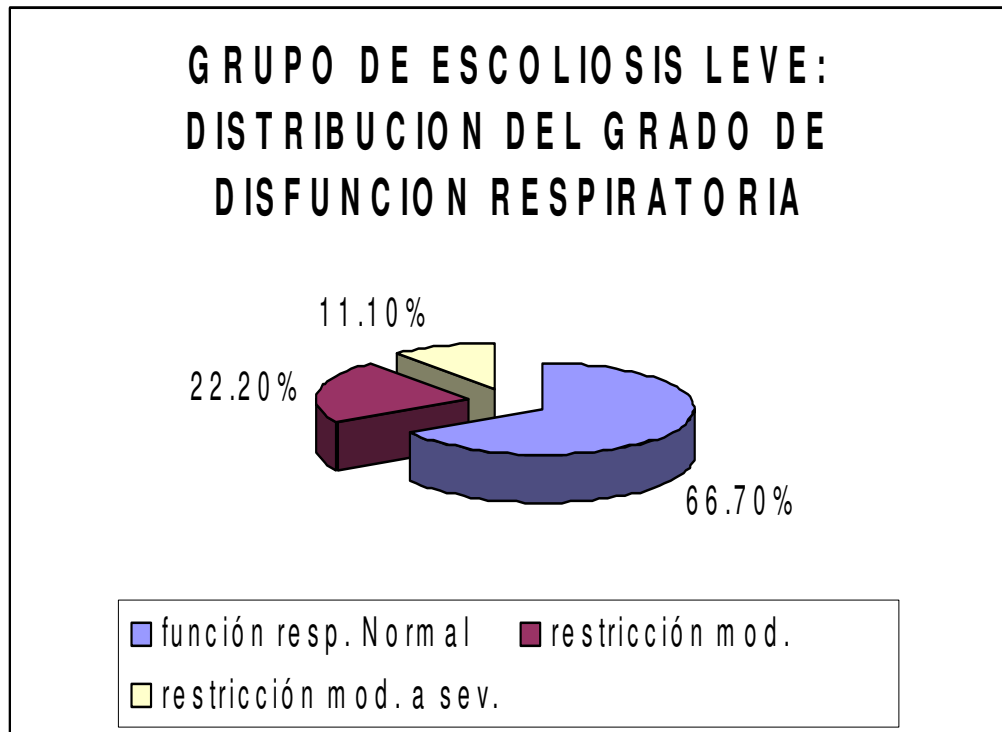
Gráfica 8.



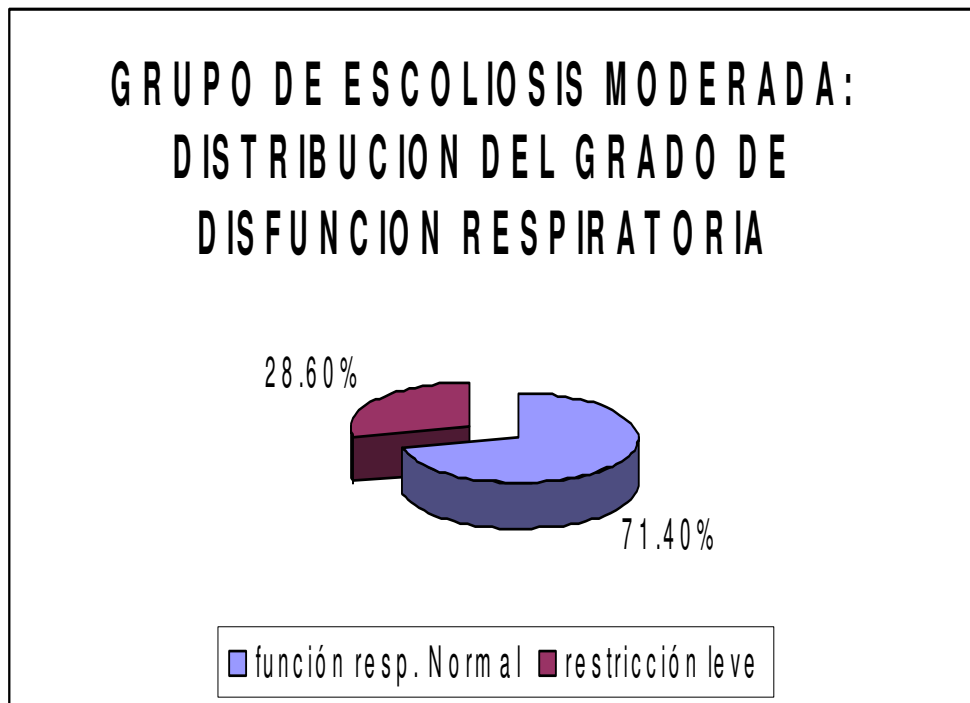
Gráfica 9. FRECUENCIA Y PORCENTAJE DEL GRADO DE SEVERIDAD DE LA DISFUNCION RESPIRATORIA.



Gráfica 10.



Gráfica 11.



En el grupo de escoliosis leve (ver tabla 6), con 9 pacientes, 6 de ellos tuvieron su función respiratoria normal (66.7%); dos, tuvieron restricción moderada (22.2%); y sólo 1 tuvo restricción moderada a severa (11.1%) -ver la gráfica 10-. De los pacientes con restricción moderada, el paciente 4, de 13 años, tenía escoliosis idiopática del adolescente y el paciente 16, con 13 años, tenía escoliosis congénita. El paciente 3, con restricción moderada a severa, con edad de 14 años, tenía escoliosis secundaria a neurofibromatosis.

En el grupo de escoliosis moderada (ver tabla 7), con 7 pacientes, 5 de ellos tuvieron su función respiratoria normal (71.4%); y sólo 2, tuvieron restricción leve (28.6%) -ver gráfica 11-. Los pacientes 4 y 6, con restricción leve, tenían escoliosis idiopática, del adolescente y del adulto, respectivamente.

Tabla 6.

Características del grupo de escoliosis leve.

Num. de paciente	edad	Angulo de Cobb	espirometría (% del valor esperado)			Función respiratoria Grado de restricción
			CVF %	VEF1 %	VEF1/CVF %	
2	13	35o	99	100	102	normal
3	14	38o	58	61	105	mod-sev
5	14	41o	81	80	100	normal
11	14	42o	107	103	96	normal
12	12	48o	82	72	87	normal
14	13	40o	65	66	102	moderada
16	13	36o	64	69	109	moderada
17	14	48o	96	97	101	normal
18	13	38o	109	124	114	normal

Tabla 7.

Características del grupo de escoliosis moderada.

Num. de paciente	edad	Angulo de Cobb	Espirometría (% del valor esperado)			Función respiratoria Grado de restricción
			CVF %	VEF1 %	VEF1/CVF %	
4	12	52o	79	84	105	leve
6	23	68o	77	85	112	leve
7	15	54o	97	90	89	normal
8	14	56o	91	84	93	normal
9	11	58o	91	95	105	normal
13	12	55o	107	114	107	normal
15	25	50o	84	96	114	normal

En el grupo de escoliosis severa (ver tabla 8), con 3 pacientes, uno de ellos tuvieron su función respiratoria normal (33.3%); y los 2 restantes, tuvieron restricción moderada (66.7%) -ver gráfica 12-. El paciente 1, tenía cifoescoliosis secundaria a Síndrome de Marfán, mientras que el paciente 10, tenía escoliosis idiopática del adolescente.

En la tabla 9 se describen las características espirométricas de cada paciente, y a su vez, de cada grupo de pacientes por severidad de la escoliosis, y mostrando su ángulo de Cobb. Posteriormente, en la tabla 10, se condensan estos datos mostrando las frecuencias del grado de función respiratoria, para cada grupo de pacientes, según la severidad de la escoliosis.

Tabla 8.

Características del grupo de escoliosis grave.

Núm. De paciente	edad	Angulo de Cobb	Espirometría (% del valor esperado)			Función respiratoria Grado de restricción
			CVF %	VEF1 %	VEF1/CVF %	
1	17	92o	67	63	94	moderada
10	14	92o	67	63	93	moderada
19	12	95o	81	79	96	normal

Gráfica 12.

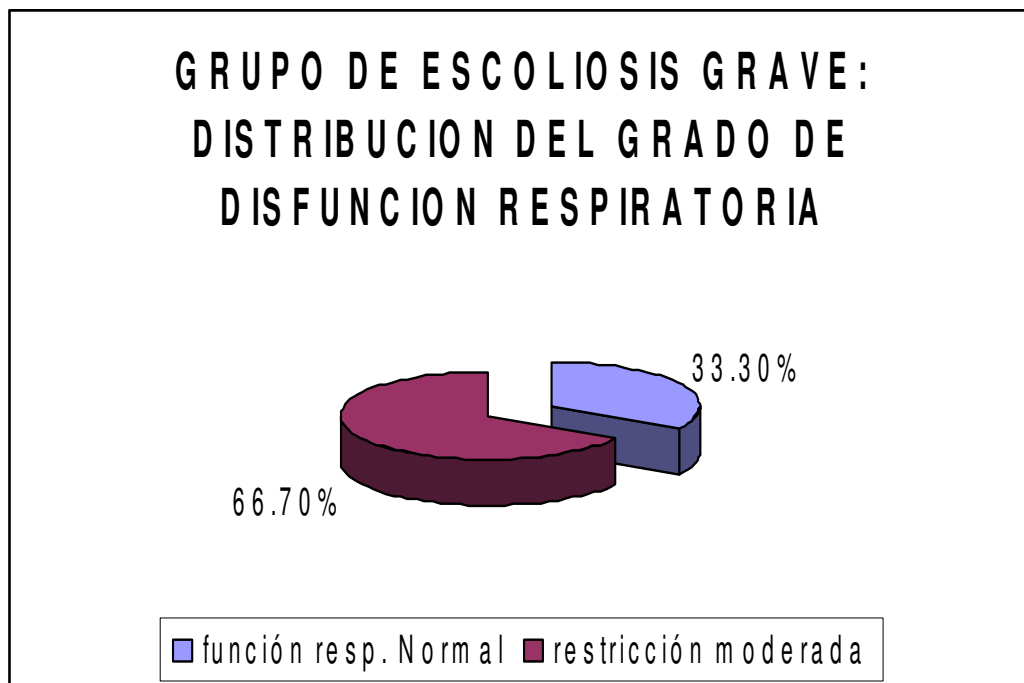


Tabla 9.

Características espirométricas de cada grupo de pacientes.

Severidad de la escoliosis	Angulo de Cobb	espirometría (% del valor esperado)			respiratoria restricción Función Grado de
		CVF %	VEF1 %	VEF1/CVF %	
leve	35o	99	100	102	normal
	36o	64	69	109	moderada
	38o	58	61	105	mod-sev
	38o	109	124	114	normal
	40o	65	66	102	moderada
	41o	81	80	100	normal
	42o	107	103	96	normal
	48o	96	97	101	normal
	48o	82	72	87	normal
moderada	50o	84	96	114	normal
	52o	79	84	105	leve
	54o	97	90	89	normal
	55o	107	114	107	normal
	56o	91	84	93	normal
	58o	91	95	105	normal
	68o	77	85	112	leve
grave	92o	67	63	94	moderada
	92o	67	63	93	moderada
	95o	81	79	96	normal

Tabla 10.

Frecuencia para cada grado de escoliosis, según el grado de función respiratoria.

Grado de función respiratoria	Escoliosis leve	Escoliosis moderada	Escoliosis grave	total
Normal	6	5	1	12
Restricc. leve	0	2	0	2
Restricc. mod.	2	0	2	4
Restricc. mod. a severa	1	0	0	1
total	9	7	3	19

Con base en los datos de la tabla 10, se determinó el valor de χ^2 de esas variables, para establecer si el grado de función respiratoria es independiente de la severidad de la escoliosis, o depende de ésta última. Fijando el nivel de significancia como $\alpha=0.05$, y con 6 grados de libertad, se obtuvo $\chi^2= 9.45$, que es claramente menor que 12.592 (valor crítico de χ^2), Para estos valores, el valor de P es igual a 0.150, por lo tanto, concluimos que $P > 0.05$. Todo lo cual representa que, el grado de función respiratoria es independiente de la severidad de la escoliosis.

DISCUSION.

En nuestro estudio encontramos que la mayoría de los pacientes con escoliosis estudiados eran del sexo femenino, la mayoría de los 19 pacientes encontrándose entre los 11 y los 14 años de edad (promedio de 14.5 años). Sólo 2 pacientes eran adultos (23 y 25 años). Se encontró que la causa principal de escoliosis, fue la idiopática (63.20%) y de ellas la de inicio en el adolescente fue la más frecuente. Otras series estudiaron específicamente grupos de pacientes con escoliosis congénita², grupos de escoliosis idiopática del adolescente¹¹, mientras que la mayoría de las series publicadas no consideran la etiología de la deformidad. Distribuyéndose entre congénitas, neuromusculares, raquitismo, neurofibromatosis^{7, 8, 9, 12} en formas diversa en cada serie. Los pacientes de nuestra serie mostraron un rango de ángulo de Cobb de 35 a 95°, con un promedio de 54.6°. La capacidad vital forzada se encontró en un promedio de 84.3%; el VEF₁, un promedio de 85.5%; y la relación VEF₁/CVF tuvo un promedio de 101.2%. lo cual se interpretó como una función respiratoria normal. 12 pacientes tuvieron función respiratoria normal, el 63.2%.

Todos los pacientes con disfunción respiratoria, mostraron un patrón restrictivo, presentando disminución de su CVF, y valores normales, de VEF₁/CVF, y normalidad o disminución del VEF₁. Lo cual esta de acuerdo con lo establecido en la literatura según la fisiopatología de la enfermedad.^{8,9,10} Day en su serie de escoliosis congénita encontró que el 86% de los pacientes estudiados tenían un patrón restrictivo.² Vedantam en su estudio en su grupo de escoliosis idiopática del adolescente, encontró al 27.1% de su serie con anomalías respiratorias, repartidas en 11.3% de un patrón obstructivo; y el 15.8% de un patrón restrictivo.¹¹ Shannon y cols., en su serie concluyeron que las curvas menores de 65 grados no producen efecto restrictivo y que la relación entre el efecto restrictivo y la severidad de la curva escoliótica es lineal.¹⁰ Contrario a esto, en nuestra serie encontramos pacientes con su función respiratoria normal, aún con curvas de escoliosis menores (35° a 48°), y de acuerdo a la χ^2 obtenida para determinar la relación entre el grado de disfunción respiratoria y la severidad de la escoliosis, se encontró relación entre ambas. Por lo cual nosotros sugerimos que la relación lineal que encontró Shannon entre ambas variables, no existe. Por su parte Day y col. tampoco encontró relación significativa entre la CVF y la gravedad de la escoliosis² en su serie de pacientes con escoliosis congénita. Por lo cual debe considerarse que la disfunción respiratoria puede verse afectada por otros factores como la edad del paciente al comienzo de la deformidad y su tiempo de evolución, como lo apunta Dubois, al sugerir que la rigidez del tórax es una complicación tardía de la escoliosis.⁵ y como lo afirma Branthwaite, quien advirtió que las secuelas de la escoliosis sobre la función pulmonar se presentan cuando la deformidad inicia antes de los 5 años de edad.⁵

La mayoría de nuestros pacientes estudiados tenían escoliosis idiopática del adolescente (6 de los 19 pacientes), y de ellos, 4 tenían su función respiratoria normal lo que corresponde al 66.7%, un porcentaje menor que lo reportado por Vedantam y col., en su serie de 133 pacientes con escoliosis idiopática del adolescente, donde ellos concluyeron que al tener la mayoría de estos pacientes con escoliosis moderada función respiratoria normal no requerían de pruebas de función respiratoria preoperatorios.¹¹

CONCLUSIONES.

Del total de pacientes incluidos en este estudio, se encontró que la causa principal de escoliosis, fue la idiopática (63.20%) y de ellas la de inicio en el adolescente fue la más frecuente. De los 19 pacientes, el 63.15% tenían la curva escoliótica a nivel dorsal. Y el rango de ángulo de Cobb observado fue de 35 a 95°, con un promedio de 54.6°. Y la función respiratoria estuvo normal de el 63.2% (12 pacientes). De acuerdo a la hipótesis planteada para este estudio, se esperaba encontrar a todos los pacientes con curvas por debajo o igual a 48° de ángulo de Cobb, con una función respiratoria normal, y todas aquellas con mayor severidad de la curva, con disfunción respiratoria, progresivamente mayor, incluso hasta “muy severa”, en las curvas mayores o iguales a 84°. Sin embargo, de acuerdo a los resultados, se observó, que incluso en los pacientes con curvas menores los pacientes mostraron disfunción respiratoria restrictiva moderada a severa (paciente 3), y la tercera parte de los pacientes con curvas graves, mostró una función respiratoria normal. El valor de χ^2 para la relación entre la función respiratoria y la severidad de la escoliosis, indicó que ambas variables son independientes, por lo que $P > 0.05$. Concluyendo que la función respiratoria de los pacientes con escoliosis no depende directamente de la magnitud de la curva de escoliosis. Existiendo otros factores que pudieran ser determinantes de la disfunción respiratoria.

APENDICE 1. HOJA DE RECOLECCION DE DATOS DEL PACIENTE.

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DEL PACIENTE

Proyecto de investigación:

“el grado de disfunción respiratoria de los pacientes con escoliosis, atendidos en el Hospital de ortopedia Victorio de La Fuente Narváez”

No. Consecutivo de paciente: _____

Nombre del paciente: _____

Número de Afiliación: _____

Edad: _____

Sexo: _____

Fecha de captación: _____

Diagnóstico: _____

Nivel de la curvatura: _____

Ángulo de Cobb: _____

Espirometría: porcentajes de los valores esperados de cada variable.

CVF: _____

VEF1: _____

VEF1/CVF: _____

GRADO DE FUNCIÓN RESPIRATORIA: _____

APENDICE 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO.

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL DE ORTOPEDIA MAGDALENA DE LAS SALINAS**

***CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA
PARTICIPACION EN PROYECTOS DE INVESTIGACION CLINICA***

Lugar y fecha _____

Por medio de la presente, yo _____ como paciente del servicio de deformidades de la columna del Hospital de Ortopedia Magdalena de las Salinas; acepto participar en el proyecto de investigación titulado:

“El grado de disfunción respiratoria de los pacientes con escoliosis, atendidos en el Hospital de ortopedia Victorio De La Fuente Narváez.”

Registrado ante el comité Local de investigación en Salud:
Del Hospital de ortopedia Magdalena de las Salinas

El objetivo del estudio es:

Observar si la función respiratoria de los pacientes, mayores de 10 años de edad, con escoliosis dorsal o dorsolumbar, atendidos en el HOMS, se encontrará normal cuando su ángulo de Cobb sea menor de 48°, y si estará disminuida hasta en un 64%, cuando el ángulo de Cobb sea mayor de 84°, mediante la realización de una espirometría en reposo.

Se me ha explicado que mi participación consistirá en:

Que se me realizará una espirometría, que es un estudio para observar cómo se encuentra mi mecánica ventilatoria, es decir, determinar si mi función respiratoria se encuentra normal o disminuida a causa de la enfermedad que se me ha diagnosticado como escoliosis. Además se me ha explicado que el estudio consiste en soplar en un tubo conectado a un aparato que medirá mi función respiratoria, que debo estar en reposo previamente al estudio por 15 minutos, y que deberé realizarlo en posición de pie, y que de no realizarlo en la forma adecuada se repetirá en varias ocasiones.

El investigador me ha explicado que el aparato calculará automáticamente el resultado y se imprimirá en un papel, y que en una cita posterior se me informará sobre los resultados y que el reporte quedará archivado en mi expediente.

Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados de mi participación y que son los siguientes:

El riesgo de la realización de la espirometría es presentar mareo o lipotimia durante o inmediatamente después del estudio. En caso de presentarlo se me atenderá en el departamento de inhaloterapia asistido por un técnico en inhaloterapia y un médico, y

que de ser necesario recibiré oxígeno suplementario, y se me vigilará el tiempo necesario hasta mi recuperación.

El beneficio que obtendré al conocer el estado de mi función respiratoria, será que el médico me informe cómo influyen los resultados de mi estudio en el tratamiento que se me ha propuesto, si tengo mayor riesgo de complicaciones en el postoperatorio, o mayor riesgo de que progrese mi disfunción respiratoria en el caso de no recibir tratamiento de mi escoliosis y que me ofrezca posibles terapéuticas para mejorar mi función respiratoria y/o disminuir los riesgos de mi tratamiento, en el caso que éste sea quirúrgico.

El investigador principal se ha comprometido a responder cualquier duda que le exponga acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con mi tratamiento.

Entiendo que conservo el derecho de decidir retirarme del estudio, en cualquier momento en que lo considere pertinente, sin que ello afecte la atención médica que recibo en el Instituto.

El investigador principal me ha dado seguridades de que yo no seré identificado en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con su privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque esta pudiera hacerme cambiar de parecer respecto de la permanencia del participante a mi cargo, en tal estudio.

Nombre y firma del paciente

Nombre, firma y parentesco del responsable legal del paciente
(En caso de tratarse de un menor de edad)

Nombre, firma y matrícula del investigador principal

Testigo

Testigo

Números telefónicos a los cuales puede comunicarse en caso de emergencia, dudas o preguntas relacionadas con el estudio:

Números telefónicos y dirección a los cuales puede comunicarse el investigador para localizarme _____

