



TESIS DOCTORAL

**FACULTAD DE MEDICINA
Departamento de Cirugía**

The Trunk Appearance Perception Scale (TAPS): una nueva herramienta para la evaluación objetiva de la percepción de la deformidad del tronco en pacientes con escoliosis idiopática.

Judith Sánchez Raya

TESIS DOCTORAL:

The Trunk Appearance Perception Scale (TAPS): una nueva herramienta para la evaluación objetiva de la percepción de la deformidad del tronco en pacientes con escoliosis idiopática

Autora: Judith Sánchez Raya

Director: Joan Nardi Vilardaga

Profesor Titular de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Departamento de Cirugía

Universidad Autònoma de Barcelona

Jefe Servicio Traumatología del Hospital Universitario Vall d'Hebron de Barcelona

Co-Director: Dr. Joan Bagó Granell

Unidad de Raquis del Hospital Universitario Vall d' Hebron de Barcelona

INDICE

INTRODUCCIÓN

1. Escoliosis idiopática. Estado actual

1.1 Definición	2
1.2 Epidemiología	2
1.3 Clasificación.....	3
1.4 Etiopatogenia.....	7
1.5 Historia Natural. Factores pronósticos.....	14
1.6 Tratamiento: conservador y quirúrgico.....	19

2. Evaluación de los resultados:

2.1 Instrumentos de evaluación.....	34
2.2 Escalas de valoración	
2.2.1 Escalas numéricas.....	36
2.2.2 Cuestionarios de valoración de Salud.....	37
2.3 Metodología de validación cuestionarios	
2.3.1 Propiedades de los instrumentos.....	38

3. Calidad de vida en deformidades del raquis

3.1 Cualidades métricas de los cuestionarios de calidad de vida.....	42
3.2 Evolución de las medidas de salud en la escoliosis.....	50
3.3 Instrumentos y cuestionarios	
3.3.1 Cuestionarios Genéricos.....	51
3.3.2 Cuestionarios Específicos.....	52
3.3.3 Cuestionarios Superespecíficos.....	57

4. Evaluación clínica del impacto de la deformidad estética.	
4.1 Medidas de superficie del tronco e índices de evaluación de deformidad	58
4.2 Cuestionarios Superespecíficos.....	61
OBJETIVOS E HIPÓTESIS DEL ESTUDIO.....	66
PACIENTES Y MÉTODOS	
1. Medida de la muestra.....	68
2. Criterios de inclusión.....	68
3. Criterios de exclusión.....	69
4. Diseño del estudio.....	69
5. Métodos.....	69
6. Instrumentos de medida.....	70
7. Estadísticos.....	71
RESULTADOS	
1. Descripción de la muestra.....	76
2. Conformación final del TAPS.....	78
3. Estudio de la validez.....	80
4. Análisis Factorial.....	85
DISCUSIÓN.....	91
CONCLUSIONES.....	100
BIBLIOGRAFIA	102
RESUMEN.....	116
ABREVIATURAS.....	119

ANEXOS

Anexo 1.

Cuestionario Cavidra o QLPSD Quality Life Profile spine deformities.....121

Anexo 2.

Cuestionario SRS 22 en español.....125

Anexo 3.

Cuestionario español BSSQ (Bab Sobernheim Stress Questionnaire).....128

Anexo 4.

Spinal Appearance Questionnaire.....129

Anexo 5.

Escala TRACE.....133

Anexo 6.

Escala TAPS.....135

APENDICE:

Artículo Publicado.....137

INDICE DE TABLAS

1. Clasificación de Lenke de la Escoliosis Idiopàtica.....	5
2. Principales genes implicados en la EI.....	10
3. Riesgo de progresión de la curva relacionado con los grados Cobb y la edad....	16
4. Porcentaje de pacientes con corsé que finalmente precisaron cirugía.....	25
5. Instrumentos y cuestionarios utilizados para la medida de salud en escoliosis...	52
6. Comparación entre los dos cuestionarios específicos para medir la CV en las EI.....	56
7. Media y DS de la CMM del total de los pacientes por grupos de tratamiento, edad y sexo.....	77
8. Correlaciones del TAPS con los SETs 2a y 2b.....	78
9. Media, efecto techo y suelo para cada uno de los SETs del TAPS.....	80
10. Coeficiente de correlación de pearson entre los SETs del TAPS y las magnitudes de las curvas.....	82
11. Coeficientes de correlación de pearson entre los SET del TAPS y las diferentes subescalas del SRS 22.....	85
12. Correlación entre los SETs del TAPS y las preguntas del SRS 22.....	79
13. Correlación con la magnitud de la curva y la CMM y la consistencia interna entre el SRS 22 y el SRS 22+TAPS.....	81
14. Consistencia interna del SRS 22 por dimensiones y con el TAPS.....	82

INDICES DE FIGURAS

1. Clasificación de Lenke de la Ecoliosis Idiopàtica.....	6
2. Corsé de Milwaukee.....	21
3. Corsé de Charleston.....	21
4. Corsé de Cheneau.....	22
5. Corsé SpineCor.....	23
6. Rx AP de un tratamiento quirúrgico.....	30
7. La medida de salud en la EI representada en sus dos perspectivas.....	45
8. Escala de Walter Read Visual Assesment (WRVAS).....	63
9. Diseño inicial de la escala TAPS.....	72
10. Box plot de la media de la suma del TAPS y de los tres grupos de pacientes segun la magnitud de la CMM.....	83
11. Scatter Plot entre la subescala de percepción de imagen del SRS 22 y el total del TAPS.....	85

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Gilperez, por su manera de ser y porque su entusiasmo me contagi6 las ganas de aprender y a disfrutar de la escoliosis.

Al Dr. Bag6 que confi6 en mi desde un principio, que me introdujo en el mundo de la investigaci6n, que me ha guiado y acompa6ado con paciencia durante estos a6os y al que le debo, entre otras cosas, el que esta tesis haya salido hacia delante.

Al Dr. Climent por dejarme compartir con 6l su inter6s por la calidad de vida en la escoliosis. Estando con 6l siempre hay algo que aprender.

A la Dra. Cuxart que siempre est6 a mi lado y de mi parte.

A mis compa6eras del servicio por estar aqu6 ahora y cada d6a; a la Dra Jou, Dra Pag6s y Almudena, por su amistad y paciencia, porque no debe ser f6cil aguantarme en todo lo que hago...

Al Dr. Nardi por su tiempo.

A mis residentes mayores, Dra. Toneu y Dra. Romero por compartir tantas cosas laborales y personales... ¡y lo que nos queda!

Y sobretodo a mi familia, a mis padres que gracias a ellos he llegado hasta aqu6, y aunque a veces no entiendan porque me "lio" tanto, me han dado todo siempre sin pedir nunca nada a cambio.

A Joan, Marc y Gerard por esperar a que llegue y ser el motor de mi vida.

A Joan, Marc i Gerard

INTRODUCCIÓN

1. ESCOLIOSIS IDIOPATICA. ESTADO ACTUAL

1.1 DEFINICIÓN

Escoliosis proviene del griego y significa curvatura. No es una enfermedad sino una deformidad tridimensional. La *Scoliosis Research Society* (SRS) la define como una curvatura lateral de la columna con rotación de las vértebras dentro de la misma. Se considera que una escoliosis es estructurada cuando la magnitud de la curva es mayor de 10° de ángulo Cobb. Por debajo de esta cifra se habla de actitud escoliótica. La escoliosis se divide en idiopática y secundaria. Definimos la escoliosis idiopática (EI) como aquella en la que no podemos establecer una causa.

1.2 EPIDEMIOLOGIA

La prevalencia de la escoliosis idiopática en edad de riesgo (individuos entre 10 años-16 años) es aproximadamente entre el 2%-3%. Considerando las curvas con ángulo de Cobb de al menos 10°, se estima según los estudios epidemiológicos estiman, una incidencia de escoliosis de entre el 1 y el 3%. A medida que aumenta la magnitud de la curva, disminuye su incidencia. La prevalencia de curvas mayores de 20° es de 0.3%-0.5%. Se estima que la proporción de pacientes que requieren tratamiento quirúrgico no supera el 0.1% (Lonstein et al,1995).

1.3 CLASIFICACIÓN

La SRS clasifica la escoliosis estructural en función de su etiología, de la edad de aparición y de la localización morfológica de las curvas:

A. Según su etiología: definida clásicamente por Stagnara (Stagnara P,1985) como:

1. Idiopática

2.- Neuromusculares:

2.1 Neuropáticas:

2.1.1 Lesión de motoneurona superior: parálisis cerebral infantil, Degeneración espinocerebelosa, tumor o traumatismo medular, Siringomielia

2.1.2 Lesión de motoneurona inferior: Poliomielitis, Mielomeningocele, Atrofia muscular espinal, Otras mielitis virales.

2.2 Miopática: Distrofia muscular, Hipotonía congénita, Miotonía distrófica

3.- Congénitas:

3.1 Defectos de formación: Acuñaamiento vertebral, Hemivertebra...

4.- Neurofibromatosis

5.- Enfermedades Mesenquimatosas: Marfan, Ehlers Danlos

6.- Enfermedades Reumáticas

7.- Traumáticas: Fracturas, Quirúrgica, Post laminectomía, Post Toracotomía

8.- Contracturas extraespinales

9.- Osteocondrodistrofias: Enanismo distrófico, Mucopolisacaridosis, Displasia múltiple epifisiaria.

10.- Infecciones del hueso

11.- Tumores:

11.1 Tumores óseos de la columna vertebral: Osteoma Osteoide, Histiocitosis X

11.2 Tumores Medulares

B. Según la edad de aparición:

1. Infantil (0-3 años) Existen dos tipos: la progresiva, que en general se incrementa con rapidez, y en resolución (o en resolución estructural), que se resuelve en forma espontánea.

2. Juvenil (3-10 años)

3. Adolescente (mayores de 10 años).

C. Según la localización morfológica de las curvas:

- Simple torácica alta.
- Simple torácica
- Simple toracolumbar
- Simple mayor lumbar.
- Doble mayor torácica y lumbar.
- Mayor torácica y menor lumbar.
- Doble mayor torácica y toracolumbar.
- Doble mayor torácica

Más recientemente se ha desarrollado con una finalidad más bien quirúrgica, la clasificación de **Lenke** (Lenke LG et al,2001) determinada por la localización, los grados y la flexibilidad de la curva tal y como se muestra en la *Tabla y Figura 1:*

TIPO	Torácica proximal	Torácica principal	Toracolumbar/ Lumbar	Descripción	Prevalencia
I	No estructural	Estructural(mayor)	No estructural	Torácica Principal	51%
II	Estructural	Estructural(mayor)	No estructural	Torácica Doble	20%
III	No estructural	Estructural(mayor)	Estructural	Doble Mayor	11%
IV	Estructural	Estructural(mayor)	Estructural	Triple Mayor	3%
V	No estructural	No Estructural	Estructural(mayor)	Toracolumbar/lumbar	12%
VI	No estructural	Estructural	Estructural(mayor)	Toracolumbar/lumbar-Torácica principal	3%

Tabla 1 Clasificación de Lenke

Lumbar Spine Modifier	Curve Type (1 - 6)					
	Type 1 (Main Thoracic)	Type 2 (Double Thoracic)	Type 3 (Double Major)	Type 4 (Triple Major)	Type 5 (TL/L)	Type 6 (TL/L - MT)
A (No to Minimal Curve)	 1A*	 2A*	 3A*	 4A*		
B (Moderate Curve)	 1B*	 2B*	 3B*	 4B*		
C (Large Curve)	 1C*	 2C*	 3C*	 4C*	 5C*	 6C*
Possible Sagittal structural criteria (To determine specific curve type)	 Normal	 PT Kyphosis	 TL Kyphosis	 PT + TL Kyphosis		

- : <math>< 10^\circ</math>
 * T5-12 sagittal alignment modifier: -, N, or + N : 10-40°
 + : >40°

Fig.1 Clasificación de Lenke

1.4 ETIOPATOGENESIS

A pesar del conocimiento de la clínica, la epidemiología y la búsqueda de las ciencias básicas, la etiopatogenia de la EI continua siendo desconocida (Burwell RG 2003; Lowe TG 2000).

Lo que sí está claramente más consensuado es lo publicado recientemente por Wang (Wang J et al, 2011), son los 6 subgrupos de factores reconocidos implicados en la etiopatogénesis: los factores genéticos, anormalidades del sistema nervioso, anormalidades del crecimiento musculoesquelético, disfunción metabólica y hormonal, factores biomecánicos y factores medioambientales y de estilo de vida aún no bien definidos (Burwell RG 2008). Dichos autores (Wang J et al, 2011) proponen un modelo integrador de dichos factores en la etiopatogenia de la EI.

Factores genéticos:

La escoliosis idiopática se observa a menudo en múltiples miembros de una misma familia de lo que se deduce que existe un componente genético importante. En un meta-análisis de estudios en gemelos, se demuestra la concordancia de escoliosis idiopática de hasta un 73% en monocigóticos y 36% en dicigóticos (Kesling KL, 1997). Estudios más importantes demuestran en largos pedigríes de familias las diferentes vías de herencia, que pueden ser desde autosómicos dominantes, o por factores maternos, hasta afectación de múltiples genes y por dominancia del gen X (Burwell RG 2003; Lowe TG et al, 2000, Hadley MN 2000). Sin embargo Axenovich et al (Axenovich TI et al, 1999) analizaron el pedigrí de 101 familias (738 individuos) y realizaron un complejo análisis de segregación. Apuntaron en el estudio genético, que las formas severas de EI se podían atribuir a una herencia autosómica dominante, un mayor modelo

del gen alelo con una penetrancia sexo-dependiente incompleto de los genotipos. Por otra parte, se demostraron cuatro amplios genomas en el cribado para EI en este estudio. En conjunto, los resultados de estos estudios se contradicen porque no está bien definido un locus. Esta ausencia de localización del locus puede ser explicada por la heterogeneidad de los fenotipos y genotipos, la penetrancia incompleta y la expresión variable. Existen entonces, múltiples genes que pueden estar implicados en esta alteración y una fenocopia de ésta, puede expresarse en algunas familias.

Serían de suma importancia para los estudios genéticos futuros, tanto la predicción genética del grado de la curva en cada individuo afectado, como la identificación de otras escoliosis en la familia.

Se han realizado investigaciones sobre el análisis de genes candidatos, como son los genes del tejido conectivo. El resultado de estos estudios han excluido los genes de la fibrina 1 (FBN1) y 2 (FBN2), del colágeno tipo 1 (COL1) y tipo 2 (COL2), elastinas (ELN), glicanos (ACAN) y heparinas sulfotransferasas (HS3ST3A1 y HS3ST3B1) como causa de EI del adolescente (Carr AJ et al,1992; Salehi LB 2002; Miller NH 1996). Inoue et al (Inoue M et al, 2002) estudiaron los polimorfismos en genes del receptor de la vitamina D (MED4), receptor de estrógenos (ESR1) en relación con la progresión de la curva. Los resultados sugirieron que el gen XbaI situado con polimorfismo en ESR1, estaba asociado con la progresión de la curva (Wu J et al,2006). Sin embargo, más recientemente, Tang et al (Tang NL 2006) no pudieron demostrar la asociación entre ESR1 y EI.

Basados en la hipótesis de que la escoliosis idiopática se relaciona también con la disfunción en el metabolismo de la melatonina, Morcuende et al (Morcuende JA 2003) investigaron los conocidos receptores de la melatonina como el hMel1A, hMel1B, y ROR- α , pero no pudieron evidenciar ninguna mutación en las regiones codificadoras de estos genes.

Gao et al (Gao X et al,2007) descubrieron el potencial funcional del polimorfismo del CHD7. Sugerían que este gen está asociado con la posibilidad de padecer EI y propusieron un solapamiento de causas entre el síndrome CHARGE (síndrome raro y de inicio precoz): coloboma de ojos, defectos en el corazón, atresia de cloanas, retraso en el crecimiento y del desarrollo, alteraciones urinarias y genitales y anomalías en los oídos, con la EI.

Szappanos et al (Szappanos L et al, 1997) reportaron una familia con múltiples casos de EI que tenían la misma anomalía en el cariotipo [inv(10)(p11q26)]. Sin embargo en el análisis de restricción de los fragmentos de este polimorfismo no lograron mostrar anomalías.

Bashiardes et al (Bashiardes S et al,2004) investigaron en otra familia como su cromosoma 8 parecía ser el causante de EI en tres generaciones. Ellos utilizaron métodos de hibridación in situ con fluoresceína. El análisis mutacional de los exones del gen SNTG1 reveló la delección en 6-bp en el exon 10, pero esta delección no fue consistente en toda esta familia para justificar la enfermedad.

En la *Tabla 2* se resumen los principales genes descritos implicados en la EI (González Viejo MA 2009).

REGIÓN CROMOSOMICA	LOCUS
6p	
6q	
8q	IS3
9q	
10q	
16q	
17p	IS2
18q	
19p	IS1
Xq	

Tabla 2. Principales genes implicados en la EI

Factores Hormonales y disfunción metabólica

Varios investigadores han demostrado que la pinealectomía en pollos, ratas y hámsteres, produce escoliosis y que a esto se le puede atribuir el efecto del descenso en la producción de *melatonina*.

Sin embargo otros trabajos han fracasado en demostrar el desarrollo de escoliosis por esta causa (Bagnall KM et al, 2001; Beurlein M et al, 2001; Cheung KM et al, 2003; Cheung KM et al, 2003; Poon AM et 2006). Además pacientes con EI no presentan alteraciones en la forma de melatonina o alteraciones en el sueño o alteraciones de la función inmune. Por otra parte varias enfermedades asociadas con alteración en el ritmo de la secreción de la melatonina no tienen efectos en el desarrollo de la escoliosis.

Así pues, la escoliosis no es solamente el resultado de la simple ausencia de la melatonina, sino que puede ser que la melatonina produzca, por otros mecanismos, efectos desconocidos sobre el crecimiento (Lowe TG 2000).

Se han sugerido también anomalías en la estructura y en la función de las plaquetas en pacientes con EI. La evidencia demuestra que concentraciones elevadas de *calmodulina* alteran la actividad musculoesquelética con una consecuente progresión de las curvas (Lowe TG 2002).

Burwell RG (Brurwell RG 2003) formuló una hipótesis de integración plaquetoesquelética con lo que en curvas pequeñas el crecimiento de los discos intervertebrales y los platillos del cuerpo vertebral, se ven alterados por el daño vascular y se produce una activación de las plaquetas con cambios en la calmodulina, pudiéndose producir la liberación de factores de crecimiento que afectarían a los cuerpos vertebrales.

Al final de estos resultados se puede postular un encadenamiento de eventos que afectan al crecimiento de la parte anterior del cuerpo vertebral y a la progresión de la curva. La clave de esta cuestión es cómo, cuándo y por qué empieza a desarrollarse en estas mínimas curvas, y esto es lo que aún no está contestado.

Se requieren más estudios para concretar el papel de las alteraciones de las hormonas sexuales en la EI, las alteraciones del metabolismo de calcio que provoca una osteopenia, considerada como factor de progresión en la EI, así como los niveles bajos de leptina, reguladora del crecimiento en la adolescencia.

Mecanismos neuromotores

Las alteraciones en el sistema nervioso central han sido descritas clásicamente en la etiopatogénesis de la EI. Los estudios más relevantes sobre el tema son los que abordan las alteraciones neuroanatómicas y neuromorfológicas y los que definen la disfunción neurofisiológica, siendo los más novedosos los que abordan la alteración dinámica en las pruebas de posturografía y análisis de la marcha (Mahaudens P et al, 2009,2011).

Varios estudios recientes con resonancia magnética (RM) han recuperado el interés en la alteración de la neuroanatomía en relación con la EI. La malformación de Chiari tipo I y lairingomielia están descritos en pacientes con EI, e incluso estudios de como el drenaje de lairingomielia en pacientes jóvenes resuelve la deformidad (Benli IT et al, 2008; Emery E et al, 1997; Inoue et al, 2005; Maiocco B et al, 1997).

La relación entre la alteración del sistema nervioso autónomo y la etiopatogenia de la EI ha merecido siempre una especial atención. Se ha objetivado que la simpatectomía de los nervios intercostales en conejos en crecimiento tiene como consecuencia la hipervascularización de los tejidos blandos, aumento del crecimiento de las costillas en el lado de la intervención y escoliosis torácica de convexidad opuesta.

La hipótesis de que una alteración de los músculos paravertebrales pueda contribuir al desarrollo de la EI ha estado en discusión durante muchos años. Varios estudios han reportado una disminución del número de fibras tipo II, de fibras *splinting*, de cuerpos tubulares, desorganización de miofilamentos y defectos generalizados de membrana (alteraciones de la bomba de calcio). Sin embargo no hay conclusiones definitivas sobre estas alteraciones ya que éstas pueden ser explicadas de forma secundaria por la propia deformidad (Weinstein SL et al, 2008).

La progresión de la EI es atribuida al sobrecrecimiento del raquis anterior en el pico de crecimiento del adolescente. Estudios con RM de la morfología vertebral torácica muestran que el crecimiento longitudinal de los cuerpos vertebrales en pacientes con EI es desproporcionado y más rápido que los controles de la misma edad y sexo, debido a las osificaciones endocondrales. Por el contrario, tienen el crecimiento circunferencial de la membrana de osificación más lento en los cuerpos y los pedículos vertebrales (Guo X et al,2003, Huynh AM et al,2007,Rajwani T et al, 2004; Villemure I et al,2004). Sin embargo, los mecanismos de esta asimetría en el crecimiento todavía no están bien definidos.

1.5 HISTORIA NATURAL

La historia natural de la escoliosis varia con la etiopatogenia y el tipo de curva. Estudios antiguos a largo plazo de supuestas escoliosis idiopáticas, presentaban un triste pronóstico, perpetuando la falsa percepción común de que todos los tipos de EI inevitablemente conllevaban a la discapacidad, con dolor de espalda y compromiso cardiopulmonar (Fowles JV et al,1978; Kolind-SorensenV 1973; Nachemson A 1968; Nilsson U 1968). El problema de estos estudios antiguos es que se incluyen pacientes con diversas causas de escoliosis o EI de inicio precoz y además presentan errores en el seguimiento de éstas en relación con los tipos de curvas.

A menudo a los pacientes con EI y sus familias se les preocupa innecesariamente, por la previsión negativa que a largo plazo que se les dibuja tradicionalmente en estos antiguos estudios. Aunque la historia natural de la escoliosis varia claramente con la etiopatogenia y la localización de las curvas (Ascani E et al, 1986; Dickson JH et al,1995; Edgard M 1988; Pehrsson K et al,1991; Weinstein SL et al,1981), el cribado y las políticas a seguir en el tratamiento han sido creados en base a esta desinformación.

El tratamiento de cualquier alteración es intentar modificar la historia natural de la misma; por lo tanto son necesarios estudios a largo plazo tanto de la historia natural, como de los efectos del tratamiento ya sea del conservador como del quirúrgico.

El tratamiento debe ir dirigido a prevenir los efectos negativos de la historia natural sin introducir complicaciones nuevas iatrogénicas. La evolución natural de la EI no tratada ha sido seriamente estudiada en los adultos en Gran Bretaña (Branthwaite MA 1986), Italia (Ascani E 1986), Suiza (Pehrsson K et al,1991) y EEUU (Dickson JH et al,1995; Ponseti IV 1950; Weinstein SL 1983; Weinstein SL 2003).

Las secuelas más notables a largo plazo de la EI no tratada son la progresión de la curva, el dolor de espalda, alteraciones cardiorrespiratorias y alteraciones psicosociales.

Aunque estos están presentes en la mayoría de los no tratados, la severidad de estas secuelas y los efectos funcionales sobre la salud en general son muy variables.

La magnitud de la curva tiende a incrementarse a lo largo de la vida, pero los grados de progresión y sus riesgos varían según determinados factores. Clínicos y pacientes necesitan tener conocimiento de los riesgos de la progresión de la curva y tomar en base a ello las decisiones del tratamiento. Los factores de predicción de la progresión de la curva incluyen la madurez (edad del paciente y edad del diagnóstico, la menarquía, el tiempo de crecimiento que queda), los grados y el ápex de la curva.

Algunos investigadores están de acuerdo que las curvas con ápex torácicos tienen más prevalencia de progresión con un rango que va desde el 58% (Picault C et al, 1981) hasta el 100% (Bunnell WP 1986) según los distintos autores. En lo que se está más de acuerdo es que la inmadurez esquelética y sexual tienen más probabilidad de progresión de la curva (Ascani E et al, 1986; Weinstein SL 1983; Bunnell WP 1986; Lonstein JE 1984; Nachemson A et al, 1982). Igualmente, según la amplitud de la curva en el momento de presentación, hay más probabilidad de progresión tanto antes (Bunnell WP 1986) como después (Weinstein SL 1983) de la madurez.

En la *Tabla 3* se observa el riesgo de progresión como resultado de la combinación de los efectos de la madurez y la talla de la curva (Nachemson A 1982).

Las ecuaciones de progresión han sido desarrolladas para cuantificar el riesgo de esta progresión. Las ecuaciones de progresión desarrolladas por Lonstein y Carlson (Lonstein JE 1984) incluyen el Cobb, Risser y la edad cronológica.

Petterson y Nachemson (Peterson LE 1995) incluyen el Risser, el nivel de la vértebra ápex, presencia o no de desequilibrio del tronco y edad cronológica.

Estos métodos pueden ayudar a clínicos y pacientes a cuales van a ser las decisiones a tomar sobre el tratamiento en función del riesgo de progresión.

Grados Cobb	10-12 años	13-15 años	>16 años
<19°	25%	10%	0%
20-29°	60%	40%	10%
30-39°	90%	70%	30%
>40°	100%	90%	70%

Tabla 3. Riesgo de progresión de la curva relacionado con los grados Cobb y la edad

El objetivo del tratamiento conservador durante la adolescencia es prevenir la progresión de la curva; la meta del tratamiento quirúrgico es la corrección y mantenimiento de la curva. Sin embargo, la consecuencia más negativa de la escoliosis asociada a la magnitud de la curva será solo la disfunción pulmonar. Además de los grados de la curva, otros factores como los grados de la lordosis torácica, la rotación vertebral y la disminución de la resistencia de los músculos respiratorios, afectarán a la función pulmonar (Kearon C et al,1993; Lin MC et al 2001).

Muy diferente es el caso de las EI de inicio precoz (0-8 años) (Nachemson A 1968; Branthwaite MA 1986; Edgar M 1988; Pehrsson K et al,1991; Dickson RA 1994) que

pueden ocasionar la pérdida de la capacidad vital y la fuerza espiratoria, con lo que se pueden producir hipertensión pulmonar, fallo cardiaco derecho y la muerte.

Estos problemas son muy raros que se produzcan en la EI. Curvas grandes (mayores de 50°) con ápex torácicos pueden estar asociadas con una reducción de la capacidad vital y más frecuentemente con una respiración más superficial, pero raramente esto se relaciona con compromiso cardiopulmonar severo (Weinstein SL et al,1981; Ascani E et al 1986; Pehrsson K et al,2001; Weinstein SL et al,2003).

La mayoría de adultos tienen dolor de espalda de la misma forma a lo largo de la vida. Alrededor del 50% de los adultos tienen un episodio de dolor lumbar al año en particular y solo un 15% refieren dolor lumbar o dolor persistente de más de dos semanas de evolución al año (Ascani et al,1986; Deyo RA et al,2006). Ascani et al (Ascani E et al,1986) reportaron la frecuencia de dolor lumbar en adultos con EI del 61%, similar a la población en general, mientras que otros estudios (Weinstein SL et al, 2003) demostró que el dolor crónico era más frecuente, de mayor intensidad y duración en escolióticos que en la población en general. Sin embargo ambos grupos de investigadores están de acuerdo que el dolor de espalda no parece causar gran discapacidad y en general realizaban trabajos y actividades de la vida diaria similares en los dos estudios.

A lo largo de toda la vida, la mayoría de los pacientes con escoliosis, al igual que la población en general, desarrollarán cambios osteoartrotríticos clínicos y radiológicos más o menos importantes (Weinstein SL et al, 2003). Sin embargo la historia de dolor de raquis no parece correlacionarse con la presencia o ausencia de cambios osteoartrotríticos o con la severidad de la curva. El dolor a la palpación de partes blandas de la espalda no

está relacionado con el tipo de curva ni con la severidad de la osteoartritis en la radiografía, a excepción de las áreas de lístesis lateral en las curvas lumbares y toracolumbares. Estas curvas, especialmente con lístesis lateral en la parte caudal de la misma, tienen más alta frecuencia de dolor de espalda que los otros tipos de curvas (Ascani E et al, 1986; Dickson JH et al,1995; Edgar M 1988; Pehrsson K et al,1991; Weinstein SL et al, 1981).

En las EI no tratadas, las posibles secuelas como el dolor de espalda y las limitaciones pulmonares afectan a las actividades y autoestima del paciente en su conjunto. Sobre estos aspectos las publicaciones son escasas y la investigación es conflictiva. Algunos estudios muestran que su calidad de vida es menor y con más limitaciones en las actividades físicas y sociales. Ascani et al (Ascani E et al, 1986) demostraron la discapacidad “psicológica” en un 19% de su muestra, 94% de las cuales tenían curvas mayores de 40°. Otros estudios no encuentran diferencias estadísticamente significativas entre la población con EI y los controles, en sus capacidades para realizar AVD o en su calidad de vida (Danielsson A et al, 2001).

Con respecto a los aspectos psicosociales de la EI y la presencia de depresión, los pacientes escolióticos están igual que los controles para edad y sexo (Mayo NE et al,1994). Sin embargo, antiguamente, los pacientes no tratados de EI estaban menos satisfechos que los controles con su imagen corporal, con el vestido y en bañador. Un tercio de los pacientes está convencido que su curva le limita de alguna manera en su vida, como en la manera de vestirse, reduciendo sus habilidades físicas o las de su propio subconsciente (Mayo NE et al,1994; Weinstein SL et al,2003).

Con la edad, la mayoría de pacientes con EI no tratada pueden tener dolor de espalda y problemas cosméticos. Estos pacientes tienen la misma funcionalidad que los demás, en el trabajo, con pareja, tiene niños y llegan a ser ancianos activos. Desafortunadamente, algunos pueden desarrollar deformidades substanciales con alteraciones estéticas importantes.

Los tratamientos recomendados: observación, fisioterapia, corsé o la cirugía, debe ser aplicados de manera individual, y el paciente y la familia, deben estar bien informados de la historia natural de la enfermedad.

1.6 EL TRATAMIENTO

CONSERVADOR

Aunque la EI es diagnosticada y tratada mundialmente, las intervenciones terapéuticas varían internacionalmente. En pacientes en crecimiento, la observación, seguida por corsé si la curva progresa más de 25°, es la actuación general en Norte América (Belmont PJ et al,2001; Parent S et al,2005). La fisioterapia es lo que primero se recomienda como primera línea de tratamiento en curvas pequeñas y en las de bajo riesgo de progresión, sobretodo es lo que usan los clínicos europeos (Negrini S et al, 2005; Weiss HR et al 2006). No hay evidencia científica definitiva que muestre que la terapia física o el corsé reduzcan el riesgo de progresión de la curva, corrija la deformidad existente o disminuya la necesidad de cirugía. Los pacientes y sus familias deben ser conscientes de la ausencia de evidencia de estos tratamientos y ofrecer, dando la oportunidad de decidir por si mismos, qué tratamiento creen que será el más adecuado para él, considerando los riesgos y beneficios.

La popularidad de la terapia física en la EI ha ido creciendo y ganando adeptos en el tiempo, continuando siendo el tratamiento favorito en Europa: Francia, Italia, Polonia,

Alemania y España. El objetivo de la fisioterapia es prevenir la progresión de la deformidad en escoliosis leves (menores de 25°) reforzar los efectos del corsé y contrarrestar los efectos negativos en las escoliosis moderadas (entre 25 y 45°).

Estos objetivos se consiguen, teóricamente, con la combinación de la prescripción y monitorización de actividades deportivas y cinesiterapia para aumentar la coordinación, propiocepción del raquis y control del movimiento (Negrini A et al, 2006).

Las expectativas del tratamiento con corsé es prevenir la progresión de la curva mientras el paciente alcanza la madurez esquelética y, asimismo, la incidencia de cirugía. A lo largo de los años, la comunidad médica ha llegado a dos conclusiones diferentes. Por una parte, algunos aceptan y creen en la leve evidencia a favor de los efectos positivos del corsé en la historia natural de la EI. Por otra parte, las US Preventive Services Task Force (Rockeville MD 2004), la Canadian Preventive Services Task Force (Goldbloom RB 1994) y otros clínicos del resto del mundo creen más en la escasa o nula evidencia del corsé. De hecho, la efectividad del corsé está siendo testada actualmente en 2 ensayos clínicos randomizados en Norte América y Holanda. (Weinstein SL 2007; Koning HJ 2007).

Blount WP fue el primero que diseñó el corsé de Milwaukee (MW) en 1958 y originalmente se usó como corsé postoperatorio (Blount WP 1973) (*Figura 2*). Las ortesis toracolumbosacras (TLSO) fueron desarrolladas, para mejorar el MW quitando el componente cervical, usando materiales más ligeros y haciéndolos a medida para mejorar el confort, la estética y el cumplimiento del tratamiento (Gavin TM et al,2001).



Fig.2 Corsé de Milwaukee

Algunos corsés han sido desarrollados para llevarlos a tiempo parcial o solo por la noche como el corsé de Charleston (*Figura 3*) o más reciente el Corsé Providence (Price CT et al,1990; D'Amato CR et al,2001). La mayoría están hechos para llevarlos más de 18 horas al día.



Fig. 3 Corsé de Charleston

Son modificaciones del típico corsé rígido TLSO, el corsé de Cheneau (*Figura 4*) y el SpineCor (SpineCorporation, Chesterfield, UK) (*Figura 5*). El Corsé de Cheneau (Weiss HR 2002; Rigo M et al, 2006) produce una gran corrección en grados, inicialmente por del uso de un molde de hipercorrección y rellenos que ocasionan unas fuerzas de desrotación en el tronco que no hacían los corsés originales. Otra novedad era la adición de ventanas de expansión para la corrección activa con los movimientos respiratorios (Weis HR 2003). El SpineCor y TRIAC Brace (Boston Brace International, Avon, MA, USA) son corsés no rígidos para el tratamiento de la EI. Son de tirantes que están situados para coincidir con la corrección específica de los movimientos para cada tipo de curva, produciendo un progresivo cambio posicional, corrección dinámica de la curva y obtener una apropiado balance muscular (Veldhuizen Ag et al,2002; Coillard et al,2003).



Fig.4 Corsé de Cheneau



Fig.5 Corsé SpineCor

Ninguno de estos corsés han sido bien testados, pero la inclusión de fuerzas dinámicas sumadas a los tradicionales controles con los tres puntos, muestran una compresión más sofisticada al crecimiento y movimiento de la columna.

La historia natural como respuesta a llevar corsé y cuales son sus resultados, aun no está bien establecido, muy probablemente por la incapacidad de medir fiablemente el cumplimiento, es decir, cuanto tiempo llevan puesto el corsé a lo largo del día.

Además de las revisiones individuales puede haber otros indicadores subjetivos de cumplimiento. En el meta-análisis de Rowe et al (Rowe DE et al,1997) se reportó que los protocolos de tratamiento de 23 horas eran más exitosos que los protocolos de 16 horas o los de uso nocturno. No están disponibles todavía elementos mecánicos que pudieran medir principalmente la temperatura corporal y la presión por sensores para contar el tiempo que llevan el corsé. La creación de estos sensores crearía la

oportunidad de asegurar la relación entre el uso del corsé (el tiempo llevado) y la respuesta en la progresión de la curva. Algunos investigadores que utilizaron medidas objetivas han demostrado que el cumplimiento del paciente era mucho menor del que prometía. Sin embargo, la correlación positiva entre el tiempo que lleva el corsé y los resultados siguen siendo poco evidentes. En el estudio de Rahman et al. (Rahman T et al,2005), 34 pacientes llevaron monitores de temperatura en sus corsés durante todo el tratamiento. De los pacientes que tuvieron elevado cumplimiento, un 11% tuvieron curvas progresivas frente al 56% de los que hicieron un menor cumplimiento.

Muchos investigadores han examinado los resultados radiológicos de los TLSO para el tratamiento de la EI en estos pasados 50 años. La mayoría observan que una progresión de más de 5° sugiere un verdadero cambio en el estado de la curva y a menudo se usa este dato radiográfico para medir el fracaso del tratamiento. Estos datos son los que se han usado en casi todas las series de casos publicados (Emans J et al,1986; Bassett GS 1987; Piazza MR 1990; Olafsson Y et al,1995; Allington NJ 1996), a pesar de que son pocos los estudios bien diseñados con casos y controles (Miller NH 1984; Fernandez-Feliberti R et al,1995;Goldberg CJ et al,2001) y solo en uno es de cohortes prospectivo (Nachemson A 1995). Este muestra un menor ratio de progresión de la curva en el grupo de corsé comparado con el grupo de no tratamiento. A pesar de que es el estudio más riguroso publicado, es un estudio no randomizado, no blindado, con diferencias estadísticas entre las dos muestras y los resultados no pueden ser reproducibles.

Otra medida para medir el fracaso del tratamiento con corsé es el número de procedimientos quirúrgicos que se requieren a pesar del tratamiento. Los resultados de las series quirúrgicas son muy cambiantes, muy probablemente por las características de las diferentes muestras.

La *Tabla 4* nos da una visión de los estudios de pacientes que tenían tratamiento con corsé y los ratios de cirugía a pesar del tratamiento. Estos oscilan entre 7% (Trivedi JM 2001) y el 43% (Litle DG et al, 2000).

CORSES	Tamaño total de la muestra(n) según distintos estudios	Ratio de Cirugía
Wilmington	147	31%
Wilmington	79	11%
Boston	212	13%
Boston	276	30%
Boston	151	13%
Boston	50	30%
TLSO	54	26%
TLSO	24	13%
Boston-Charleston	120	43%
Boston-Charleston	319	22%
Charleston	42	7%
Charleston	95	18%
Rosenberg	71	31%

Tabla 4. Porcentajes de pacientes con corsé como tratamiento que precisaron cirugía

CIRUGIA

Los objetivos principales del tratamiento quirúrgico con instrumentación son:

1: detener la progresión, 2: conseguir mantener al máximo la corrección de la deformidad en las tres dimensiones, 3: mejorar el aspecto equilibrando el tronco y 4: reducir al mínimo, a corto y largo plazo, las complicaciones.

Generalmente se acuerda que la indicación de cirugía en adolescentes es para los que tengan una curva primaria estructurada con un Cobb mayor de 45°. En adultos las indicaciones quirúrgicas son el dolor relacionado con la curva que no responde al tratamiento conservador, progresión de la curva que exacerba los síntomas y la incapacidad funcional (Dickson et al,1995). Aunque los pacientes adolescentes pueden escoger retrasar la cirugía hasta que sean adultos, los adultos a menudo tienen las curvas menos flexibles que la de los niños y necesitarían fijación anterior y posterior en uno o dos tiempos. Además, para un mismo procedimiento, el número de complicaciones en los adultos es mucho más alto que en la población adolescente.

Las complicaciones en los adultos más frecuentes son la pseudoartrosis, la cifosis proximal y distal, y un retraso en la recuperación posterior (Bridwell KH et al,2007).

La mejora del manejo preoperatorio añadido a la monitorización neurofisiológica intraoperatoria con las técnicas de ahorro de sangre, hacen que la cirugía moderna de la escoliosis sea mucho más segura. Conseguir una fusión sólida ósea a través de la instrumentación quirúrgica ahora se puede conseguir con los injertos óseos autólogos, aloinjertos, matriz ósea desmineralizada o los últimos sustitutos biológicos óseos. La instrumentación posterior es el pilar del tratamiento de la mayoría de curvas.

Desde la primera generación de instrumentación introducida por Harrington en 1960 (Harrington 1962), hasta la moderna tercera generación desarrollada del sistema Cotrel Dubousset de 1980 (Cotrel Y et al,1988) se ha conseguido mejorar mucho la corrección

en todos los planos (coronal, sagital y transverso), con una fijación estable, reduciendo los niveles de fusión y evitando así la posterior inmovilización con el yeso. Semejante progreso ha sido posible a través de las combinaciones de alambres, ganchos y tornillos pediculares lumbares conectados con varillas que interconectan los elementos posteriores (lámina, pedículo, apófisis transversas y espinosas) (Richards BS et al,1994; Burton DC et al,2005).

Hoy en día existe un uso extendido del sistema de fijación con tornillos pediculares, del cual fue pionero Suk SI. (Suk SI et al,2001), consiguiendo una mejora en la fijación de las tres columnas, una reducción de la gibosidad torácica, con una corrección multiplanar, salvando niveles de fusión comparado con la técnica de los ganchos estándares (Lenke LG 2004;Suk SI et al,2005;Kim YJ et al, 2006). Los inconvenientes de la técnica con los tornillos pediculares torácicos son las curva de aprendizaje, el incremento del coste y las dificultades asociadas con la colocación precisa de los tornillos en los pedículos displásicos (Belmont PJ et al,2001; Parent S et al,2004; Kim NY et al,2004).

En el momento actual, no existe evidencia sobre la mejora radiográfica en el seguimiento de pacientes con EI en relación con la mejora de la función, con la percepción de la imagen corporal o con su salud en general (Bridwell KH et al,2007).

La instrumentación anterior se ha usado principalmente para curvas toracolumbares únicas o lumbares. El desarrollo del cable de Dwyer en el sistema de tornillos (Dwyer AF 1974), la desrotación de la espondilodesis anterior de Zeilke, el tornillo único “*rod system*” (Moe JH et al,1983) y otros sistemas similares ya se han ido utilizando satisfactoriamente con una buena corrección en el plano frontal y el transverso, restaurando el balance del tronco (Turi M et al,1993; Muschik MT et al,2006) y con una reducción de los niveles de fusión. La principal desventaja con estos sistemas de

fijación es la tendencia de la hipercifosis, bastantes casos de rotura del material, pseudoartrosis y que es necesario corsé postoperatorio de protección (Hammerberg KW et al, 1988; Coe JD et al,2006).

El último “*dual rod*” sistema múltiple de tornillos pediculares, proporciona una buena fijación rígida, mejorando la corrección del plano sagital y necesitando solo una mínima protección postoperatoria (Kaneda K et al,1996; Bullmann V et al,2003).

La utilización de la instrumentación anterior se ha extendido a las escoliosis torácicas para conseguir mejorar el plano sagital y reducir el número de niveles fusionados y prevenir el *crankshafting* en los pacientes inmaduros (continuo crecimiento anterior espinal en la cara posterior de la fusión) (Betz RR et al 1999; Lowe TG et al,2003; Lenke LG 2003). Los inconvenientes del abordaje anterior con toracotomía son: los casos de rotura del implante, la pseudoartrosis, la cicatriz quirúrgica y alteraciones en la función pulmonar (Betz RR et al,1999; Graham EJ et al,2000). La videotoracoscopia con instrumentación anterior ha sido utilizada para reducir la cicatriz quirúrgica. Cada cirugía, sin embargo, supone una curva de aprendizaje, con riesgo de lesión de alguna estructura próxima vital, y problemas relacionados con la anestesia a nivel pulmonar (Early SD et al,2002; Lenke LG et al,2004; Sucato DL et al,2004; Al-Sayyad M et al 2005; Lonner BS et al,2006).

Aunque estos métodos se demuestren útiles, no pueden ser dirigidos sin tener claras ventajas documentadas respecto a los de instrumentación posterior con los tornillos torácicos pediculares (*Figura 6*).

Una novedosa manera de modular el crecimiento de la epífisis anterior vertebral es a través de la toracoscopia, colocando grapas en la convexidad de la vértebra apical de la curva en pacientes con esqueletos inmaduros. Esto está siendo motivo de investigación prometedora en animales (Betz RR et al,2005; Braun JT et al,2006).

Las teóricas ventajas serían la preservación del crecimiento, la funcionalidad y el movimiento de la columna por la no fusión. Sin embargo, aparte de la limitada experiencia, se necesita refinar el diseño de la grapa, y lo más importante, definir cuáles serían los criterios de la indicación quirúrgica adecuados. Así pues, ¿Cuál es el candidato ideal? En ausencia de datos objetivos en la predicción real de la progresión de la curva, podemos seguir tratando a pacientes innecesariamente con curvas que quizás nunca progresen.



Fig.6 Tratamiento quirúrgico con sistema de tornillos pediculares en curva toracolumbar

RESULTADOS DEL TRATAMIENTO VERSUS HISTORIA NATURAL

Globalmente se han descrito tres maneras de seguimiento de los resultados del tratamiento: 1. El radiográfico (en plano frontal y sagital), 2. El clínico (complicaciones, función respiratoria, movilidad, fuerza muscular, estado de la espalda) y 3. Los resultados personales (salud en general, salud relacionada específicamente con la escoliosis y con el tratamiento).

Varios estudios aportan que el tamaño de la curva o la corrección de la curva no se correlacionan con la calidad de vida. Por otra parte, otros estudios retrospectivos a largo plazo, han establecido que los pacientes intervenidos quirúrgicamente o con corsé tienen aproximadamente la misma calidad de vida, física y psicológicamente, ya sea después del tratamiento como en controles posteriores. Sin embargo, la evidencia no es concluyente.

Algunas investigaciones retrospectivas han mostrado que la EI causa trastornos en la imagen corporal y en la salud mental (Bjure J 1973; Clayson D et al,1987; Fallstrom K et al,1989; Kahanowitz N 1989; Olafsson Y et al,1999; Schatzinger LH et al, 1979). Cada investigador utiliza diferentes instrumentos para las medidas psicológicas y del cumplimiento. A pesar del corto tiempo de tratamiento, los corsés causan claramente estrés psicológico al paciente, desde el inicio hasta el final, y posiblemente también a largo plazo. Tones et al. (Tones et al,2006) aportaron una revisión sistemática de publicaciones sobre la salud relacionada con la calidad de vida y cuestiones psicológicas en la EI. Concluyen que los adolescentes pueden tener una menor función psicosocial, alteración de la imagen corporal, y peor salud en calidad de vida que tienen sus homólogos, pero que en adultos, generalmente desaparece este estrés psicológico. Sin embargo, los adultos con EI tienen riesgo de discapacidad y de trastorno de la imagen corporal. El estrés como resultado del tratamiento debería ser considerado cuando

tomemos la decisión de cómo tratar, y los beneficios entre la observación controlada, corsé o cirugía deberían pesar más que el riesgo de las secuelas psicológicas.

Estudios a largo plazo en Suecia (Danielson A 2003) estudian la historia natural de la EI con el dolor de espalda y la funcionalidad. Danielsson y Nachemson comparan pacientes que previamente habían llevado corsé, con los que se operaron y con un grupo control. Reportaron una pequeña evidencia de que estos dos grupos de pacientes estaban más perjudicados en comparación con sus homólogos sanos utilizando el SF36 *short form* y el cuestionario de Oswestry. La media de la curva en ambos grupos era mayor de 30°.

Otros estudios a largo plazo de más de 20 años (Grimard G et al,2002), no muestran diferencias en la calidad de vida, incluyendo el dolor de espala y la funcionalidad entre pacientes operados y los que han permanecido sin tratamiento, valorándolos con muchos cuestionarios, como el Oswestry, Roland-Morris, y el EuroQol-5D. Estos hallazgos contrastan con los de Mayo et al (Mayo NE et al,1994). Su muestra consistía en grupos de pacientes no tratados, tratados con corsé o con cirugía. La frecuencia de dolor de espalda no dependía del ángulo de Cobb. Concluyen que la deformidad puede inducir dolor de espalda y que la cirugía no aporta un dolor adicional más allá del que puede producir la propia escoliosis por sí misma. Sin embargo, en base a las respuestas del cuestionario de Oswestry, personas con curvas severas o las que han sido sometidas a cirugía, sienten restricciones en sus habilidades, precisan medidas para el manejo del dolor, y problemas para socializarse. Dickson et al (Dickson et al, 1995) compararon resultados de síntomas en pacientes adultos no tratados y en los que se les realizó una artrodesis y fusión Y con la media de 5 años después de la cirugía, el 35% tenían un dolor severo, comparado con un 70% de los pacientes que habían declinado la cirugía y el 7% del grupo control no escoliótico. Ellos concluyen que la intervención quirúrgica, a

pesar de asociarse a mejoras en la calidad de vida, imagen corporal, dolor, y disfunción, no alivia todos los síntomas o restaura la función como en los individuos no escolióticos.

2. EVALUACIÓN DE RESULTADOS

La evaluación de resultados es una actividad dirigida a obtener una estimación rigurosa del resultado final de una intervención terapéutica (diagnóstica, preventiva, etc.) recogida, catalogada y examinada de modo extremadamente preciso y con una atención particular al punto de vista del paciente.

La evaluación de resultados es el núcleo central de la investigación clínica (¿qué tratamiento produce mejores resultados respecto a los tratamientos alternativos?). También es percibida como una necesidad en la auditoria de la actividad clínica (¿Es comparable la calidad de nuestros servicios a la de otros? ¿Son similares mis resultados o mis complicaciones a las de otros centros? ¿Están satisfechos mis pacientes con los tratamientos y atenciones que reciben? ¿Alguna de las técnicas de tratamiento que utilizamos debería ser revisada o sustituida?). Por último, la evaluación de resultados es una herramienta que ayuda a mejorar la gestión de los recursos. (¿En qué subgrupo de pacientes es necesario invertir más recursos de diagnóstico, tratamiento o investigación? ¿Son previsibles secuelas, y por tanto, es necesario mayor esfuerzo asistencial en algún tipo de paciente o enfermedad?).

Desde este triple punto de vista, la evaluación de los resultados está estrechamente relacionada tanto con la práctica clínica (la disposición de medios con el fin de diagnosticar, proporcionar información pronóstica y tratar a pacientes individuales en la

mejor forma posible), como con la administración sanitaria (disponer medios de atención con criterios de eficacia y eficiencia a las poblaciones) y la investigación clínica (producir información sobre la utilidad en términos de eficacia, eficiencia y efectividad de las intervenciones disponibles y de intervenciones nuevas).

2.1 INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Podemos utilizar diversos criterios para medir los resultados. El enfoque más simple (y el que primero se aplicó en la historia de la evaluación de resultados) es evaluar *parámetros clínicos*. En general, se trata de datos obtenidos por el profesional de salud que reflejan algún aspecto de la evolución de la enfermedad. Ejemplos de estos parámetros clínicos son los resultados radiográficos y de imagen (consolidación o pseudoartrosis, alteraciones en la forma de las articulaciones o en la textura ósea, morfología del disco o sus alteraciones), los valores métricos o angulares (discrepancia de longitud, angulación), los valores hematológicos o bioquímicos (concentración de hemoglobina, velocidad de sedimentación globular, niveles de proteína C reactiva), etc. La mayor parte de los parámetros clínicos son hallazgos de exploración o el resultado de pruebas complementarias.

Puesto que los parámetros aislados a menudo nos proporcionan una información excesivamente simple y parcial, algunos autores comenzaron a diseñar *escalas de valoración*. Las escalas de valoración incorporan un conjunto de parámetros clínicos y generalmente proporcionan una o varias puntuaciones globales, que nos aportan una idea más completa del resultado clínico que los parámetros clínicos considerados individualmente.

Generalmente son cumplimentadas por el médico o el personal sanitario entrenado y contienen datos evaluables por éstos (rango articular, claudicación, inflamación, dolor a la presión...), en general que corresponden a datos de exploración física.

Ejemplos de escalas son la escala de Constant y Murley (Conboy et al,1996) para la disfunción del hombro o la escala de Glasgow para la evaluación del traumatismo craneoencefálico (Teasdale G 1976). Algunas de las herramientas de evaluación de resultados de uso más extendido como el Harris Hip Score (Harris WH 1996) incluyen datos que son cumplimentados por el paciente y otros que son cumplimentados por el médico.

Tanto los parámetros clínicos como las escalas de valoración proporcionan una evaluación del resultado centrada en el punto de vista del médico, el cual no siempre coincide con el punto de vista del paciente. Por ejemplo, mientras que desde el punto de vista del médico es importante que tras una intervención de artroplastia del hombro por artrosis el paciente tenga una fuerza y un rango de movilidad completos, desde el punto de vista del paciente es más importante la ausencia de dolor y la eficacia del movimiento dentro de ciertos márgenes de rango articular, la facilidad para asearse o vestirse y la facilidad para participar en actividades recreativas.

Las escalas de valoración y los parámetros clínicos tienen unos criterios de validez interna que coinciden en gran medida con los que se aplican a las pruebas diagnósticas (principalmente, su reproducibilidad medida en términos de concordancia entre observadores y entre observaciones, así como su exactitud medida como concordancia con una prueba diagnóstica infalible).

La principal debilidad metodológica de los parámetros clínicos y escalas de valoración deriva de la inclusión de datos que requieren la interpretación por parte del médico de hallazgos de exploración o de imagen. Existe constancia sobre la variabilidad entre observadores y observaciones en los datos de exploración clínica o en la interpretación de pruebas de imagen, que contrasta con la reproducibilidad que exhiben los cuestionarios validados cuando los cumplimentan pacientes. Además, estas escalas en general son diseñadas siguiendo un método intuitivo, por lo que con frecuencia son herramientas poco robustas desde el punto de vista clinimétrico (es decir, no satisfacen los requisitos de calidad de un instrumento de medida).

Por otra parte, su debilidad conceptual deriva de no incorporar suficientemente el punto de vista del paciente, el cual debería ocupar una posición central en la evaluación de resultados clínicos.

2.2 ESCALAS DE EVALUACIÓN

2.2.1. Un método de evaluación de resultados ampliamente utilizado en patología del aparato locomotor son las **escalas numéricas**. Encuentran su principal aplicación en la medición de la intensidad del dolor, y en este ámbito son consideradas un método de evaluación adecuado. Las más utilizadas son las *escalas visuales analógicas (EVA)*.

Son un método de medición válido y reproducible, aunque su sensibilidad al cambio es moderada. Tienen algunos puntos débiles: el proceso de medición de la respuesta no es inmediato (es preciso utilizar una regla), en él se pueden cometer errores, y requiere cierta capacidad de comprensión y habilidad manual por parte del paciente.

Otras modalidades de escala numérica no requieren una representación gráfica del dolor. Pueden ser *verbales* (se pide al paciente que puntúe de 0 a 10 la intensidad de su dolor), en cuyo caso pueden ser obtenidas de forma muy rápida, incluso a través de un contacto telefónico. Para garantizar su reproducibilidad, la pregunta enunciada a los pacientes debe ser precisa y siempre la misma. Otra modalidad de escala de valoración numérica simple de utilizar por el paciente y fácil de procesar por el evaluador es la *escala de cajas*. Ambas modalidades de escalas son válidas y precisas; tienen una sensibilidad al cambio algo inferior a las escalas visuales analógicas, dado que el número de opciones es más reducido (11 opciones frente a 101 si se mide la escala visual analógica en milímetros), aunque este último detalle tiene escasa repercusión práctica. Ninguna de las modalidades de escala numérica es adecuada para la evaluación retrospectiva del dolor (“cuánto dolor tenía hace 1 año”). Cuando se desea estudiar la evolución del dolor, es preciso disponer de mediciones al principio y al final del periodo de estudio, ya que la valoración retrospectiva del dolor realizada por los pacientes ha demostrado estar sujeta a error.

2.2.2 Los **cuestionarios de valoración del estado de salud** son instrumentos de evaluación de resultados contruidos científicamente y que capturan el resultado clínico desde el punto de vista del paciente. Están ideados para ser cumplimentados por el paciente y recogen datos que precisan su interpretación subjetiva (intensidad del dolor, capacidad de realizar tareas, necesidad de ayudas, etc.). Su desarrollo está basado en un amplio conjunto de técnicas científicas (la clinimetría), que hacen posible que los cuestionarios sean capaces de capturar de forma reproducible vivencias subjetivas como el dolor o la capacidad funcional del paciente desde su propio punto de vista.

En la actualidad, los cuestionarios contruidos científicamente (cuestionarios validados) son el método metodológico más robusto para evaluar los resultados clínicos.

Existe un consenso amplio en torno a cuáles son los aspectos diferenciados que componen el resultado clínico y que son relevantes en la patología del aparato locomotor. Para la mayor parte de las situaciones clínicas es pertinente obtener información sobre los siguientes aspectos diferenciados: calidad de vida relacionada con la salud, función específica del órgano, aparato o sistema afectado, dolor, capacidad laboral y satisfacción del paciente (con el tratamiento y con la atención recibida).

Cada uno de estos aspectos diferenciados en la evaluación clínica del paciente recibe propiamente el nombre de *dominio*. Cada uno de los dominios puede comprender varias dimensiones. Por ejemplo, el dominio dolor puede ser evaluado en diferentes dimensiones (intensidad del dolor, frecuencia de los episodios, dependencia de la actividad, cambios emocionales relacionados con el dolor, etc.). Es frecuente encontrar publicaciones que utilizan de forma indistinta los términos dimensión y dominio. Algunos cuestionarios de valoración del estado de salud proporcionan únicamente una puntuación global (como la puntuación de salud que proporciona el Nottingham Health Profile (Alonso J et al,1990). Sin embargo, la mayor parte de los cuestionarios proporcionan varias puntuaciones, cada una de las cuales mide un aspecto diferente del resultado (en el caso del SF-36, proporciona las puntuaciones de dolor corporal, función física, salud general, vitalidad, función social, comportamiento emocional y salud mental) (Alonso J et al, 1995). Cada una de estas puntuaciones suele recibir el nombre de “escala” o “subescala”.

En la actualidad, existe un interés creciente por resumir el conocimiento científico existente (en metanálisis y revisiones sistemáticas), y es deseable que el mayor número de investigadores utilice un número reducido de instrumentos de medición de resultados, lo cual permite "sumar" los resultados de estudios independientes para obtener un conocimiento cualitativamente superior. Por tanto, cuando se precisa utilizar un cuestionario para la evaluación de resultados, es recomendable utilizar uno ya existente y validado, en una versión científicamente adaptada al idioma y la cultura de los pacientes a los que va a ser aplicado y, lo que no es menos importante, que sea utilizado ampliamente por otros investigadores.

2.3 METODOLOGÍA DE VALIDACIÓN CUESTIONARIOS

2.3.1 Propiedades de los instrumentos de evaluación de resultados

La medición del resultado debe cumplir como mínimo los siguientes criterios:

Relevancia

Cuando medimos un resultado debemos asegurarnos que lo que medimos es un aspecto importante y central del proceso que observamos. Una medida de resultado es relevante cuando refleja un evento importante por su significado o por sus consecuencias en el contexto de la enfermedad que se analiza. En estudios de investigación, las variables medidas deben ser capaces de proporcionar respuestas a las hipótesis del estudio. Un estudio sobre la tasa de aflojamiento aséptico de prótesis de cadera debe incluir datos sobre la supervivencia de los implantes sin recambio y cuantificar los signos radiográficos de aflojamiento en los pacientes, mientras que un estudio de satisfacción en pacientes con prótesis de cadera debe incluir información relevante sobre este aspecto.

Representatividad del punto de vista del paciente

El concepto de evaluación de resultados ha evolucionado a lo largo de las últimas décadas, prestando cada vez mayor importancia a los efectos que son de interés desde el punto de vista del paciente. En ese sentido, en la evaluación del resultado del tratamiento de fracturas de tibia, por ejemplo, será importante medir no sólo la obtención o no de consolidación y la forma final del hueso. Pese a que los conceptos de consolidación, longitud ósea y angulación residual son fáciles de medir por el cirujano y parecen constituir la esencia del resultado del tratamiento, es indudable que desde el punto de vista del paciente son más importantes la función final, la desaparición del dolor, la recuperación de la función social y laboral, la recuperación del estado de salud previo (física y psíquica) y la satisfacción con el resultado. Puesto que los destinatarios del resultado son los pacientes, hoy en día se considera esencial incluir en la evaluación las dimensiones de resultado relevantes para ellos.

Exhaustividad

La evaluación de resultados debe agotar en la medida de lo posible todos los aspectos (dominios) que son relevantes desde el punto de vista del paciente y desde el punto de vista del investigador. Por este motivo, en el campo de la patología musculoesquelética, se tiende a incluir un conjunto mínimo de dimensiones que comprenden los aspectos más relevantes de la salud del individuo: dolor, función del aparato locomotor (o específico de la región anatómica afectada), percepción de salud, estado laboral y satisfacción. En determinados ámbitos puede ser preciso ampliar estas dimensiones, e incluir por ejemplo medidas de supervivencia (del paciente en patología tumoral o fracturas de cadera, de la prótesis en las artroplastias...), valores métricos (en la escoliosis: disimetría de los miembros inferiores, corrección de la deformidad ósea),

otros parámetros clínicos (como el grado de déficit neurológico o la presencia de áreas de osteolisis), etc.

Exactitud y Precisión

Estos dos aspectos de los métodos de evaluación explican la bondad de la medición. Un instrumento de medición exacto proporciona un valor que se aproxima al valor real de lo medido. Un instrumento preciso, proporciona valores muy similares cada vez que se repite la medición en las mismas condiciones. La exactitud y precisión de un cuestionario se establece en un proceso de validación que comprueba sus características clinimétricas. La exactitud y precisión de pruebas diagnósticas (una determinación de glucemia) o de exploración (la determinación del rango de movilidad de una articulación o la exploración de una maniobra de Lasègue) y de las clasificaciones por parte de clínicos (asignar un estadio a una enfermedad) se evalúan mediante el análisis estadístico de la concordancia de estos resultados con el *gold standard*, y de la variabilidad intra e interobservador

Factibilidad

Aunque no es una característica métrica de los métodos de evaluación, es obvio que el método de evaluación que empleemos debe ser realizable en el ámbito de la aplicación concreta para la que esté destinado. Mientras que en estudios de investigación con personal dedicado específicamente a la recolección y mantenimiento de los datos, utilizaremos mediciones exhaustivas, en la evaluación rutinaria de la práctica clínica privilegiaremos métodos de evaluación con tiempos más breves de aplicación y manejo de los datos.

2.3.2 Requisitos Métricos de los Instrumentos de Evaluación

Los instrumentos de evaluación de resultados, y en general, los cuestionarios, deben reunir todas las siguientes características clinimétricas que veremos bien definidas en el apartado de cualidades métricas en los cuestionarios de calidad de vida: validez o exactitud, validez de contenido, validez de constructo, validez de criterio, consistencia interna, fiabilidad o precisión, sensibilidad al cambio, ausencia de efecto techo y efecto suelo y la aplicabilidad.

Una herramienta para la medición de resultados, debería cumplir otros requisitos para ser idónea, como son, no estar filtrada por el médico (en ese sentido los cuestionarios autoadministrados limitan la distorsión del resultado por la influencia del médico o su relación con el paciente) y estar centrada en el paciente, es decir, producir información relevante desde el punto de vista del paciente. Por ejemplo, sería poco útil un instrumento que identificara como un éxito una reducción en la cantidad de medicación que consumen los pacientes -un cambio objetivo- cuando éstos continúan con una fuerte dependencia de opiáceos para el control del dolor -el cambio en este caso no sería clínicamente relevante-. Por último, debería disponer de valores de referencia de normalidad para una población similar a la del estudio.

Aunque existen una infinidad de herramientas para la medición de resultados, (en el caso concreto de la columna lumbar, se pueden identificar en la literatura más de 50 de ellas), la tendencia actual es limitar el uso a pocas de estas herramientas, que reúnen las características de estar ampliamente experimentadas, tener probadas sus cualidades clinimétricas y ser utilizadas con frecuencia en estudios de diferentes procedencias. Este último detalle es extremadamente importante para contribuir a elevar la calidad del conocimiento, puesto que en la medida en que diferentes estudios expresen sus

resultados de forma equivalente, será posible compararlos e integrar sus resultados mediante revisiones sistemáticas y meta-análisis (Sánchez-Sotelo J 1991).

3. CALIDAD DE VIDA EN DEFORMIDADES DEL RAQUIS

La calidad de vida (CV) relacionada con la salud es una expresión precisa que hace referencia a las consecuencias que la enfermedad produce sobre la vida de las personas.

La enfermedad desde esta perspectiva no es únicamente una alteración de la fisiología sino que también se convierte en un trastorno que afecta a todas las esferas de la vida del paciente y que puede producir alteraciones en diversos aspectos, tanto físicos como psíquicos y sociales.

La medición de la CV se ha impuesto en las últimas décadas de una manera abrumadora en la investigación epidemiológica y clínica. La aparición de instrumentos que responden adecuadamente a este concepto, como el Perfil de Salud de Nottingham (Notting Health Profile, NHP) (Hunt SM et al,1986) o el Short Form Survey (SF-36) (Ware JE 1992), ha supuesto una pequeña revolución en el campo de las publicaciones médicas, de manera que la inclusión de este tipo de medidas se ha convertido en una norma en cualquier proyecto de investigación clínica riguroso.

La CV pertenece al ámbito de la salud autopercebida y referida por los individuos y representa una perspectiva diferente al estado de salud percibido por los profesionales clínicos *Figura 7* (Climent JM 1998).

En la escoliosis existen dos perspectivas bien diferenciadas para medir la CV, ambas muy importantes en la práctica clínica: la observada y la percibida.

En el lado de la *salud observada* están los exámenes clínicos que realizan los profesionales, ya sean clínicos a apoyados con instrumentos. Sería la exploración física, la medición radiológica y la valoración funcional realizada tecnológicamente o con escalas de evaluación. Por ejemplo tendríamos la flecha lumbar o glútea, la escoliometría o las mediciones radiológicas entre las que se destaca de mucho, el ángulo de Cobb. En otro plano instrumental se situarían las medidas de la deformidad del paciente mediante topografía de superficie de las que hablaremos más adelante.

En el otro lado tenemos la *salud percibida* referida por el paciente que se obtiene tradicionalmente por la anamnesis, pero que se estandariza mediante los cuestionarios de CV. En las dos últimas décadas la perspectiva autopercebida ha adquirido una dimensión extraordinaria, ya que ha permitido situar en el mismo plano de medición las observaciones de los profesionales y las percepciones de los pacientes.

En el caso de la escoliosis, el perfil dimensional de la CV es específico, dado que las preocupaciones de salud de los pacientes se dirigen hacia determinadas áreas que se afectan preferentemente. Las dimensiones más importantes son el dolor, la imagen corporal, la movilidad, los trastornos del sueño y una combinación de factores que hacen referencia a la funcionalidad en general.

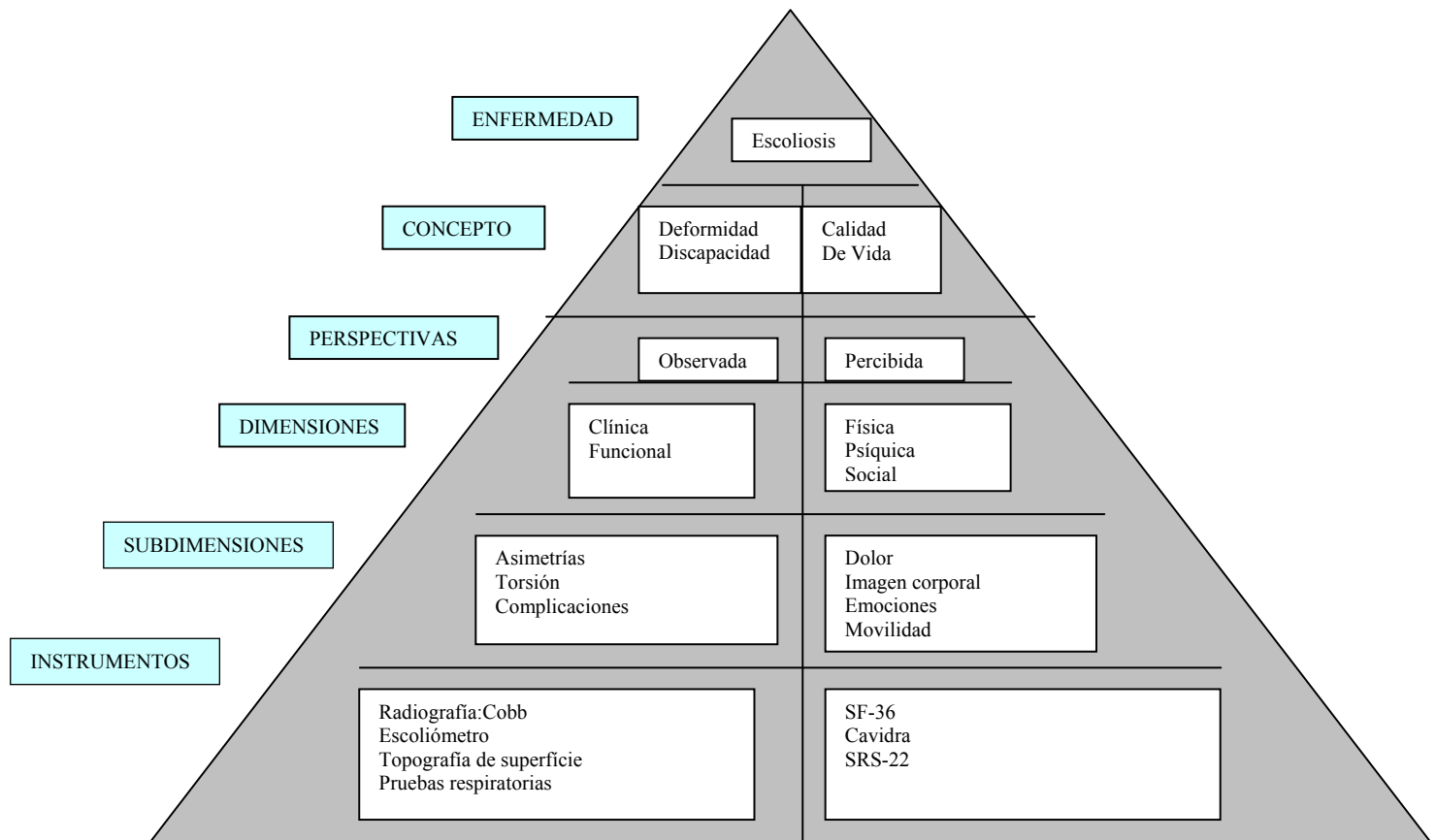


Fig 7. La medida de salud en la escoliosis representada en sus dos perspectivas: la observada y la percibida.

Cada visión responde a un concepto teórico o constructor, que es el que le otorga validez. Cada plano se organiza en dimensiones y para cada una de ellas se utilizan diversos procedimientos, instrumentos o cuestionarios.

3.1 CUALIDADES MÉTRICAS DE LOS CUESTIONARIOS DE CALIDAD DE VIDA.

Todos los cuestionarios de CV obtienen una puntuación final. Ésta es la que permite determinar el grado en el que está afectada o no la CV. Para ello, la mayoría utilizan escalas de grados de tipo *Likert*, donde el entrevistado expresa su posición a través de:

- escalas de acuerdo (entre completamente en desacuerdo y completamente de acuerdo con cuatro o cinco posibilidades)
- de identificación temporal (desde nunca hasta siempre, también con cuatro o cinco posibilidades) o
- de cantidad (desde mucho hasta nada)

Hay otros que utilizan respuestas dicotómicas (sí o no), pero son menos usados.

Se realiza un sumatorio de las puntuaciones obtenidas que ofrece el tanteo total y también por dimensiones y pueden tener dos direcciones: a mayor puntuación mayor CV o al revés a mayor puntuación, mayor impacto con peor CV.

Es importante resaltar que referente al escalamiento obtendremos un efecto techo, con el porcentaje de paciente que obtienen las puntuaciones más altas y el efecto suelo, que son los que tiene puntuaciones más bajas. Estos efectos se considera que no deben de pasar del 20% para tener un buen escalamiento, porque si hay muchos que están muy bien o muy mal se podrán observar pocas mejoras o empeoramientos con las intervenciones recibidas.

Los parámetros clinimétricos para que un cuestionario sea validado ya han sido comentados en el capítulo anterior. Las consideraciones específicas que debemos tener en cuenta sobre los cuestionarios de calidad de vida en la escoliosis serán:

Validez

-*Validez Aparente*: hace referencia al aspecto externo del cuestionario y su implicación en la bondad de la medida. Por ejemplo, el estudio de la percepción de la deformidad utilizando respuestas en una escala escrita o sobre una escala de dibujos que muestre una deformidad progresiva. La valoración de esta calidad es cualitativa y se realiza mediante el juicio de expertos y las opiniones de los pacientes.

-*Validez de contenido*: validez de grado o de extensión con el que un cuestionario de CV refleja el problema que estudia y si lo hace con una amplitud suficiente. Expresa el grado de adecuación del cuestionario al objeto de medición. Un cuestionario de CV para la EI tendría una validez de contenido limitada si no explorara la percepción cosmética del paciente.

-*Validez de constructor*: designa el grado de correspondencia del instrumento con los conceptos que teóricamente definen el fenómeno que se pretende estudiar. Por ejemplo, si desde un punto de vista teórico, el fenómeno debería cambiar con la edad, el grado de afectación clínica del paciente, y la actividad, el instrumento de medición debería reflejar esos cambios. Frecuentemente se estudia comparando el comportamiento del cuestionario con una evaluación externa (por datos de exploración o criterios clínicos) de los pacientes. Es la de mayor peso en el contexto de la CV.

Los análisis factoriales que son los estadísticos que confirman las referencias, señalan la importancia crucial de las siguientes dimensiones en la EI: funcionalidad social, dolor, imagen corporal, salud y movilidad de la columna. En segundo lugar, se encontrarían otros factores como son el sueño, impacto familiar y la sobrecarga económica.

-*Validez Discriminante*: es la validez que siempre presenta más polémica. Es aquella que es capaz de discriminar entre grupos diferenciados de pacientes (entre leves o graves, los que han hecho tratamiento con corsé y los que no...)

-Validez de Criterio: Designa el grado de exactitud de la medición de las dimensiones medidas por el cuestionario (el dolor, la función física u otras). Se mide comparando los valores obtenidos con los de escalas correspondientes de otros instrumentos validados.

En cuestionarios de CV es la relación que presenta con un patrón universal de reconocimiento, el “*gold standard*” para el problema en cuestión. Podría tener una validez de criterio *concurrente*, por ejemplo, si midiendo la movilidad con un dispositivo se obtuviera un coeficiente de correlación alto con una escala que midiera la flexibilidad espinal percibida. Tendría el cuestionario una validez de criterio *predictiva*, si sirviera para predecir si los resultados quirúrgicos serían buenos o malos.

Fiabilidad

Hace referencia a la estabilidad y precisión del cuestionario. La validez se relaciona más con aquello que se mide y la fiabilidad con el cómo se mide.

Coherencia interna o consistencia o fiabilidad interna: refleja en qué medida un grupo de ítems en una escala de un cuestionario miden el mismo atributo. La fiabilidad del instrumento mejora con la consistencia interna. Suele medirse con el estadístico alfa de Cronbach. Las escalas que tienen valores de alfa de Cronbach por debajo de 0,70 se considera que tienen una consistencia interna baja. Cuando el valor de este estadístico está entre 0,70 y 0,85, la escala es válida para comparar resultados entre poblaciones o entre diferentes modelos evolutivos de una muestra poblacional. Escalas con Alfa de Cronbach por encima de 0,85 proporcionan suficiente exactitud en la medición incluso cuando se aplica a pacientes individuales. Expresa el grado en que cada uno de los ítems de un cuestionario de CV se relaciona con la puntuación total.

Reproducibilidad: el cuestionario de CV debe reproducir los mismos tiempos siempre que se repita la medida en el mismo marco de tiempo establecido (en el que el estado de salud no pueda haber cambiado). Esta cualidad se mide con la fiabilidad test-retest. Para ello se pide al paciente que rellene el mismo cuestionario unos días después y se comparan los resultados mediante el coeficiente de correlación intraclases.

Sensibilidad al cambio

Es la capacidad del instrumento de medición para detectar los cambios clínicos que se han producido. Es preciso anotar que no todos los instrumentos de medición detectan los cambios con igual sensibilidad. Los instrumentos más sensibles al cambio requieren en general tamaños de muestra menores para detectar diferencias en los resultados clínicos entre los tratamientos en estudios comparativos.

Cualidad métrica indispensable para que un cuestionario de CV pueda ser utilizado en estudios como variable de un resultado. Es un elemento clave a la hora de evaluar y escoger un instrumento para su uso clínico o en investigación. Permite determinar el efecto de un tratamiento sobre los pacientes escolióticos, a través de los cambios producidos entre las diversas medidas tomadas antes y después de la intervención terapéutica, por ejemplo la colocación de un corsé o la realización de una artrodesis. Solo puede estudiarse en estudios longitudinales, al contrastar varias medidas obtenidas en el punto cero del ensayo y los diversos momentos posteriores a la intervención terapéutica. Esta cualidad es muy importante, ya que si se utiliza un instrumento poco sensible no pueden identificarse los beneficios esperados debido a una insuficiencia del cuestionario de CV para reconocerlos.

Ausencia de efecto suelo y efecto techo.

El efecto suelo está representado por el porcentaje de individuos que obtienen la peor puntuación posible en el cuestionario. Idealmente no debe superar el 1%. El efecto techo es el equivalente con las máximas puntuaciones. Es deseable que no supere el 15%. Los instrumentos que tienen un efecto suelo importante no son capaces de discriminar cambios en el estado de los pacientes con situación más grave. Con el efecto techo ocurre lo mismo en los pacientes menos afectados. Como consecuencia de que los cuestionarios válidos tienen escaso efecto techo, es muy infrecuente encontrar pacientes que tienen una situación “perfecta” cuando se someten a evaluación por el cuestionario.

Aplicabilidad

Son factores importantes la comprensibilidad, el tiempo de administración del cuestionario y la facilidad de volcado y análisis de los datos. La aplicabilidad está además fuertemente influida por el ámbito de aplicación del cuestionario. Un cuestionario de 200 ítems utilizado en un ensayo clínico complejo en el que se dispone de personal investigador puede ser perfectamente aplicable, mientras que uno de 40 ítems puede resultar inaplicable de forma rutinaria en una consulta de atención especializada.

3.2 EVOLUCIÓN DE LAS MEDIDAS DE SALUD EN LA ESCOLIOSIS

Aunque la introducción de la medida de CV en la deformidad espinal es relativamente reciente, es bien cierto que los investigadores siempre han intentado medir los resultados de la escoliosis de alguna forma objetiva.

Fue ya en los años 50 cuando se trató de comparar el impacto de la deformidad sobre la estética de la paciente. Presentaban la curva radiográfica al lado de la fotografía (Ponseti IV 1950).

En los años 60 se introdujeron tras variables fáciles de medir, como son las tasas de mortalidad, alteraciones de la función respiratoria y el porcentaje de escolióticas que se habían casado y tenido hijos (Nilsonne U 1968). En los años 70 comenzaron a estudiarse las consecuencias psicológicas tanto de la EI como de sus tratamientos, especialmente en el caso de los corsés. En los años 80 se profundizó en este modelo buscando estrategias de adaptación psicológica para afrontar mejor las ortesis y se estudiaron también estas consecuencias en el contexto del tratamiento quirúrgico (Fallstrom K et al,1989). En los 90, se adoptó el modelo multidimensional y se crearon los primeros instrumentos de CV específicos disponibles desde 1995 (Climent JM et al,1995). Aún así, no ha sido hasta el 2006 en que ya todos los estudios de investigación en escoliosis incluyen medidas de CV.

3.3 INSTRUMENTOS Y CUESTIONARIOS

En los estudios realizados sobre la deformidad espinal se han utilizado tres tipos de cuestionarios: genéricos, específicos y subespecíficos (González Viejo MA 2009) como muestra la *Tabla 5*.

GENÉRICOS	ESPECÍFICOS	SUPERESPECÍFICOS
SF-36, SF-12	CAVIDRA,QLPSD	Brace Questionnaire (BrQ)
Pediatric Outcome Data Collection Instrument (PODCI)	SRS-22	Walter Reed Visual Assessment Scale (WRVAS)
Child Health Questionnaire	Bad Sobernheim Stress Questionnaire (Deformity)	Bad Sobernheim Stress Questionnaire (Brace)
Child&Parents		Trunk Asymmetry Perception Scale (TAPS)

Tabla 5. Instrumentos y cuestionarios utilizados para la medida de la salud en la escoliosis (Climent JM 2009).

3.3.1 CUESTIONARIOS GENÉRICOS

Los genéricos son aquellos que están concebidos para la población en general y estudian la CV sin perfiles sintomáticos. Son los más utilizados en los estudios epidemiológicos y generales, aunque también han tenido un importante desarrollo en estudios clínicos. En la EI se han inclinado por el Short Form Survey de 36 preguntas o SF-36 (Alonso J et al,1995).

Existen diferentes trabajos publicados en pacientes con escoliosis que utilizan como cuestionario el SF-36 para valorar la CV en pacientes postoperados con Harrington y compararlos con los grupos controles o tratados con corsés (Dickson JH et al,1990; Padua R et al,2001; Helenius I et al,2002; Bartie B et al,2009; Takamaya K et al,2009). El gran obstáculo de este cuestionario genérico es que la edad es crucial en la evolución de la EI y la mayoría de los cuestionarios genéricos son validados en la edad adulta y no son aplicables para este rango de edad. Por ello algunos autores se declinan por el uso de cuestionarios genéricos infantiles, menos difundidos, como el Paediatric Outcomes Data Collection Instrument (PODCI) (Lerman JA et al,2002) y el Child Health Questionnaire (CHQ) que cuenta con la versión para padres y para hijos. Ugwonalí et al. utilizan estos dos cuestionarios y no encuentran diferencias en la CV entre pacientes con EI y un grupo control sano de las mismas características epidemiológicas (Ugwonalí O et al,2004).

3.3.2 CUESTIONARIOS ESPECÍFICOS

Los cuestionarios específicos se basan en el mismo modelo teórico pero están diseñados para enfermedades o grupos de enfermedades concretos. En consecuencia, mantienen una estructura dimensional, pero basada en perfiles clínicos propios de cada dolencia, es decir, tratan de destacar impactos o afecciones específicas debidas a la enfermedad o deformidad. Un cuestionario genérico preguntará por el dolor, por ejemplo, y uno específico de EI preguntará por el dolor de espalda. Uno genérico preguntará por la imagen en general y uno específico para EI preguntará por la percepción del propio cuerpo.

CUESTIONARIO CAVIDRA O QLPSD (Quality of life Profile for Spinal Deformities)

El primer cuestionario específico de CV para la EI fue desarrollado en nuestro país en 1995 con el nombre de CAVIDRA (Calidad de Vida en Deformidades del Raquis) o QLPSD (Quality of life Profile for Spinal Deformities) (Climent JM et al,1995). Existen versiones en inglés y en francés.

Fue diseñado por Dr. Climent, médico rehabilitador del Hospital General de Alicante, para el estudio de los adolescentes con deformidad raquídea. Realizó 88 preguntas que completaron un total de 174 pacientes de entre 10 y 20 años con deformidad del raquis. Posteriormente, se les realizó un retest a los 10 días de la administración total a una submuestra de 35 pacientes.

Tras el manejo estadístico se obtuvieron un total de 21 ítems en 5 dimensiones: 7 que corresponden al área de funcionamiento psicosocial, 4 al área de trastornos del sueño, 3 al dolor de espalda, 4 a la imagen corporal y 3 a la movilidad raquídea.

Cada ítem consta de una frase acerca de la cual el paciente debe mostrar su acuerdo o desacuerdo en una escala de cinco grados de tipo *Likert*, que se puntúa de 1 a 5. La puntuación total va de 21 a 105. Cuanto mayor es la puntuación, mayor es el impacto sobre la calidad de vida.

El cuestionario mostró una consistencia interna de 0.88 de alfa de Cronbach y una correlación test-retest de 0.91.

El cuestionario ha sido pues, desarrollado para medir la CV en pacientes con deformidad de raquis en edad de crecimiento con unas cualidades de validez y fiabilidad que lo hacen apto para su uso en la investigación clínica.

ANEXO 1. CUESTIONARIO CAVIDRA O QLPSD

CUESTIONARIO SRS-22

En 1999 se publicó el primer estudio con un cuestionario avalado por la SRS, el SRS-22 (Haheer TR et al,1999). Este instrumento ha tenido una difusión creciente y se ha convertido en el estándar para medir la salud en la EI con adaptaciones transculturales al chino, español, japonés, holandés, italiano, turco y alemán. Ha demostrado pruebas clinimétricas sólidas de validez y fiabilidad, tanto en sus versiones originales como en sus traducciones (Asher M et al,2003; Bago J et al,2004).

El cuestionario consta de 20 preguntas que forman cuatro dimensiones: función/actividad, dolor, autopercepción de imagen y salud mental, y dos preguntas más sobre la satisfacción del tratamiento. Cada dimensión está constituida por 5 ítems, excepto la satisfacción, que agrupa los dos ítems. La escala de salud mental es una adaptación de la misma dimensión del cuestionario SF-36, del que ha tomado sus aseveraciones. Cada ítem se puntúa de 1 (lo peor posible) a 5 (lo mejor posible). Cada dimensión tiene una suma total con valores posibles entre 5 y 25, excepto la escala de satisfacción, que va de 2 a 10. Los resultados se expresan como la media de cada dimensión y la media de la puntuación global.

El SRS 22 en castellano ha mostrado las siguientes cualidades métricas: escalamiento, validez, fiabilidad y sensibilidad al cambio. Presenta un coeficiente de alfa de Cronbach de 0.89, con un coeficiente de correlación intraclassa de 0.96.

En nuestra opinión, el cuestionario SRS22 es preferible al SF36 ya que a diferencia del SF36, en todas las cuestiones del SRS22 se señala la relación del enunciado con la situación actual de la columna del paciente y se pueden evaluar específicamente aspectos puntuales como el efecto de la pérdida de movilidad sobre la calidad de vida en pacientes intervenidos de EI (Sánchez-Raya J et al,2011).

Hay un aspecto muy interesante en estos perfiles del Cavidra y del SRS-22 y es que, aunque son aparentemente muy similares, no cubren exactamente las mismas dimensiones, por lo que es posible enriquecer la información uno con otro de una forma complementaria (Climent et al,2009) *Tabla 6*.

ANEXO 2. CUESTIONARIO SRS-22

Hay otros cuestionarios específicos, como el Scoliosis Quality of Life Index (Freise RJ et al,2005) (que es una modificación del SRS-22) y el Bad Sobernheim Stress Questionnaire (BSSQ) (Deformity) (Weiss HR et al,2006).

	CAVIDRA (QLPSD)	SRS-22
Dimensiones	Funcionamiento psicosocial	Función /actividad
	Dolor de espalda	Dolor
	Imagen corporal	Autoimagen
	Trastorno del sueño	Salud mental (satisfacción)
	Movilidad	
Ítems	21	22
Puntuación	Media	Sumatorio
Puntuación total	Sí	Sí
Validez	Sí	Sí
Fiabilidad	Sí	Sí
Sensibilidad al cambio	Sí	Sí

Tabla 6. Comparación entre los dos cuestionarios específicos para medir la CV en la EI

3.3.3 CUESTIONARIOS SUPERESPECÍFICOS

Hay que diferenciar dos tipos de cuestionarios superespecíficos: aquellos que estudian únicamente una dimensión de la CV (como los cuestionarios que miden la percepción de la deformidad), de los que hablaremos en el capítulo próximo y aquellos que valoran una situación clínica concreta de la EI.

MEDICIÓN ESPECÍFICA PARA LOS USUARIOS DE CORSÉ

Se han desarrollado instrumentos muy específicos para valorar los pacientes que utilizan corsé.

CUESTIONARIO BSSQ

El Bad Sobernheim Stress Questionnaire (BSSQ) es un test de 8 preguntas diseñado para medir el estrés producido bien por la deformidad (Weiss HR et al,2006), bien por el uso del corsé (Botens-Helmus C et al,2006). El paciente responde a su percepción vital en dos partes: una en que las preguntas del impacto sobre la CV se atribuye a la ES, y otra en la que las mismas preguntas se atribuyen a la ortesis. Dos de las preguntas sirven para evaluar la verosimilitud. Cada ítem tiene cuatro grados y se puntúa de 0 a 3. La suma de todas las respuestas indica la puntuación total del cuestionario, que oscilan entre 0 y 24 puntos. A mayor puntuación, menor estrés. Climent et al (Climent JM 2009) aportan que existe un estrés intenso entre 0-8 puntos, medio entre 9 y 16 puntos y un estrés bajo entre 17 y 24 puntos. Existe la adaptación transcultural al español del BSSQ para corsés, que además ha sido estudiada mediante pruebas de validez de contenido, de constructor y de fiabilidad (D'Agata E et al,2010). La versión española ha mostrado una estructura factorial doble, que ha permitido definir dos dimensiones: incomodidad social por el corsé y adaptación al corsé.

También ha demostrado cualidades métricas adecuadas. Esperamos que surjan más estudios que comparen corsés y nos aporten más datos sobre la CV de nuestros pacientes.

ANEXO 3. CUESTIONARIO ESPAÑOL BSSQ

CUESTIONARIO BrQ

El Brace Questionnaire (BrQ) (Vasiliadis E,2006) es un instrumento de 34 preguntas que aborda muchos aspectos de la vida cotidiana con la ortesis. Mide 8 dimensiones: salud en general, funcionamiento físico, funcionamiento emocional, autoestima y estética, vitalidad, actividad escolar, dolor corporal y funcionamiento social. Está validado para niños y adolescentes de entre 9 y 18 años de edad. Los ítems se puntúan de 1 a 5 (o de 5 a 1 según la formulación de la pregunta). Cada ítem se multiplica por 20 y la puntuación total se divide por 34. La puntuación final oscila entre 20 y 100 puntos. A mayor puntuación, mejor CV.

Ambos instrumentos, BSSQ (corsé) y BrQ, sólo pueden utilizarse en pacientes que usan corsé, de modo que no son aplicables en pacientes que no utilicen ortesis. No son aplicables en el tratamiento observacional o en quirúrgicos, por lo que resulta difícil de establecer comparaciones entre los grupos terapéuticos.

Estudios recientes ya se empiezan a evaluar los resultados del estado de los pacientes con estos nuevos cuestionarios. Aulisa A et al (Aulisa A 2010) comparan la CV utilizando el SRS-22, el BrQ y el BSSQ, en 108 pacientes que han llevado unos corsé de Lyon, otros el corsé corto de acción progresiva (PASB) y otro grupos la combinación de los tres. Concluyen que el BrQ posee mayor capacidad discriminativa comparando con los otros y que los que han llevado como tratamiento el PASB tienen mejor CV.

4. IMPACTO DE LA DEFORMIDAD ESTÉTICA

Desde los inicios los clínicos han diseñado las diversas maneras de poder definir cuantitativamente y objetivamente la deformidad de la columna, ya sea en la exploración física del paciente, con herramientas que median las gibosidades, con las mediciones radiográficas o mediciones con complicados índices de los sistemas de mapeo de superficie. Otro tema bien diferente y más complejo es valorar cómo el paciente percibe esa deformidad tan bien medible por el clínico evaluador y cómo percibe la supuesta mejoría que le ofrecemos con el tratamiento, ya sea conservador o quirúrgico.

4.1 MEDIDAS DE SUPERFICIE DEL TRONCO E ÍNDICES DE EVALUACIÓN DE DEFORMIDAD

En un estudio reciente, Patias et al (Patias et al,2010) resumen, según el nivel científico, las diversas medidas de superficie que se han venido utilizando hasta la fecha por los expertos. Finalmente, concluyen que las medidas de superficie siguen teniendo una baja correlación con el ángulo de Cobb y que todas están sujetas a errores intraobservador, con baja sensibilidad y especificidad.

El Test de Adams es considerado en el cribado de la escoliosis, tan sensible como el ángulo de Cobb radiológico. Sin embargo la sensibilidad y especificidad varían según la localización y la magnitud de las curvas.

Existen diferentes complejos índices de deformidad en la escoliosis: el índice de simetría troncal posterior o Posterior Trunk Symmetry Index, POTSI descrito por Suzuki y Asher (Suzuki N et al,1999). Es la suma de seis índices que describen la asimetría de hombros, escápulas, axilas y la posición de C7.

Puede calcularse a través de una simple fotografía, y como no mide ángulos ni ratios, no se ve afectado por el crecimiento del niño. También existe el índice ISIS, introducido por Turner-Smith (Turner-Smith AR et al,1988), que es el más extendido para el análisis de todos los aspectos de la deformidad. Incluso ha sido utilizado para una clasificación de formas sagitales en relación con el patrón frontal de la curva lateral. Existen otros descriptos: SHS, DAPIS, pero más complicados y menos usados.

Topografía de superficie: el primer sistema utilizado de forma genérica para la medición de la topografía de superficie fue el escoliómetro, por su sencillez y facilidad de uso, aunque se ha demostrado que presenta un alto grado de error interobservador.

El desarrollo de sistemas ópticos en la década de los 80 para capturar la imagen corporal del tronco significó una gran ventaja como técnica de imagen no invasiva y útil para reproducir los parámetros de deformidad externa, que es la principal preocupación de los adolescentes. Es una técnica precisa y sensible, que se ha desarrollado en estos últimos 30 años, aunque la falta de estandarización, los cambios de hardware y la necesidad de especialización de los usuarios, han dado lugar a que se utilice más como método de investigación que para su uso en la práctica clínica habitual. Ejemplos de los más importantes son el de *Moiré-fringe mapping* que fue el primero, el *Integrated Shape Imaging Systems* (ISIS), *Quantec systems*, el *Ortelius*, scanner en 3D (como el *Inspeck*, *Cyberware...*), sistemas de ultrasonidos, o el sistema de videoestereografía reticular *Fometric* que proporciona básicamente información sobre la rotación de la superficie y la línea media vertebral en 3D a través del análisis de coordenadas de unos puntos topográficos anatómicos específicos.

El problema de todos ellos es que han demostrado una baja correlación con el ángulo de Cobb, aspecto conocido desde los años 40, ya que miden aspectos muy diferentes de la deformidad.

El ángulo de Cobb: medida radiológica del ángulo de la curva en el plano coronal. Es la medida más clásica y difundida de la magnitud de la curva escoliótica, el máximo exponente de la salud observada. Sin embargo, se ha podido comprobar que cuestionarios genéricos como el SF36 o el PODCI no se correlacionan con el Cobb. Cuestionarios específicos como el SRS22 y CAVIDRA han demostrado cierta tendencia relacional con el ángulo de Cobb, con coeficientes de correlación significativos pero con cierta dispersión. Estos valores bajos de interrelación sugieren de un modo práctico que algunas pacientes con curvas grandes pueden mantener una buena CV.

Esta concordancia es, sin embargo, muy interesante y posiblemente sirva de guía y de punto de encuentro para las dos medidas de salud en la EI observada y percibida. Los cuestionarios icónicos, tal y como explicaremos, han mostrado una mejora sustancial de la relación con el ángulo de Cobb (coeficiente de regresión del WRVAS de hasta el 0.69), cosa que nos ha hecho pensar que nos pueden ayudar a entender mejor la CV en pacientes con escoliosis.

4.2 CUESTIONARIOS SUPERESPECIFICOS

Una gran aportación para la valoración de la percepción de la deformidad en nuestras pacientes fue la construcción de una escala icónica, el **Walter Reed Visual Assessment Scale** (WRVAS) (Sanders JO et al,2003), tal y como muestra la *Figura 8*.

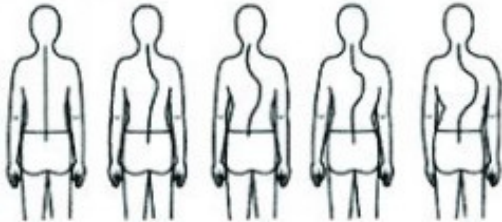
Estudia la percepción cosmética a través de una escala de graduación de la deformidad basada en dibujos y no en categorías verbales.

Este instrumento incluye un grupo de dibujos que representan 7 visiones de la deformidad escoliótica: deformidad global, giba costal, asimetría de flancos, deformidad torácica, desequilibrio de tronco, asimetría de hombros y asimetría escapular. Cada aspecto de la deformidad se muestra con 5 niveles de gravedad cada vez mayor, que se puntúan desde un mínimo de 1 a un máximo de 5. El resultado se presenta como el resultado de la suma de las 7 preguntas.

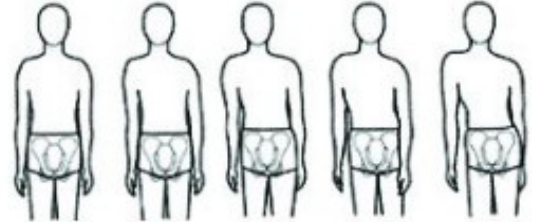
Aunque ha mostrado pruebas de escalamiento, con una excelente consistencia interna de 0.9 (alfa de Cronbach), con alta correlación con la magnitud de la curva y la escala de imagen del SRS-22 (Pineda S et al,2006), presenta algunas deficiencias métricas y de concepción teórica que dificultan su aplicación clínica. Se ha comprobado que no tiene la capacidad para discriminar entre los diferentes tipos de curvas (torácica, doble mayor y toracolumbar/lumbar), además alguno de los dibujos no se correlaciona con la deformidad radiológica que describe (Bagó J et al,2007).

Diferentes estudios han mostrado sus capacidades métricas, lo comparan con los otros existentes y aconsejan su uso, pero, conjuntamente con otros específicos de deformidad (Richards BS 2007; Tones M 2007).

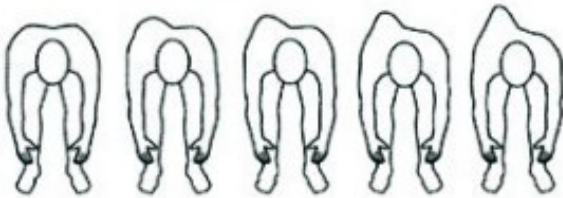
Body Curve



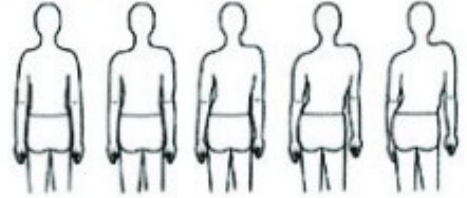
Head Pelvis



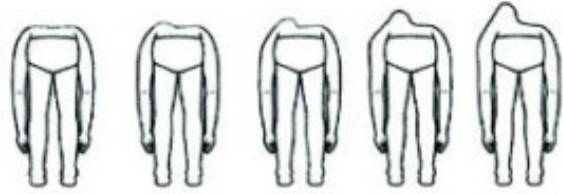
Rib Prominence



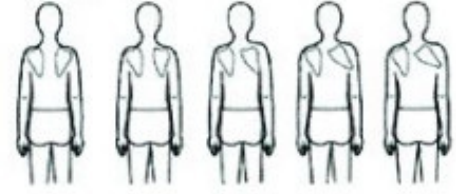
Shoulder Level



Flank Prominence



Scapula Rotation



Head Rib Pelvis

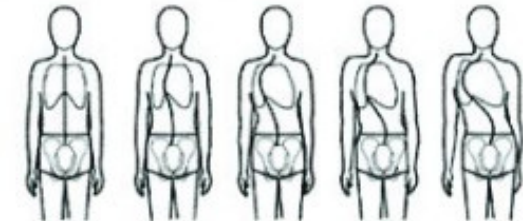


Fig 8. Walter Reed Visual Assessment Scale

Spinal Appearance Questionnaire (SAQ)

Los mismos autores del WRVAS han desarrollado un nuevo cuestionario, con más ítems, de manejo más prolijo y complejo (Sanders JO et al,2007). Constaba de 32 ítems ordenados en un total de 9 dominios: de aspecto de imagen en general, sobre la curva, las prominencias, el tronco, la cintura, los hombros, la cifosis, el tórax y la cicatriz quirúrgica. Demostraron una validez interna con un alfa de Cronbach de 0.7 y capacidad para diferenciar cambios tras la corrección de la curva quirúrgicamente.

Estos autores han seguido trabajando en la modificación del cuestionario, que era muy largo, y han diseñado la última modificación del SAQ con 15 ítems: sobre percepción corporal del 1 al 10 y sobre expectativas del 12 al 15. Consiguen buenas condiciones clinimétricas con una consistencia interna de 0.88 (alpha de Cronbach) y un buen índice de correlación intraclase (ICC):0.91. También ofrece una mejor correlación con la magnitud de la curva que el SRS-22. Encuentran diferencias significativas en los resultados del SAQ en pacientes con tratamiento quirúrgico y con tratamiento conservador (Carreon LY et al,2011).

ANEXO 4. SPINAL APPEARANCE QUESTIONNAIRE

Se ha publicado un nuevo cuestionario de percepción de imagen corporal denominado **TRACE (Trunk Aesthetic Clinical Evaluation)**, desarrollado después de una primera fase en que se confeccionó el Aesthetic Index (AI) con tres fotografías posteroanteriores para valorar la asimetría de hombros, escápulas y cintura, testado en 160 pacientes durante 5 años. Finalmente, se diseñó el TRACE, una escala de 12 puntos basada en cuatro subescalas que valoran la asimetría de los hombros (0-3), escápulas (0-2),

hemitórax (0-2) y cintura (0-4). Es una herramienta fácil para la práctica clínica diaria en pacientes con EI.

Sus autores refieren que escalas como el WRVAS o el SAQ son herramientas que valoran más aspectos psicológicos que estéticos (Zaina F et al,2009). De momento, no existen estudios publicados que lo hayan utilizado y no se ha podido comparar con otras escalas.

ANEXO 5. ESCALA TRACE

OBJETIVOS

HIPÓTESIS DEL ESTUDIO

OBJETIVOS

- Validar una escala para valorar la percepción de la deformidad en pacientes con escoliosis idiopática, ya que se ha demostrado que las escalas con imágenes icónicas como el WRVA son útiles. El nuevo instrumento es el denominado Escala de Percepción de la Apariencia del Tronco (en inglés Trunk Appearance Perception Scale, TAPS).

- Un objetivo secundario del proyecto será comprobar qué sucede si se añaden los tres ítems de la nueva escala TAPS al cuestionario específico para deformidades del raquis de la SRS, el SRS-22.

HIPOTESIS DEL ESTUDIO

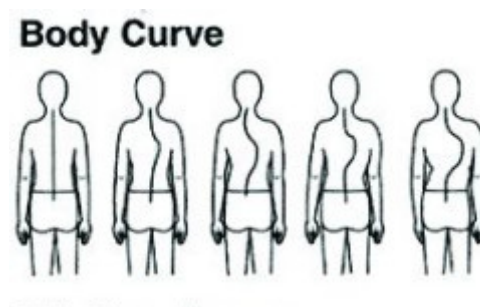
La hipótesis del estudio es que la nueva escala TAPS será válida para evaluar la percepción subjetiva de la deformidad del tronco que refieren los pacientes con escoliosis idiopática.

Si se confirma la validez de la escala, se dispondrá de un instrumento utilizable en la práctica clínica habitual para valorar el efecto de la enfermedad así como de los distintos tipos de tratamientos.

PACIENTES Y MÉTODOS

1. MEDIDA DE LA MUESTRA.

Para poder realizar el cálculo de la medida de la muestra correctamente, hemos utilizado los datos de la media y de la desviación estándar del primer dibujo de la escala de Walter-Reed (WRVAS), ya que este dibujo es el que nos ofrece una mejor correlación con la magnitud de la curva (Sanders JO et al, 2003).



Por razones relacionadas con nuestra práctica clínica habitual, convenimos que la mediana de la muestra fuera cercana a 40° de ángulo Cobb y que los cuartiles fueran 25° y 60°. Con ello pretendimos disponer de tres grupos dependiendo de la magnitud de la mayor curva en grados Cobb:

Grupo 0 : 10° a 25°, *Grupo 1*: 26° a 45°, y *Grupo 2* : mayores de 46°.

Consideramos que disponer de 40 pacientes por grupo (120 en total) permitiría un correcto análisis de la distribución de puntuaciones así como efectuar un análisis multivariante correcto.

Finalmente se incluyeron un total de 186 pacientes.

2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- a. Pacientes diagnosticados de escoliosis idiopática.
- b. Edad entre 10 y 40 años.
- c. Que no hayan recibido tratamiento quirúrgico.

d. Magnitud de la curva principal mayor de 20°.

e. Pacientes (o representantes legales en menores de edad) que otorguen el consentimiento informado.

3. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- a. Pacientes con escoliosis neuromusculares o congénitas.
- b. Pacientes que hayan recibido tratamiento quirúrgico.
- c. Pacientes menores de 10 años o mayores de 40 años.
- d. Pacientes que no otorguen el consentimiento informado.

4. DISEÑO DEL ESTUDIO

Se realizó el diseño de un estudio transversal.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital Vall d' Hebron de Barcelona (CEIC).

Se incluyeron consecutivamente todos los pacientes que cumplían los criterios de inclusión hasta que tuvimos el número necesario para cada estrato de la muestra. Los pacientes que se incluyeron fueron aquellos que acudieron a la Consulta Externa ordinaria en las Unidades de Escoliosis de los tres centros participantes, bien en una visita de control rutinaria o bien como primera visita para consulta especializada de raquis.

5. MÉTODOS

Para el diseño del cuestionario realizamos primero, una serie de entrevistas a nuestros pacientes de la consulta sobre qué opinaban de los dibujos del cuestionario de percepción WRVAS que les administrábamos. Nos aportaron informaciones subjetivas de los dibujos, que no eran

representativos de su cuerpo, que no eran naturales o que no se habían mirado nunca desde esa perspectiva.

Con todo ello, en un segundo lugar se realizaron una serie de fotografías clínicas de diferentes grados de deformidad del tronco del paciente. Una artista profesional nos hizo los diferentes dibujos desde las distintas vistas y diseñamos finalmente los formatos de los diferentes SETs de figuras, que en un inicio fueron 4 con cinco grados de deformidad cada uno.

Los pacientes en la consulta, cumplimentaron los cuestionarios SRS-22 y la escala TAPS.

Se les practicó una radiografía AP de raquis completo en bipedestación.

Las magnitudes de las curvas, torácica alta, principal torácica y toracolumbar/lumbar fueron medidas con el ángulo Cobb y se clasificó la EI según la Clasificación de Lenke (Lenke LG et al,2001).

Para facilitar el manejo estadístico, definimos la variable *Curva de Mayor Magnitud (CMM)*, que era aquella curva que más magnitud presentaba el paciente en el momento de la exploración.

6. INSTRUMENTOS DE MEDIDA:

SRS-22

El cuestionario consta de 20 preguntas que forman cuatro dimensiones: función/actividad, dolor, autopercepción de imagen y salud mental, y dos preguntas más sobre la satisfacción del tratamiento. Cada dimensión está constituida por 5 ítems, excepto la satisfacción, que agrupa los dos ítems. La escala de salud mental es una adaptación de la misma dimensión del cuestionario SF-36, del que ha tomado sus aseveraciones. Cada ítem se puntúa de 1 (lo peor posible) a 5 (lo mejor posible). Cada dimensión tiene una suma total con valores posibles entre 5 y 25, excepto la escala de satisfacción, que va de 2 a 10. Los resultados se expresan como la media de cada dimensión y la media de la puntuación global (Bago J et al,2004).

Trunk Appearance Perception Scale: TAPS

Inicialmente diseñamos la escala con 4 SETs de 5 figuras (*Figura 9*). Cada SET contiene 5 figuras que representan los escores tipo likert de 1, la mayor deformidad posible hasta 5 que es la mínima deformidad percibida. Estos cuatro SETs representaban las cuatro vistas en las que la paciente podría ver su deformidad: una vista de espaldas (SET 1), en una vista flexionada hacia delante vista desde detrás (SET 2a), como el test de Adams, y otra flexionada hacia delante vista de frente (SET 2b) y otra en una vista de frente (SET 3).

La puntuación total de la escala se obtiene sumando la puntuación de los cuatro dibujos señalados por el paciente y dividiéndola por 3.

7. ESTADISTICOS:

El análisis estadístico fue realizado con el paquete estadístico SPSS versión 15.0

El estudio de la validación del TAPS consistió en:

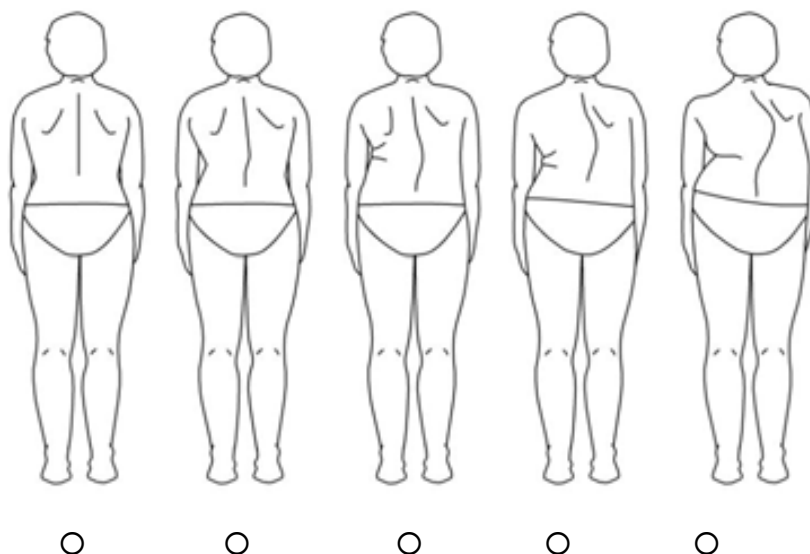
- Determinación del efecto suelo (porcentaje de pacientes con los resultados más bajos).
- Determinación del efecto techo (porcentaje de pacientes con las puntuaciones más altas).
- Estudio de la consistencia interna mediante el coeficiente alpha de Cronbach.
- La fiabilidad del test-retest se determinó con el coeficiente de correlación intraclases (ICC).

- La validez discriminante fue evaluada con el análisis de correlación (coeficiente de correlación de Pearson) entre la puntuación total del TAPS y los grados Cobb de la curva máxima (CMM).
- La comparación entre grupos se realizó con tests paramétricos (ANOVA).
- La validez convergente se realizó con la correlación (mediante el coeficiente de correlación de Pearson) entre la puntuación total del TAPS y la puntuación total del RS-22 y más específicamente, entre la puntuación del TAPS y la puntuación de la dimensión de la imagen corporal.

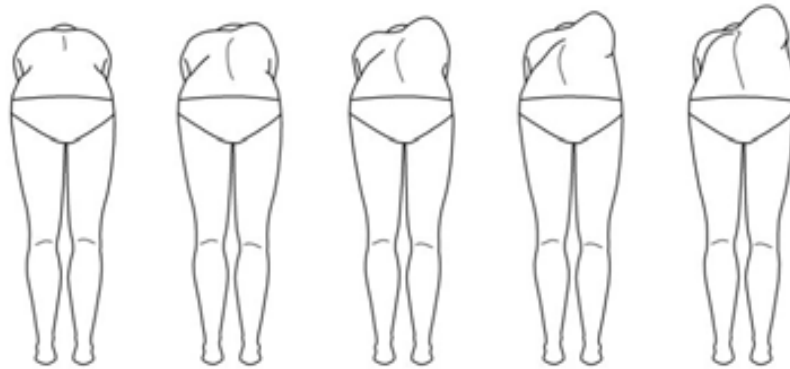
La significancia estadística para todos los test utilizados fue considerada de una $p < 0.05$.

¿Cuál de estos dibujos crees que representa mejor la apariencia de tu cuerpo?

SET 1

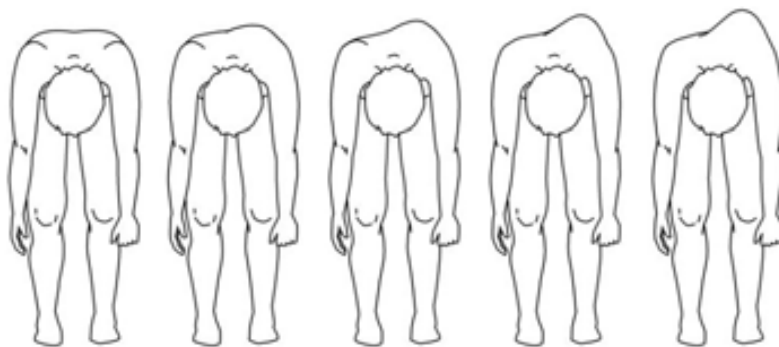


SET 2a



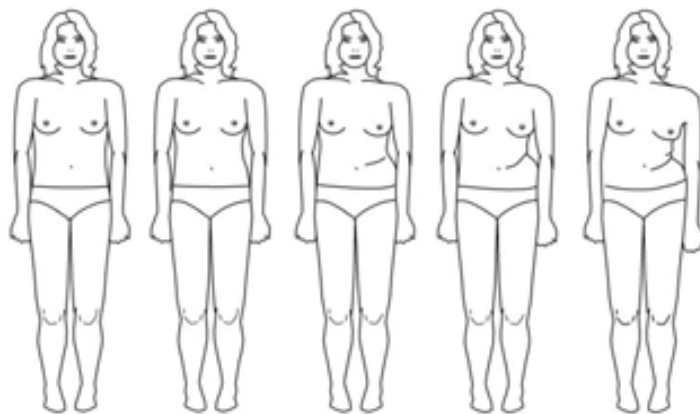
-
-
-
-
-

SET 2b

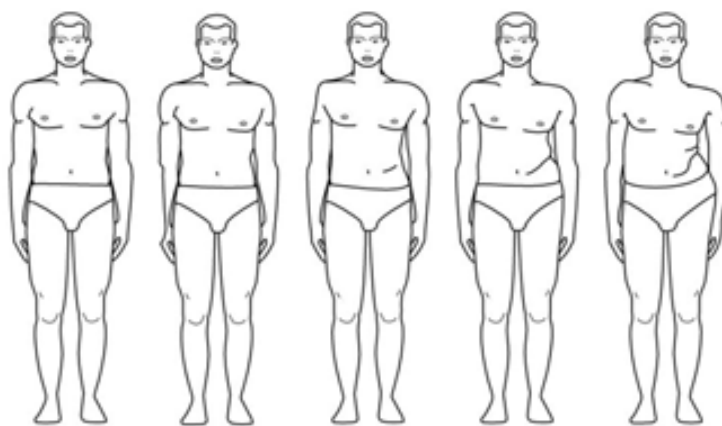


-
-
-
-
-

SET 3



**PARA
MUJERES**



**PARA
HOMBRES**



Fig.9 Diseño de la Escala TAPS inicial

RESULTADOS

1. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Se incluyeron al final del estudio un total de 186 pacientes: 160 mujeres (86% de la muestra) y 26 varones, con una media de edad de 17.8 años (DE + 17.8) (rango de 10 a 40 años).

Los tipos de escoliosis idiopática que nos encontramos según la clasificación de Lenke (Lenke LG et al,2001) fueron: tipo I: 67 casos; tipo II: 11 casos; tipo III: 48 casos; tipo IV: 6 casos; tipo V: 37 casos y tipo VI: 17 casos.

La magnitud media de las diferentes curvas fue: torácica alta 35.6° (± 9.6); torácica principal 41.3° (± 18.1) y toracolumbar/lumbar 36° (± 17.8).

Los pacientes fueron clasificados acorde al tipo de tratamiento que estaban recibiendo: paciente en control con observación, con ortesis, o paciente en espera de intervención quirúrgica.

También se analizaron por separados tres grupos de acuerdo a la curva de mayor magnitud (CMM).

La media y las desviaciones estándar de la CMM del total de los pacientes, según el grupo de la magnitud de la curva, por grupo de tratamiento, edad y sexo se muestran en la *Tabla 7*.

	n (%)	CMM	DE
Total pacientes	186	40.2	18.7
Cobb 10-25°	43(23.1)	19.4	4.4
Cobb 26-45°	82(44)	34.8	6
Cobb >46°	61(32.9)	62.1	13.2
Observación	83(44.6)	33.9	17.8
Corsé	59(31.7)	32.8	8.4
Cirugía	44(23.6)	61.9	13.1
Edad 10-19 años	150	37.4	17.9
Edad > 20 años	36	51.8	17.6
Mujeres	160 (86)	41	18.4
Hombres	26 (14)	35.1	19.6

Tabla 7. Media y desviación estándar de los grados de Cobb de la curva máxima del total de los pacientes, por grupos de tratamiento, edad y sexo.

2. CONFORMACIÓN FINAL DE LA ESCALA TAPS

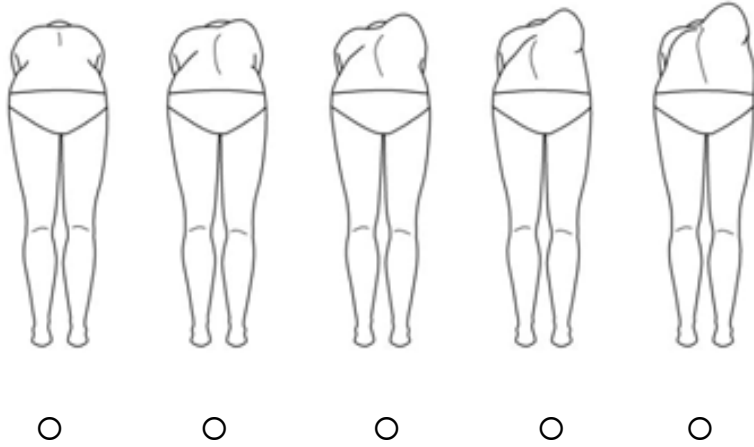
Como se ha señalado en la sección de Pacientes y Métodos, inicialmente se prepararon dos SETs de dibujos del plano axial: una vista desde el sacro (SET 2a) (como el test de Adams) y otra vista desde la cabeza (SET 2b). Para decidir cual de los dos SETs era el más apropiado, se determinó, para cada uno de los dos SETs, la correlación con la CMM, el coeficiente alfa de Cronbach y la fiabilidad test-retest de la escala, como muestra la *Tabla 8*.

	TAPS + SET 2a	TAPS + SET 2b
Coefficiente correlación con CMM	-.56	-.58
Coefficiente alfa Cronbach	.887	.889
Coefficiente correlación intraclases	.90	.92

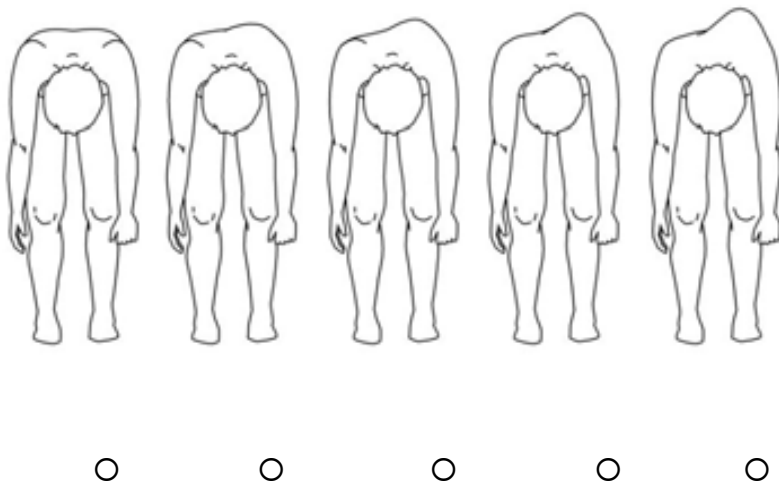
Tabla 8. Correlaciones del TAPS con el SET 2a y SET 2b

Globalmente, se observan unos parámetros ligeramente superiores del SET 2b, por lo que finalmente se decidió incluir éste en la versión final de la escala.

SET 2a



SET 2b



ANEXO 6. TAPS DEFINITIVO

3. ESTUDIO DE LA VALIDEZ DE LA ESCALA TAPS

La media de la puntuación de la escala TAPS fue de 3.47. No se hallaron diferencias significativas entre hombres (media 4) y mujeres (media 3.6). Por el contrario, sí se halló una diferencia estadísticamente significativa entre los menores de 20 años (media 3.6) y los mayores de esta edad (media 3.3) (Mann-Whitney, $p=0.0001$).

Distribución de las Puntuaciones:

En la *Tabla 9* se recoge para cada uno de los tres dibujos, la media (y desviación estándar DE), el porcentaje de pacientes con una puntuación mínima (efecto suelo) y porcentaje de pacientes con una puntuación máxima (efecto techo).

TAPS	MEDIA (DE)	EFFECTO TECHO (%)	EFFECTO SUELO (%)
TAPS 1	3.28 (1.0)	8,1	7
TAPS 2	3.78 (0.8)	1,6	17,7
TAPS 3	3.36 (0.9)	5,4	9,1
MEDIA	3,47 (0.8)	1,6	3,8

Tabla 9. Media, efecto techo y suelo para cada uno de los SETs del TAPS.

Consistencia Interna:

El coeficiente alfa de Cronbach de la escala fue de 0.89, indicando una excelente consistencia interna. El coeficiente fue el mismo para pacientes menores como para mayores de 20 años (0.88); el grupo de mujeres tenía un coeficiente ligeramente superior al de los hombres (0.89 vs 0.84).

Fiabilidad test-retest.

Una muestra seleccionada de forma aleatoria constituida por 35 pacientes de uno de los centros participantes (HVH), cumplimentó la escala TAPS en la consulta y una semana después de la primera respuesta, volvió a contestarlo y nos lo envió por correo. Se calculó el coeficiente de correlación intraclases (ICC) que fue de 0.92 para la media de la suma.

Cuestionario SRS-22.

La media de la suma total (sin los dominios de satisfacción) fue 4.08 ± 0.4 ; las medias de las diferentes subescalas fueron: Dolor 4.31 ± 0.6 , Función 4.46 ± 0.5 , Imagen corporal 3.47 ± 0.6 y Salud mental 4.0 ± 0.4 .

Validez discriminante.

Se evaluó mediante el estudio de la correlación entre las puntuaciones del TAPS y la CMM.

En la *Tabla 10* se muestran los coeficientes de correlación entre los dibujos de la escala, la suma y las magnitudes de las curvas torácica alta (UpTh), torácica principal (MTh), toracolumbar/lumbar (ThL) y la CMM.

<u>TAPS</u>	UpTh	MTh	ThL	CMM
TAPS 1	-.28	-.47**	-.65**	-.55**
TAPS 2	-.13	-.42**	-.50**	-.50**
TAPS 3	-.43	-.45**	-.59**	-.52**
MEDIA	-.35	-.50**	-.63**	-.58**

** p<0.01

Tabla 10. Coeficiente de correlación de Pearson entre los SETs del TAPS y las magnitudes de las curvas: Torácica alta (UpTh), Principal torácica (MTh), Toraolumbar/lumbar (ThL) y la media de la Curva de Mayor Magnitud (CMM).

Es interesante observar como la magnitud de la curva toracolumbar parece influir más en la percepción de deformidad que la de la curva torácica principal. Y por otro lado, la curva torácica alta no parece influir en el resultado de la escala.

Como se ha señalado anteriormente, la muestra fue estratificada de acuerdo a la CMM. Un primer grupo (Grupo 0) de 43 pacientes presentaban curvas entre 10° y 25° (media de CMM 19.4°) y una media del TAPS de 4.0; un segundo grupo (Grupo 1) de 81 pacientes tenían una curva entre 26° y 45° (media de CMM 36.8°) y una media del TAPS de 3.6; y un tercer grupo (Grupo 2) de 61 pacientes estaba constituido por

pacientes con curvas mayores de 45° (media de CMM 62.1°) y una media del TAPS de 2.8.

La media de la suma de la escala fue significativamente diferente entre los tres grupos (ANOVA F=36.7, p=0.0001) como muestra la *Figura 10*.

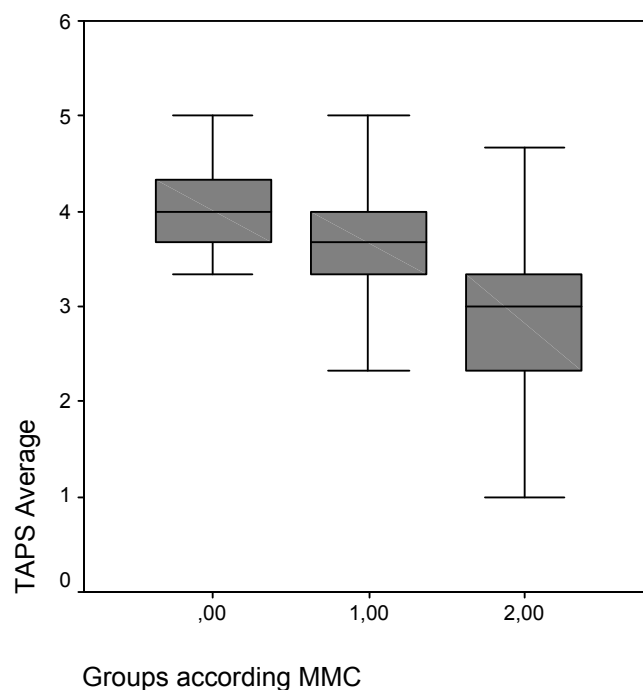


Fig 10. Box plot de la media de la suma del TAPS (\pm DE) y los tres grupos de pacientes según la magnitud de la curva mayor (CMM): Grupo 0: 0 10°-25°; Grupo 1 26°-45°; Grupo 2 >46°.

No se hallaron diferencias significativas entre la medias de la escala entre los diferentes patrones de curva de acuerdo con la clasificación de Lenke (Kruskal-Wallis test, P>0.05).

También nos pareció interesante evaluar la influencia del tipo de tratamiento (observación, ortesis o propuesta de cirugía) sobre la suma de la escala TAPS. Encontramos diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos (ANOVA $F= 26.7$, $p=0.0001$): Tratamiento observacional: 3.7, Tratamiento con corsé: 3.6 y Propuesta de cirugía: 2.7.

El análisis *post-hoc* demostró que los pacientes del grupo en que se había propuesto cirugía tenían una puntuación inferior a los otros dos grupos (Test de Tukey; *Grupo Observación vs Grupo Cirugía Propuesta* $p=0.0001$; *Grupo Ortesis vs Grupo Cirugía Propuesta* $p=0.0001$ °.

No obstante, estas diferencias podrían atribuirse a la magnitud de la curva que era superior (ANOVA $F= 66,1$, $p=0.0001$) en los pacientes programados para cirugía (CMM media 61.9°) que en el grupo tratado con ortesis (CMM media 32.8°) o el grupo de pacientes en observación (CMM media 33.9°).

Validez convergente.

Se evaluó mediante el estudio de la correlación entre la escala TAPS y el cuestionario SRS-22. En la *Tabla 11* se muestran los coeficientes de correlación de Pearson.

Todos los coeficientes de correlación fueron estadísticamente significativos ($p<0.01$) aunque los que mostraron una mayor correlación con la escala TAPS fueron los de la escala de imagen (rango: 0.53-0.61) y los de la media del total (rango: 0.47-0.54.) (*Figura 11*).

TAPS	SRS Dolor	SRS Función	SRS Imagen	SRS Salud Mental	SRS Suma
TAPS 1	0.30	0.31	0.56	0.30	0.47
TAPS 2	0.37	0.30	0.52	0.35	0.50
TAPS 3	0.38	0.31	0.56	0.29	0.50
MEDIA	0.39	0.34	0.61	0.34	0.54

Tabla 11. Coeficientes de correlación de Pearson entre los SETs del TAPS y las diferentes escalas de SRS-22.

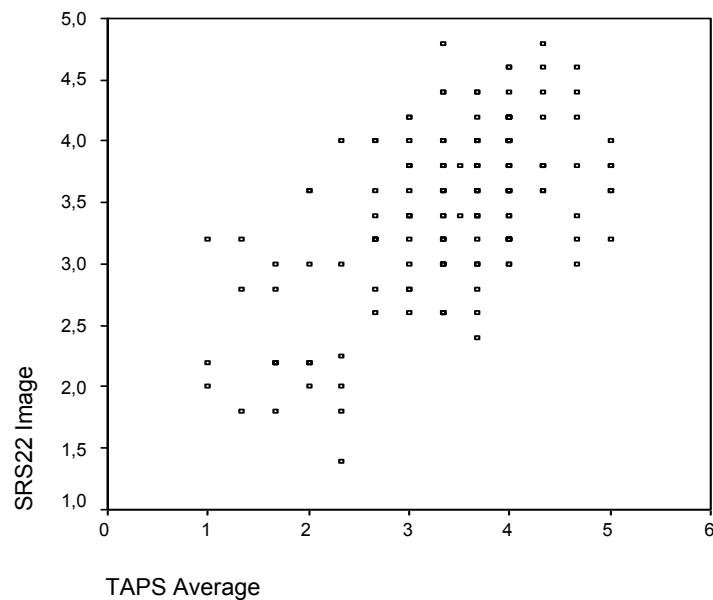


Figura 11. Scatter Plot entre la subescala de percepción de imagen del SRS-22 y el total del TAPS.

4 ANALISIS FACTORIAL

El análisis factorial es una técnica de reducción de datos que sirve para encontrar grupos homogéneos de variables a partir de un conjunto numerosos de variables. Por lo tanto, dado el número reducido de ítems de la escala TAPS, no tenía sentido un análisis factorial aislado. Por ello, se decidió incluir los tres ítems de la TAPS al SRS-22. El análisis factorial del SRS-22 demuestra que el cuestionario está constituido por cuatro factores (Climent JM et al, 2005). Uno de estos factores corresponde al área de imagen. Por lo tanto, nuestra hipótesis es que los ítems de la escala TAPS deberían “saturar” junto a los ítems de imagen del SRS-22.

El análisis factorial se realizó mediante un análisis de componentes principales y una rotación varimax. Se obtuvo un total de 4 factores que explicarían el 56,5% de la variabilidad de las puntuaciones. Los cuatro componentes se corresponden a las dimensiones del cuestionario SRS-22. Tres de las preguntas del SRS-22 dan un mayor peso a una dimensión diferente a la que estaban incluidas (Preguntas 12, 17 y 14). Este hallazgo es muy similar al hallado en el análisis factorial inicial del SRS-22 (Climent, 2005). Con este análisis se observa que las preguntas de la escala TAPS saturan en el componente que corresponde a los ítems de imagen corporal del SRS22 (*Tabla 12*).

	Componente			
	1 (Imagen corporal)	2 (Dolor)	3 (Salud mental)	4 (Función)
TAPS 1	,824	,177	,134	,013
TAPS 2	,820	,253	,096	-,004
TAPS 3	,771	,260	,208	-,036
Preg 10	,683	-,053	,232	,286
Preg 6	,675	,067	,116	,336
Preg 19	,557	-,048	,058	,451
Preg 4	,409	,212	-,056	,388
Preg 2	,199	,830	,152	,057
Preg 1	,139	,818	,175	,042
Preg 8	,170	,665	,353	,044
Preg 12	,095	,651	,030	,470
Preg 11	,072	,574	,179	,400
Preg 16	,168	,170	,770	,232
Preg 20	,166	-,004	,747	,256
Preg 3	,045	,242	,743	-,116
Preg 13	,088	,206	,716	,092
Preg 7	,214	,170	,640	,279
Preg 18	,065	,425	,146	,615
Preg 9	,263	-,012	,161	,568
Preg 5	,031	-,020	,048	,568
Preg 15	,114	,084	,139	,501
Preg 17	,024	,241	,072	,488
Preg 14	,178	,373	,276	,451

Tabla 12. Correlación entre SETS del TAPS y Preguntas SRS 22 Además, se puede comprobar como los ítemes de la TAPS no saturan en los otros tres componentes indicando una relación cuasi exclusiva con el área de imagen corporal.

Una vez confirmada la hipótesis de que la escala TAPS evalúa de forma exclusiva el área de la imagen corporal y satura junto a los ítemes de imagen corporal del SRS-22, nos planteamos investigar el efecto que podría tener sobre las propiedades clinimétricas en la subescala y el subtotal del cuestionario SRS-22, la inclusión de los tres ítemes TAPS. Para ello se realizó un análisis de regresión múltiple para obtener el coeficiente de determinación (r^2). Este coeficiente mide la proporción en que una variable explica la variación de los valores de la otra variable dependiente. Se calcularon dos ecuaciones de regresión. En ambas el ángulo CMM fue la variable dependiente. En la primera ecuación las variables independiente fueron las subescalas y el subtotal del SRS-22; en la segunda ecuación las variables independientes fueron la subescala de imagen del SRS-22 a la que se habían (SRS22 Imagen + TAPS) y la subescala total una vez añadidos los tres ítemes de la TAPS (SRS22 Subtotal + TAPS). Se investigaron las posibles variaciones de r^2 bajo la hipótesis de que los aumentos de este coeficiente expresan una mejoría de la validez discriminante del instrumento al explicar un porcentaje mayor de la variabilidad de la CMM

El coeficiente de determinación entre la CMM y el subtotal del SRS22 fue $r^2=0.144$ (varianza explicada 14,4%) mientras que al añadir los tres ítemes de la TAPS la r^2 fue de 0.347 (varianza explicada 34.7%). Ello indica que al añadir la TAPS al SRS22 se mejora el valor predictivo del instrumento.

Asimismo, se analizaron los coeficientes de correlación de la escala de imagen y el subtotal del SRS22 con la CMM antes y después de añadir los ítemes de la TAPS. Como se puede comprobar en la *Tabla 13*, la correlación entre la CMM y las diferentes escalas aumenta con la adición de la escala TAPS. En el caso de la subescala de imagen corporal pasa de -0,36 a -0,51; para el subtotal, el coeficiente de correlación pasa de -0,29 a -0,33.

		SRS-22 ORIGINAL		SRS-22 + TAPS	
		SRS-22 Imagen	SRS-22 Global	SRS-22 Imagen con TAPS	SRS-22 Global con TAPS
Correlación con	curva UpTH	-0,004	0,024	-0,156	-0,030
	curva MTh	-0,285*	-0,229*	-0,421*	-0,275*
	curva ThL	-0,415*	-0,320*	-0,564*	-0,371*
	CMM	-0,356*	-0,285*	-0,505*	-0,333*

*p<0.01

Tabla 13. Correlaciones con la magnitud de la curva y la CMM y consistencia interna entre SRS22 y SRS22+TAPS

Finalmente, se calculó la consistencia interna de las dos escalas (SRS22 aislada y SRS22 + TAPS) mediante el coeficiente alfa de Cronbach bajo la hipótesis de que la adición nuevos ítemes no disminuiría significativamente la consistencia interna del instrumento. En la *Tabla 14* puede observarse como la adición de los ítemes de la TAPS no disminuye si no incluso aumenta ligeramente la consistencia obtenida para el SRS-22 crudo.

	Alpha de Cronbach
SRS22_Función	0,775
SRS22_Dolor	0,822
SRS22_Salud mental	0,834
SRS22_Imagen corporal	0,754
SSR22_Total	0,878
SRS22_Imagen con TAPS	0,855
srs22_Total con TAPS	0,896

Tabla 14. Consistencia interna del SRS por dimensiones y con el TAPS

DISCUSIÓN

La escala TAPS posee unas características métricas que la convierten en un instrumento válido para la evaluación de la percepción subjetiva de la deformidad del tronco en pacientes con escoliosis idiopática.

Los efectos suelo y techo del TAPS (1.6% y 3.8% respectivamente), se comparan muy favorablemente con los hallados para la WRVAS en que la mayoría de los dibujos mostraban un efecto suelo superior al 15% (Pineda S et al,2006). Estos datos sugieren que la escala TAPS podría ser sensible a los cambios provocados por una intervención terapéutica. Al comparar las medias de las puntuaciones entre la WRVAS y el TAPS hay que tener en cuenta que el sentido de la puntuación es inverso. Mientras que la WRVAS se puntúa de mejor a peor, el TAPS se puntúa de peor a mejor. Esto se hizo así para mantener el mismo sentido que las puntuaciones del SRS-22 (Bago J et al,2004)

La consistencia interna (Coeficiente alpha de Cronbach = 0.89) y la fiabilidad test-retest (ICC= 0.92) son excelentes y similares a las reportadas para la WRVAS (Pineda S et al,2006) o para el SAQ (Sanders JO et al,2007). La media del total del TAPS se correlaciona significativamente con las diferentes subescalas del Cuestionario SRS-22 aunque la mayor correlación se obtiene para la subescala de imagen corporal y para la puntuación total.

Las correlaciones halladas entre el TAPS y el SRS-22 son similares a las halladas entre el SRS-22 y el WRVAS. Pineda et al (Pineda S et al,2006) reportaron un coeficiente de correlación de 0.54 para la puntuación total (igual que el TAPS) y de 0.57 para la subescala de imagen (mayor para la TAPS, 0.61).

La escala TAPS muestra una buena correlación con la magnitud de la escoliosis ($r=0.58$) aunque ligeramente inferior a la reportada para el WRVAS ($r=0.69$). De todas maneras, la correlación es superior a la reportada entre el SRS-22 y la magnitud de la curva (Asher MA et al,2003; Bagó J et al,2004). La escala es capaz de discriminar entre aquellas curvas con magnitudes claramente tributarias de tratamiento quirúrgico (curvas $> 45^\circ$ con una media de CMM de 62°) de aquellas otras candidatas a otros tipos de tratamiento no quirúrgico. Obviamente, está fuera de nuestros objetivos discutir si un ángulo de Cobb de 45° determina la necesidad de tratamiento quirúrgico, pero es un límite que se emplea habitualmente (Maruyama T 2008).

Aunque la correlación de la escala con el cuestionario SRS-22 es estadísticamente significativa, no se puede considerar excesivamente elevada (el coeficiente más elevado hallado fue 0.61). Gráficamente, puede observarse la amplia dispersión de puntos en el *scatter plot* entre la subescala de imagen del SRS-22 y el TAPS total (Fig11, Pág.85).

Ello indicaría que, aunque las dos dimensiones (imagen corporal y deformidad del tronco) pertenecen a la misma área de cosmética, están evaluando aspectos algo distintos y por consiguiente las dos escalas podrían considerarse complementarias.

Sería interesante conocer el proceso mental que le sucede a un individuo con escoliosis para que sea consciente de su deformidad. Nosotros tenemos la impresión de que influyen varios factores externos como el grado de alarma de terceros (especialmente los padres) o la visión de la columna torcida en la radiografía. ¿Hasta qué punto cuando el paciente puntúa el WRVAS o los dibujos del SET 1 y 2 del TAPS (todos ellos son vistos desde detrás) no está reflejando la información que ha recibido de cómo los demás ven su tronco? o ¿cómo influye en la puntuación la impresión que le produce la visión de la radiografía? Esta cuestión nos llevó a incluir en la escala un dibujo de frente ya que es la única visión directa que tiene el paciente de su tronco.

Por otro lado, es interesante observar como las puntuaciones del TAPS alcanzan una mayor correlación con la magnitud de la curva toracolumbar ($r=-0.63$) que con la de la curva la torácica principal ($r=-0.5$).

También por eso, nos llama mucho la atención la falta de correlación con la magnitud de la curva torácica alta. Ello seguro que podría deberse a que la curva toracolumbar provoca una mayor alteración de la simetría de la cintura que es el trastorno que más claramente puede ser visible por el adolescente al mirarse al espejo. Este hallazgo confirmaría el acierto de incluir en el TAPS una vista frontal del individuo a diferencia del WRVAS y del SAQ que sólo incluyen visiones desde detrás.

La escala WRVAS ha demostrado excelentes propiedades métricas (Sanders JO et al,2003; Pineda S et al,2006) pero algunos dibujos no se relacionan con la deformidad radiológica correspondiente especialmente la asimetría de los hombros y el desequilibrio del tronco). No obstante, los dibujos sobre la deformidad vista en el plano coronal y en el plano axial han mostrado una excelente correlación con el ángulo de Cobb (Bagó J et al,2007) y, por lo tanto, parece lógico no eliminarlos y que se utilicen en un instrumento de medición basado en dibujos. De forma informal, nosotros discutimos con los pacientes sobre el aspecto de los dibujos del WRVAS. Muchos de ellos comentaban que los dibujos eran poco realistas muy abstractos y argumentaban que les costaba sentirse identificados con ellos.

Por esta razón, otro de nuestros objetivos fue, utilizar dibujos no tan complejos, a base de líneas, más naturales. Teniendo en mente todos los datos reseñados, diseñamos la escala a partir de dibujos sencillos, diseñados a mano a partir de fotografías de nuestros pacientes, incluyendo sólo tres vistas del tronco: las vistas que habían mostrado mejores cualidades en el WRVAS (vista posterior plano coronal y vista plano axial) y una nueva vista desde delante.

Nosotros, reconocemos que el TAPS ha sido posible gracias a la información obtenida del análisis de la WRVAS y, consideramos que el TAPS puede considerarse una modificación de la misma.

El SAQ (Sanders JO et al,2007), es otro cuestionario creado de la modificación del WRVAS. Igual que el WRVAS tiene unas propiedades métricas satisfactorias y una buena capacidad de discriminación sobre la gravedad de la enfermedad. El SAQ, al incluir un mayor número de cuestiones, puede aportar mayor información pero tenemos dudas acerca de su utilidad y la información adicional que nos puede aportar. Es posible que pueda ser útil en la toma de decisiones para casos individuales. No obstante, su extensión inicial de 32 cuestiones hizo limitar su uso rutinario. Por este motivo, los mismos autores, han creado recientemente, una nueva versión con solo 15 ítems divididos en dos dominios, percepción y expectativas, con unas correctas propiedades métricas, consistencia interna (α de Cronbach= 0.88) y una correlación test-retest (ICC= 0.89) (Carreon LY et al,2011). Igualmente creemos que la creación y el uso de cuestionarios cortos para evaluar la calidad de vida es una práctica que ha de ser cada vez más extendida en nuestras consultas de rehabilitación para facilitar su complementación y puntuación, fomentando así su uso.

Otro objetivo que nos propusimos fue añadir la escala TAPS como una dimensión adicional al cuestionario SRS-22. Previamente, Bagó et al. (Bagó J et al,2008) y posteriormente Climent et al (Climent et al,2011) analizaron el efecto de añadir el WRVAS como una escala adicional del SRS-22. La correlación entre el SRS-22 y la magnitud de la curva fue de -0.37 mientras que añadir el WRVAS, el coeficiente aumentó hasta -0.52 sin disminuir la consistencia interna del instrumento. Climent et al, demuestran un aumento de la varianza explicada al añadir el WRVAS al SRSS de un 14% a un 45%.

Por lo tanto, pensamos que una escala de tres cuestiones que eventualmente pudiera añadirse al cuestionario SRS-22 (un total de 25 preguntas), creando de esta manera un metacuestionario de calidad de vida para la escoliosis idiopática, sería más útil y práctico, que añadir un cuestionario de 15 cuestiones (37 en total).

Además, damos por supuesto, que algunos de los dibujos del SAQ van a tener los mismos problemas de validez que los que se han observado en el WRVAS (Bago J et al,2007). Y no solo eso, el grupo de Mulcahey MJ et al (Mulcahey MJ et al,2011) en un reciente estudio con 76 pacientes adolescentes (media de 13 años), graban las conversaciones y describen los problemas observados por ellos al cumplimentar cada ítem del SAQ. Concluyen que hay un uso de palabras médicas complejas (como prominencia y flancos, que no entienden), preguntas ambiguas, ilustraciones difíciles y varias interpretaciones posibles para contestar la mayoría de los ítems. Por ello desaconsejan el uso del SAQ de una forma rutinaria.

Por eso nosotros pensamos que la adición de la escala TAPS al cuestionario SRS-22 podría hacer aumentar su validez discriminante. Y es lo que comprobamos con el análisis factorial. Al añadir la escala TAPS sobre la percepción del paciente de la deformidad del tronco al cuestionario SRS-22, concretamente a la escala de imagen corporal, este cuestionario aumenta la validez discriminante, aumentando así la correlación con la magnitud de la curva de -0,356 a -0,505 en esta dimensión y de -0,285 a -0,333. Además, al añadir el TAPS al SRS-22 vimos como también aumentaba la consistencia interna del cuestionario (alpha Cronbach 0.89), cosa que no ocurre cuando se añadía el WRVAS al SRS-22 en que la consistencia interna no se modificaba (alpha de Cronbach= 0.83) (Climent JM et al,2011).

Así pues, el uso de ambas escala conjuntas, SRS-22 más TAPS, aumenta la capacidad para predecir la magnitud de la curva, sin que la nueva herramienta pierda validez o consistencia interna.

Otro aspecto a discutir es que aun no se ha resuelto el dilema de si es preferible recoger la percepción subjetiva de deformidad sugerida por el paciente (medida de salud autopercibida) o utilizar un método de medición objetiva de dicha deformidad. Las técnicas de medición objetiva se basan en tecnología opto electrónica como el sistema ISIS (Berryman F et al,2008; Theologis TN et al,1993) o el sistema Quantec (Asher M et al,2004; Goldberg CJ et al,2001). Se trata de aparatos caros y cuya fiabilidad depende del posicionamiento del paciente y de la habilidad del explorador. Asher et al. (Asher M et al,2004) hallaron que las medidas obtenidas se correlacionan débilmente con la magnitud radiológica de la curva. Además, no hallaron ninguna correlación entre las diferentes dimensiones del SRS-22 y el POTSI (índice de simetría posterior del tronco). Posiblemente lo idóneo sería utilizar medidas objetivas y subjetivas que estuvieran correlacionadas entre sí.

A día de hoy, la mejor estimación objetiva de la gravedad de la deformidad sigue siendo la magnitud angular medida en la radiografía. Por lo tanto, cualquier otro método que pretenda evaluar la gravedad de la deformidad subjetivo o no, debería correlacionarse con el ángulo de Cobb.

También se han reportado los resultados de evaluar la gravedad de la deformidad mediante jueces (bien médicos o no médicos) que puntúen distintos aspectos visibles de la misma (Theologist TN et al,1993; Buchanan R et al,2003; Donaldsson S et al, 2007; Iwahara T et al,1998; Raso J et al,1998; Goldberg CJ et al,2001) Las correlaciones halladas entre observadores son habitualmente satisfactorias ($r > 0.5$) pero el grado de acuerdo exacto es habitualmente bajo ($\kappa < 0.4$). Theologis et al (Theologis TN et al,1993) propusieron un *Cosmetic Spinal Score* proveído por jueces que puntuaban fotografías (laterales, posteriores y en flexión hacia delante) en una escala de 1 a 10. La correlación de este Score cosmético con el ángulo de Cobb fue de 0.46. Donaldson et al. (Donaldsson S et al,2007) recogieron las puntuaciones de cinco cirujanos de raquis sobre fotografías clínicas en que evaluaron la deformidad de 0 a 5. La correlación con el ángulo de Cobb fue de 0.53.

Zania et al (Zaina F et al,2009) aportan una nueva escala creada a base de fotografías de las diferentes deformidades, denominada TRACE, acrónimo de *Trunk Aesthetic Clinical Evaluation*. Consta de un total de 12 puntos distribuidos en 4 subescalas: fotos de la deformidad de hombros puntuadas de 0 a 3, deformidad de escápulas de 0 a 2, deformidad del hemitórax de 0 a 2 y deformidad de las cinturas de 0 a 4. Reportan una baja repetitibilidad retest (coeficientes Kappa) pero no incluyen tampoco ninguna fotografía de la deformidad del tronco de frente, que es, en nuestra opinión, en la que donde el paciente puede llegar a expresar mejor la percepción de su deformidad.

Todas estas correlaciones mencionadas son similares, incluso más bajas, a las halladas entre la escala TAPS y el ángulo de Cobb ($r=-0.55$).

El TAPS es una escala útil, sencilla, fácil de explicar, rápida de rellenar por el paciente y de puntuar por el médico en la consulta diaria; características todas ellas que creemos que harán de esta escala una herramienta de uso extendido. Ya sea sola o en un futuro metacuestionario de calidad de vida en nuestros pacientes con deformidad del raquis (SRS-22+TAPS).

Un campo que es muy interesante y totalmente abierto para próximas investigaciones es la determinación del grado de coincidencia de los valores de la escala TAPS entre los pacientes y sus familiares, para valorar si existe discordancia entre lo que los padres y los chicos perciben. También nos sería útil investigar el grado de coincidencia entre lo que el médico detecta en la observación física y lo que el paciente percibe de su deformidad. Finalmente creemos que sería de interés un estudio que otorgue a la escala TAPS la capacidad (o no) para detectar el cambio (sensibilidad de cambio) en la percepción de la deformidad del tronco después de aplicar los diferentes tratamientos posibles en nuestros pacientes con EI. Estas serán nuestras futuras líneas de trabajo.

CONCLUSIONES

1. La escala TAPS es un instrumento válido para evaluar la percepción que el paciente tiene de la deformidad de su tronco.
2. La fiabilidad del instrumento es satisfactoria. Los parámetros que evalúan la consistencia interna (coeficiente alfa de Cronbach), así como la repetibilidad del instrumento (coeficiente de correlación intraclases), se hallan por encima de los valores que se consideran mínimamente adecuados.
3. La escala TAPS discrimina satisfactoriamente la gravedad de la escoliosis.
4. La escala TAPS se correlaciona de forma significativa con otros instrumentos que evalúan el impacto estético de la deformidad.
5. La escala TAPS se sitúa en la misma área que el dominio de percepción de autoimagen del cuestionario SRS-22.
6. La adición de la escala TAPS al cuestionario SRS-22 mejora la consistencia interna y la validez discriminante del instrumento.

BIBLIOGRAFIA

1. Aulisa A. Determination of quality of life in adolescent with idiopathic scoliosis subjected to conservative treatment. *Scoliosis*, 2010;5:21.
2. Alonso J, Anto JM, Moreno C. Spanish version of the Nottingham Health Profile: translation and preliminary validity. *Am J Public Health* 1990; 80:704-8.
3. Alonso J, Prieto L, Antó JM. La versión española del SF-36 Health Survey (Cuestionario de Salud SF-36): un instrumento para la medida de los resultados clínicos. *Med Clin (Bar)* 1995; 104:771-4.
4. Al-Sayyad MJ, Crawford AH, Wolf RK. Video-assisted thoracoscopic surgery: the Cincinnati experience. *Clin Orthop Rel Res* 2005; 434:61-70.
5. Allington NJ, Bowen JR. Adolescent idiopathic scoliosis: treatment with the Wilmington brace. A comparison of full-time and part-time use. *J Bone Joint Surg* 1996; 78-A:1056-62.
6. Ascani E, Bartolozzi P, Logroscino CA. Natural history of untreated idiopathic scoliosis after skeletal maturity. Symposium on epidemiology, natural history and non-operative treatment of idiopathic scoliosis. *Spine* 1986; 11:784-9.
7. Asher M, Min LS, Burton D, Manna B. The reliability and concurrent validity of the scoliosis research society-22 patient questionnaire for idiopathic scoliosis. *Spine* 2003 Jan 1; 28(1):63-9.
8. Asher M, Lai SM, Burton D, Manna B. The influence of spinal and trunk deformity on preoperative idiopathic scoliosis patient's health-related quality of life questionnaire responses. *Spine* 2004; 29:861-88.
9. Axenovich TI, Zaidman AM, Zorkoltseva IV, Tregubova IL, Borodin PM. Segregation analysis of idiopathic scoliosis:demonstration of a major gene effect. *Am J Med Genet* 1999; 86:389-94.
10. Bagnall KM, Beuerlein M, Johnson P, Wilson J, Raso VJ, Moreau M. Pineal transplantation after pinealectomy in young chickens has no effect on the development of scoliosis. *Spine* 2001; 26:1022-7.
11. Bago J, Climent JM, Ey A., Perez-Grueso FJ, Izquierdo E. The spanish version of the SRS-22 patients questionnaire for idiopathic scoliosis:transcultural adaptation and reliability analysis. *Spine* 2004; 29(15):1676-80.
12. Bago J, Climent JM, Pineda S, Gilperez C. Further evaluation of the Walter Reed Visual Assessment Scale: correlation with curve pattern and radiological deformity. *Scoliosis* 2, 12. 2007.
13. Bago J, Climent JM, Pineda S, Gilperez C, Garrido A, Cholbi F. Adding a domain to the SRS-22 questionnaire may improve its metric characteristics. *Eur Spine J* 2008;17:151.
14. Bashiardes S, Veile R, Allen M. SNTG1, the gene encoding gamma1-syntrophin: a candidate gene for idiopathic scoliosis. *Hum Genet* 2004;115:81-9.

15. Bassett GS, Bunnell WP. Influence of the Wilmington brace on spinal decompensation in adolescent idiopathic scoliosis. *Clin Orthop Rel Res* 1987;223:164-9.
16. Benli IT, Uzumcugil O, Aydin E, Ates B, Gurses L, Hekimoglu B. Magnetic resonance imaging abnormalities of neural axis in Lenke type 1 idiopathic scoliosis. *Spine* 2008;31:1828-33.
17. Belmont PJ Jr, Klemme WR, Dhawan A, Polly DW Jr. In vivo accuracy of thoracic pedicle screws. *Spine* 2001;26:2340-6.
18. Berryman F, Pynsent P, Fairbank J, Disney S. A new system for measuring three-dimensional back shape in scoliosis. *Eur Spine J* 2008;17(663):672.
19. Betz RR, Harms J, Clements DH, et al. Comparison of anterior and posterior instrumentation for correction of adolescent thoracic idiopathic scoliosis. *Spine* 1999;24:225-39.
20. Betz RR, D'Andrea LP, Mulcahey MJ, Chafetz RS. Vertebral body stapling procedure for the treatment of scoliosis in the growing child. *Clin Orthop Rel Res* 2005;434:55-60.
21. Beuerlein M, Wilson J, Moreau M. The critical stage of pinealectomy surgery after which scoliosis is produced in young chickens. *Spine* 2001;26:237-40.
22. Blount WP. Principles of treatment of scoliosis and round back with the Milwaukee brace. *Isr J Med Sci* 1973;9:745-54.
23. Botens-Helmus C, Klein R, Stephan C. The reliability of the Bad Sobernheim Stress Questionnaire (BSSQbrace) in adolescents with scoliosis during brace treatment. *Scoliosis* 2006;1:22.
24. Branthwaite MA. Cardiorespiratory consequences of unfused idiopathic scoliosis patients. *Br J Dis Chest* 1986;80:360-9.
25. Braun JT, Hoffman M, Akyuz E, Ogilvie JW, Brodke DS, Bachus KN. Mechanical modulation of vertebral growth in the fusionless treatment of progressive scoliosis in an experimental model. *Spine* 2006;31:1314-20.
26. Bridwell KH, Anderson PA, Boden SD, Vaccaro AR, Wang JC. What's new in spine surgery. *J Bone Joint Surg* 2007;89:1654-63.
27. Bjure J, Nachemson A. Non-treated scoliosis. *Clin Orthop Rel Res* 1973;93:44-52.
28. Buchanan R, Birch JG, Morton AA, Browne RH. Do you see what I see?. Looking at scoliosis surgical outcomes through orthopedists' eyes. *Spine* 2003;28(24):2700-5.
29. Bullmann V, Halm HF, Niemeyer T, Hackenberg L, Liljenqvist U. Dual-rod correction and instrumentation of idiopathic scoliosis with the Halm-Zielke instrumentation. *Spine* 2003;28:1306-13.

30. Bunnell WP. The natural history of idiopathic scoliosis before skeletal maturity. *Spine* 1986;11:773.
31. Burton DC, Sama AA, Asher MA. The treatment of large (>70 degrees) thoracic idiopathic scoliosis curves with posterior instrumentation and arthrodesis: when is anterior release indicated? *Spine* 2005;30:1979-84.
32. Burwell RG. Aetiology of idiopathic scoliosis: current concepts. *Pediatr Rehabil* 2003;6:137-70.
33. Brurwell RG, Aulija RK, Kirby AS, Dangerfield PH, Moulton A, Cole AA, Polak FJ, Pratt RK, Webb JK. Body mass index of girls in health influences menarche and skeletal maturation: a leptin-sympathetic nervous system focus on the trunk with hypothalamic asymmetric dysfunction in the pathogenesis of adolescent idiopathic scoliosis. *Stud Health Technol Inform*. 2008;140:9-21.
34. Carr AJ. Segregation of structural collagen genes in adolescent idiopathic scoliosis. *Clin Orthop Rel Res* 1992;274:305-10.
35. Carreon LY, Sanders JO, Polly DW, Sucato DJ, Parent S, Roy-Beaudry M, Hopkins J, McClung A, Bratcher K, Diamond BE. Spinal Appearance Questionnaire. *Spine* 2011;36:E1240-44.
36. Clayson D, Luz-Alterman S, Cataletto MM, Levine DB. Long-term psychological sequelae of surgically versus nonsurgically treated scoliosis. *Spine* 1987;12:983-6.
37. Climent JM, Badía X. La medición del estado de salud en Rehabilitación. *Rehabilitación* 1998;32:291-8.
38. Climent JM, Reig A, Sanchez J, Roda C. Construction and validation of a specific quality of life instrument for adolescents with spine deformities. *Spine* 1995 Sep 15;20(18):2006-11.
39. Climent JM, Bagó J, Ey A, Pérez Grueso FJ, Izquierdo E. Validity of the Spanish version of the Scoliosis Research Society (SRS-22) patient Questionnaire. *Spine* 2005;30:705-9.
40. Climent JM, Cholbi F, Rodríguez Ruiz C, Mulet S, Mendejar F, Pradas J. La medida de salud en la Escoliosis. *Rehabilitación* 2009;43:299-305.
41. Climent JM, Bagó J, Rodríguez-Ruiz J, Sánchez Raya J, Mulet S, Cholbi F. Nueva estrategia para mejorar la medida de la calidad de vida en la escoliosis idiopática: adición de la dimensión de deformidad percibida al cuestionario de la Scoliosis Research Society (SRS-22). *Rehabilitación* 2011;45:228-32.
42. Coillard C, Leroux MA, Zabjek KF, Rivard CH. SpineCor-a non-rigid brace for the treatment of idiopathic scoliosis: post-treatment results. *Eur Spine* 2003;12:141-48.
43. Cotrel Y, Dobousset J, Guillaumat M. New universal instrumentation in spinal surgery. *Clin Orthop Rel Res* 1988;227:10-23.

44. Cheung KM, Lu DS, Poon AM, Wang T, Luk KD, Leong JC. Effect of melatonin suppression on scoliosis development in chickens by either constant light or surgical pinealectomy. *Spine* 2003;28:1941-4.
45. Coe JD, Arlet V, Donaldson E. Complications in spinal fusion for adolescent idiopathic scoliosis in the new millennium. A report of the Scoliosis Research Society Morbidity and Mortality Committee. *Spine* 2006;31:345-9.
46. Conboy VB, Morris RW, Kiss J, Carr AJ. An evaluation of the Constant-Murley shoulder assessment. *Journal of Bone Joint and Surgery* 1996;78:229-32.
47. D' Agata E, Testor CP, Rigo M. Adaptación española del Bad Soberheim Stress Questionnaire (BSSQ) para la medición del estrés en adolescentes con escoliosis. *Scoliosis* 2010;5:15.
48. D'Amato CR, Griggs S, McCoy B. Nighttime bracing with the Providence brace in adolescent girls with idiopathic scoliosis. *Spine* 2001;26:2006-12.
49. Danielsson A, Wiklund I, Pehrsson K, Nachemson A. Health-related quality of life in patients with adolescent idiopathic scoliosis: a matched follow-up at least 20 years after treatment with brace or surgery. *Eur Spine* 2001;10:278-88.
50. Danielsson A, Nachemson A. Back pain and function 22 years after brace treatment for adolescent idiopathic scoliosis: a case-control study-part I. *Spine* 2003;28:2078-85.
51. Danielsson A, Nachemson A. Back pain and function 23 years after fusion for adolescent idiopathic scoliosis: a case-control study-part II. *Spine* 2003;28:E373-E383.
52. Deyo RA, Mirza SK, Martin BI. Back pain prevalence and visit rates: estimates from US national surveys, 2002. *Spine* 2006;31:2724-7.
53. Dickson RA. Early-onset idiopathic scoliosis. In: Weinstein SL, editor. *The pediatric spine*. New York: Raven Press; 1994. p. 421-9.
54. Dickson JH, Mirkovic S, Noble PC, Nalty T, Erwin WD. Results of operative treatment of idiopathic scoliosis in adults. *J Bone Joint Surg* 1995;77-A:513-23.
55. Donaldsson S, Hedden D, Stephens D, Alman B, Howard A, Narayanan U, et al. Surgeon reliability in rating physical deformity in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2007;32(3):363-7.
56. Dwyer AF, Shafer MF. Anterior approach to scoliosis. Results of treatment in fifty-one cases. *J Bone Joint Surg* 1974;56-B:218-24.
57. Early SD, Newton PO, White KK, Wenger DR, Mubarak SJ. The feasibility of anterior thoracoscopic spine surgery in children under 30 kilograms. *Spine* 2002;27:2368-78.
58. Edgar M, Metha MH. Long-term follow-up of fused and unfused idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1988;70-B:712-6.

59. Emans J, Kaelin A, Bancel P, Hall JE. The Boston bracing system for idiopathic scoliosis. Follow-up results in 295 patients. *Spine* 1986;11:792-801.
60. Emery E, Redondo A, Rey A. Syringomyelia and Arnold Chiari in scoliosis initially classified as idiopathic: experience with 25 patient. *Eur Spine* 1997;6:158-62.
61. Fallstrom K, Cochran T, Nachemson A. Long-term effects on personality development in patients with adolescent idiopathic scoliosis. Influence of type of treatment. *Spine* 1989;14(483):485.
62. Fernandez-Feliberti R, Flynn J, Ramirez N, Trautmann M, Alegria M. Effectiveness of TLSO bracing in the conservative treatment of idiopathic scoliosis. *J Pediatr Orthop* 1995;15:176-61.
63. Feise RJ, Donaldson S, Crowther ER, Menke JM, Wright JG. Construction and validation of the scoliosis quality of life index in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2005;30:1310-5.
64. Fowles JV, Drummond DS, L'Ecuyer S, Roy L, Kassab MT. Untreated scoliosis in the adult. *Clin Orthop Rel Res* 1978;134:212-7.
65. Gao X, Gordon D, Zhang D. CHD7 gene polymorphisms are associated with susceptibility to idiopathic scoliosis. *Am J Med Genet* 2007;80:957-065.
66. Gavin TM, Bunch WH, Patwardhan AG, Meade KP, Shurr DG. Orthotic treatment for spinal disorders. In: Weinstein SL, editor. *The pediatric spine: principles and practice*. 2nd ed. New York: Lippincott Williams & Wilkins, 2001.
67. Goldberg CJ, Moore DP, Fogarty EE, Dowling FE. Adolescent idiopathic scoliosis: the effect of brace treatment on the incidence of surgery. *Spine* 2001;26:42-7.
68. Goldberg CJ, Kaliszer M, Moore DP, Fogarty EE, Dowling FE. Surface topography, Cobb angles and cosmetic change in scoliosis. *Spine* 2001;26:E55-E63.
69. Goldbloom RB. Screening for idiopathic adolescent scoliosis. Canadian Task Force on the Periodic Health Examination. *Canadian guide to clinical preventive health care*. Ottawa: Health ed. Canadá: 1994. p. 346-54.
70. González Viejo MA. *Escoliosis y cifosis. estado de la situación*. 1era. edición ed. Barcelona: EUROMEDICE. Ediciones médicas S.L; 2009.
71. Graham EJ, Lenke LG, Lowe TG. Prospective pulmonary function evaluation following open thoracotomy for anterior spinal fusion in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2000;25:2319-25.
72. Grimard G, Lacroix G, Mayo NE, Vandal S, Labelle H, Poitras B. Long-term evaluation of the quality of life of subjects with adolescent idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 2008;90-B(Supp 1):36.

73. Guo X, Chau WW, Chan YL, Cheng JC. Relative anterior spinal overgrowth in adolescent idiopathic scoliosis: results of disproportionate endochondral-membranous bone growth. *J Bone Joint Surg* 2003;85-B:1026-31.
74. Hadley MN. Spine update: genetics of familial idiopathic scoliosis. *Spine* 2000;25:2416-8.
75. Haheer TR, Gorup JM, Shin TM, Homel P, Merola AA, Grogan DP, et al. Results of the Scoliosis Research Society instrument for evaluation of surgical outcome in adolescent idiopathic scoliosis. A multicenter study of 244 patients. *Spine* 1999;24:1435-40.
76. Hammerberg KW, Rodts MF, DeWald RL. Zielke instrumentation. *Orthopedics* 1988;11:1365-71.
77. Harrington PR. Treatment of scoliosis: correction and internal fixation by spine instrumentation. June 1962. *J Bone Joint Surg* 2002;84-A:316.
78. Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: Treatment by mold arthroplasty and results study using a new method of result evaluation. *Journal of Bone Joint and Surgery* 1996;51:737-55.
79. Hunt SM, McEwen J, McKenna SP. *Measuring Health Status*. London: Croom Helm; 1986.
80. Huynh AM, Aubin CE, Rajwani T, Bagnall KM, Villemure I. Pedicle growth asymmetry as a cause of adolescent idiopathic scoliosis: a biomechanical study. *Eur Spine* 2007;16:523-9.
81. Inoue M, Minami S, Nakata Y. Prediction of curve progression in idiopathic scoliosis from gene polymorphic analysis. *Stud Health Technol Inform* 2002;91:90-96 *Stud Health Technol Inform*.
82. Inoue M, Minami S, Nakata Y. Preoperative MRI analysis of patients with idiopathic scoliosis: a prospective study. *Spine* 2005;30:108-14.
83. Iwahara T, Imai M, Atsuta Y. Quantification of cosmesis for patients affected by adolescent idiopathic scoliosis. *Eur Spine J* 7, 12-15. 1998.
84. Kahanowitz N, Weiser S. The psychological impact of idiopathic scoliosis on the adolescent female. A preliminary multi-center study. *Spine* 1989;14:483-5.
85. Kaneda K, Shono Y, Satoh S, Abumi K. New anterior instrumentation for the management of thoracolumbar and lumbar scoliosis. Application of the Kaneda two-rod system. *Spine* 1996;21:1250-61.
86. Kearon C, Viviani GR, Kirkley A, Killian KJ. Factors determining pulmonary function in adolescent idiopathic thoracic scoliosis. *Am Rev Respir Dis* 1993;148:299-321.
87. Kesling KL, Reinker KA. Scoliosis in twins. A meta-analysis of the literature and report of six cases. *Spine* 1997;22:2009-14.

88. Kim YJ, Labelle H, Bridwell KH, Cho YS, Riew KD. Free hand pedicle screw placement in the thoracic spine: is it safe? *Spine* 2004;29:333-42.
89. Kim YJ, Lenke LG, Kim JH. Comparative analysis of pedicle screw versus hybrid instrumentation in posterior spinal fusion of adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2006;31:291-8.
90. Kolind-Sorensen V. A follow-up study of patients with idiopathic scoliosis. *Acta Orthop Scand* 1973;44:98-102.
91. Koning HJ. Effectiveness of bracing patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Scoliosis* 2007;2(S):18.
92. Jun W, Yan H, Chiu-Wing W, Leung-Sang N, Man K, Qiu Y. Top theories for the etiopathogenesis of adolescent idiopathic scoliosis. *J Pediatr Orthop* 2011;31(Suppl):14-26.
93. Lenke LG, Betz RR, Harms J, Bridwell KH, Clements DH, Lowe TG. Adolescent idiopathic scoliosis: a new classification to determine extent of spinal arthrodesis. *Journal of Bone Joint and Surgery* 2001;83-A:1169-81.
94. Lenke LG. Anterior endoscopic discectomy and fusion for adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2003;28((15 suppl)):S36-S43.
95. Lenke LG. Debate: Resolved, a 55 degrees right thoracic adolescent idiopathic scoliotic curve should be treated by posterior spinal fusion and segmental instrumentation using thoracic pedicle screws. Pro: Thoracic pedicle screws should be used to treat a 55 degrees right thoracic adolescent idiopathic scoliosis. *J Pediatr Orthop* 2004;24:329-34.
96. Lenke LG, Newton PO, Marks MC, et al. Prospective pulmonary function comparison of open versus endoscopic anterior fusion combined with posterior fusion in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2004;29:2055-60.
97. Lerman JA, Sullivan E, Haynes RJ. The Paediatric Outcomes Data Collection Instrument (PODCI) and functional assesment in patients with adolescent or juvenile idiopathic scoliosis and congenital scoliosis or kyphosis. *Spine* 2002;27:2052-7.
98. Lin MC, Liaw MY, Chen WJ, Cheng PT, Wong AM, Chiou WK. Pulmonary function and spinal characteristics: their relationships in persons with idiopathic and postpoliomyelitic scoliosis. *Arch Phys Med Rehabil* 2001;82:335-41.
99. Little DG, Song KM, Katz DE, Herring JA. Relationship of peak height velocity to other maturity indicators in idiopathic scoliosis in girls. *J Bone Joint Surg* 2000;82-A:685-93.
100. Lonner BS, Kondrachov D, Siddiqi F, Hayes V, Scharf C. Thoracoscopic spinal fusion compared with posterior spinal fusion for the treatment of thoracic adolescent idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 2006;88-A:1022-34.

101. Lonstein JE, Carlson JM. The prediction of curve progression in untreated idiopathic scoliosis during growth. *J Bone Joint Surg* 1984;66-A:1061-71.
102. Lonstein JE, Bradford DS, Winter RB, Ogilvie JW. *Moe's textbook of scoliosis and other spinal deformities*. 3rd edition ed. Philadelphia: Saunders Company; 1995.
103. Lowe TG, Edgar M, Margulies JY. Etiology of idiopathic scoliosis: current trends in research. *J Bone Joint Surg* 2000;82-A:1157-68.
104. Lowe TG, Lawelling D, Smith D. Platelet calmodulin levels in adolescent idiopathic scoliosis: do the levels correlate with curve progression and severity? *Spine* 2002;27:768-75.
105. Lowe TG, Betz RR, Lenke LG, et al. Anterior single-rod instrumentation of the thoracic and lumbar spine: saving lev. *Spine* 2003;28:S208-S216.
106. Mahaudens P, Detrembleur C, Mousny M, Banse X. Gait in adolescent idiopathic scoliosis: energy cost analysis. *Eur Spine J* 2009; 18:1160-8.
107. Mahaudens P, Banse X, Mousny M, Detrembleur C. Gait in adolescent idiopathic scoliosis: kinematics and electromyographic analysis. *Eur Spine J* 2009;18:512-21.
108. Mahaudens P, Detrembleur C, Mousny M, Banse X. Gait in thoracolumbar/lumbar adolescent idiopathic scoliosis: effect of surgery on gait mechanics. *Eur Spine J* 2009;19:1179-88.
109. Maiocco B, Deeney VF, Coulon R, Parks PF Jr. Adolescent idiopathic scoliosis and the presence of spinal cord abnormalities: preoperative magnetic resonance imaging analysis. *Spine* 1997;22:2537-41.
110. Maruyama T, Takeshita K. Surgical treatment of scoliosis: a review of techniques currently applied. *Scoliosis* 2008;3:6.
111. Mayo NE, Goldberg MS, Poitras B, Scott S, Handley J. The Ste-Justine Adolescent Idiopathic Scoliosis Cohort Study. Part III: back pain. *Spine* 1994;19:1573-81.
112. Miller NH, Nachemson A. Effectiveness of braces in mild idiopathic scoliosis. *Spine* 1984;9:632-5.
113. Miller NH, Mims B, Child A, Milwicz DM, Sponseller PD, Blanton SH. Genetic analysis of structural elastic fiber and collagen genes in familial adolescent idiopathic scoliosis. *J Orthop Res* 1996;14:994-6.
114. Moe JH, Purcell GA, Bradford DS. Zielke instrumentation (VDS) for the correction of spinal curvature. Analysis of results in 66 patients. *Clin Orthop Rel Res* 1983;180:133-53.
115. Morcuende JA, Minhas R, Dolan L. Allelic variants of human melatonin 1A receptor in patients with familial adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2003;28:2025-8.

116. Mulcahey MJ, Chafetz R, Santangelo AM, Costello K, Merenda L, Calhoun C, Samdani A, Betz R. Cognitive Testing of the Spinal Appearance Questionnaire With Typically Developing Youth and Youth With Idiopathic Scoliosis. *J Pediatr Orthop* 2011;31:661–667.
117. Muschik MT, Kimmich H, Demmel T. Comparison of anterior and posterior double-rod instrumentation for thoracic idiopathic scoliosis: results of 141 patients. *Eur Spine* 2006;15:1128-38.
118. Nachemson A. A long term follow-up study of non-treated scoliosis. *Acta Orthop Scand* 1968;39:466-76.
119. Nachemson A, Lonstein JE, Weinstein SL. Report of the prevalence and natural history committee of the Scoliosis Research Society. 1982. Personal Communication
120. Nachemson A, Peterson LE. Effectiveness of treatment with a brace in girls who have adolescent idiopathic scoliosis. A prospective, controlled study based on data from the Brace Study of the Scoliosis Research Society. *J Bone Joint Surg* 1995;77-A:815-22.
121. Negrini S, Aulisa L, Ferraro C. Italian guidelines on rehabilitation treatment of adolescents with scoliosis or other spinal deformities. *Eura Medicophys* 2005;41:183-201.
122. Negrini A, Verzini N, Parzini S, Negrini S. Role of physical exercise in the treatment of mild adolescent idiopathic adolescent scoliosis. Review of the literature. *Eura Medicophys* 2006;37:181-90.
123. Nilsson U, Lundgren KD. Long-term prognosis in idiopathic scoliosis. *Acta Orthop Scand* 1968;39:456-65.
124. Olafsson Y, Saraste H, Soderlund V, Hoffsten M. Boston brace in the treatment of idiopathic scoliosis. *J Pediatr Orthop* 1995;15:524-7.
125. Olafsson Y, Saraste H, Ahlgren RM. Does bracing affect self-image? A prospective study on 54 patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Eur Spine* 1999;8:402-5.
126. Patias P, Grivas TB, Kaspiris A, Aggouris C, Drakoutos E. A review of the trunk surface metrics used as scoliosis and other deformities evaluation indices. *Scoliosis S*:12. 2010.
127. Parent S, Labelle H, Skalli W. Thoracic pedicle morphometry in vertebrae from scoliotic spines. *Spine* 2004;29:239-48.
128. Parent S, Newton PO, Wenger DR. Adolescent idiopathic scoliosis: etiology, anatomy, natural history, and bracing. *Instr Course Lect* 2005;529-36.
129. Pehrsson K, Bake B, Larsson S, Nachemson A. Lung function in adult idiopathic scoliosis: a 20 year follow up. *Thorax* 1991;46:474-8.

130. Pehrsson K, Danielsson A, Nachemson A. Pulmonary function in adolescent idiopathic scoliosis: a 25 year follow up after surgery or start of brace treatment. *Thorax* 2001;56:388-93.
131. Peterson LE, Nachemson A. Prediction of progression of the curve in girls who have adolescent idiopathic scoliosis of moderate severity. Logistic regression analysis based on data from The Brace Study of the Scoliosis Research Society. *J Bone Joint Surg* 1995;77-A:823-7.
132. Piazza MR, Bassett GS. Curve progression after treatment with the Wilmington brace for idiopathic scoliosis. *J Pediatr Orthop* 1990;10:39-43.
133. Picault C, deMauroy JC, Mouilleseaux B, Diana G. Natural history of idiopathic scoliosis in girls and boys. *Spine* 1981;11:777-8.
134. Pineda S, Bago J, Climent JM, Gilperez C. Validity of the Walter Reed Visual Assessment Scale to measure subjective perception of spine deformity in patients with idiopathic scoliosis. *Scoliosis* 2006;1:18.
135. Ponseti IV, Friedman B. Prognosis in idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1950;52-A:131-44.
136. Ponseti IV, Friedman B. Changes in scoliotic spine after fusion. *Journal of Bone Joint and Surgery* 1950;32:751-66.
137. Poon AM, Cheung KM, Lu DS, Leong JC. Changes in melatonin receptors in relation to the development of scoliosis in pinealectomized chickens. *Spine* 2006;31:2043-47.
138. Price CT, Scott S, Reed FE, Riddick MF. Nighttime bracing for adolescent idiopathic scoliosis with the Charleston bending brace. Preliminary report. *Spine* 1990;15:1294-9.
139. Rahman T, Bowen JR, Takemitsu M, Scott S. The association between brace compliance and outcome for patients with idiopathic scoliosis. *J Pediatr Orthop* 2005;25:420-2.
140. Rajwani T, Bagnall KM, Lambert R. Using magnetic resonance imaging to characterize pedicle asymmetry in both normal patients and patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2004;29:E145-E152.
141. Raso J, Lou EM, Hill DL, Mahood JK, Moreau MJ, Durdle NG. Trunk distortion in adolescent idiopathic scoliosis. *J Pediatr Orthop* 1998;18:222-6.
142. Richards BS, Herring JA, Johnston CE, Birch JG, Roach JW. Treatment of adolescent idiopathic scoliosis using Texas Scottish Rite Hospital instrumentation. *Spine* 1994;19:1598-605.
143. Richards BS, Sanders JO. Developing Outcomes measures for pediatric deformity surgery. *Spine* 2007;32:S73-S80.

144. Rigo M, Negrini S, Weiss HR, Grivas T, Maruyama T, Kotwicki T. SOSORT consensus paper on brace action: TLSO biomechanics of correction (investigating the rationale for force vector selection). *Scoliosis* 2006;1:11.
145. Rockeville MD. US Preventive Services Task Force, 2004. Internet Communication
146. Rowe DE, Bernstein SM, Riddick MF, Adler F, Emans JB, Gardner-Bonneau D. A meta-analysis of the efficacy of non-operative treatments for idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1997;79-A:664-74.
147. Salehi LB, Mangino M, De Serio S. Assignment of a locus for autosomal dominant idiopathic scoliosis (IS) to human chromosome 17p11. *Hum Genet* 2002;111:401-4.
148. Sánchez-Raya J, Bago J, Pellise F, Cuxart A, Villanueva C. Does the lower instrumented vertebra have an effect on lumbar mobility, subjective perception of trunk flexibility and quality of life in patients with idiopathic scoliosis treated by spinal fusion? *J Spinal Disord Tech* 2011;0:1-6.
149. Sánchez-Sotelo J. Instrumentos de valoración del estado de salud y su aplicación a la evaluación de resultados en Cirugía Ortopédica y Traumatología. In: Herrera Rodríguez A, editor. *Actualizaciones en Cirugía Ortopédica y Traumatología* 2. Masson ed. Barcelona: 1991.
150. Sanders JO, Polly DW, Cats-Baril W, Jones JA, Lenke LG, O'Brien MF, et al. Analysis of patient and parent assessment of deformity in idiopathic scoliosis using the Walter-Reed Visual Assessment Scale. *Spine* 2003;28:2158-63.
151. Sanders JO, Harrast JJ, Kuklo TR, Polly DW, Bridwell KH, Diab M, et al. The Spinal Appearance Questionnaire: results of reliability, validity and responsiveness testing in patients with idiopathic scoliosis. *Spine* 2007;32(24):2719-22.
152. Stagnara P. *Les déformations du rachis: scoliosis, cyphoses, lordoses*. Ed. Masson Paris: 1985.
153. Schatzinger LH, Brower EM, Nash CL Jr. The patient with scoliosis. Spinal fusion: emotional stress and adjustment. *Am J Nurs* 1979;79:1608-12.
154. Sucato DJ, Kassab F, Dempsey M. Analysis of screw placement relative to the aorta and spinal canal following anterior instrumentation for thoracic idiopathic scoliosis. *Spine* 2004;29:554-9.
155. Suk SI, Kim WJ, Lee SM, Kim JH, Chung ER. Thoracic pedicle screw fixation in spinal deformities: are they really safe? *Spine* 2001;26:2049-57.
156. Suk SI, Lee KM, Chung ER, Kim JH, Kim SS. Selective thoracic fusion with segmental pedicle screw fixation in the treatment of thoracic idiopathic scoliosis: more than 5-year follow-up. *Spine* 2005;30:1602-9.

157. Suzuki N IKOT, Khono K, Asher M. Analysis of posterior trunk symmetry index (POTSI) in scoliosis. Part 1. In: Stokes IAF, editor. Research into Spinal deformities. Amsterdam: IOS Press; 1999. p. 81-4
158. Szappanos L, Balogh E, Szeszak F, Olah E, Nagy Z, Szepesi K. Idiopathic scoliosis: new surgical methods or search for the reasons. *Acta Chir Hung* 1997;36:343.
159. Tang NL, Yeung HY, Lee KM. A relook into the association of the estrogen receptor [alpha] gene (*PvuII, XbaI*) and adolescent idiopathic scoliosis: a study of 540 Chinese cases. *Spine* 2006;31:2463-8.
160. Teasdale G, Jenett B. Assessment and prognosis of coma after head injury. *Acta Neurochir* 1976;34:45-55.
161. Theologis TN, Jefferson RJ, Simpson AHRW, Turner-Smith AR, Fairbank JCT. Quantifying the cosmetic defect of adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 1993;18:909-12.
162. Tones M, Moss N, Polly DW. A review of quality of life and psychosocial issues in scoliosis. *Spine* 2006;31:3027-38.
163. Tones M, Moss N. The impact of patient self assessment of deformity on HRQL in adults with scoliosis. *Scoliosis* 2007;2, 14.
164. Trivedi JM, Thomson JD. Results of Charleston bracing in skeletally immature patients with idiopathic scoliosis. *J Pediatr Orthop* 2001;21:277-80.
165. Turi M, Johnston CE, Richards BS. Anterior correction of idiopathic scoliosis using TSRH instrumentation. *Spine* 1993;18:417-22.
166. Turner-Smith AR. A television/computer three dimensional surface shape measurement system. *J Biomech* 1988;21:515-29.
167. Ugwionali OF, Lomas G, Choe JC, Hyman JE, Lee FY, Viatle MG, et al. Effect of bracing on the quality of life of adolescents with idiopathic scoliosis. *Spine* 2004;4:254-60.
168. Vasiliadis E, Grivas T, Gkoltsiouk K. Development and preliminary validation of Brace Questionnaire (BrQ): a new instrument for measuring quality of life of brace treated scoliotics. *Scoliosis* 2006;1:7.
169. Veldhuizen AG, Cheung J, Bulthuis GJ, Nijebanning G. A new orthotic device in the non-operative treatment of idiopathic scoliosis. *Med Eng Phys* 2002;24:209-18.
170. Villemure I, Aubin CE, Dansereau J, Labelle H. Biomechanical simulations of the spine deformation process in adolescent idiopathic scoliosis from different pathogenesis hypotheses. *Eur Spine* 2004;13:83-90.
171. Ware JE, Sherbourne CD. The MOS 36 item-short-form health survey (SF-36). Conceptual framework and item selection. *Med Care* 1992;30(6):473-83.

172. Weinstein SL, Zavala DC, Ponseti IV. Idiopathic scoliosis: long-term follow-up and prognosis in untreated patients. *J Bone Joint Surg* 1981;63-A:702-12.
173. Weinstein SL, Ponseti IV. Curve progression in idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1983;65-A:447-55.
174. Weinstein SL, Dolan L, Spratt KF, Peterson KK, Spoonamore MJ, Ponseti IV. Health and function of patients with untreated idiopathic scoliosis: a 50-year natural history study. *JAMA* 2003;289:559-67.
175. Weinstein SL, Dolan L. BrAIST: the bracing in adolescent idiopathic scoliosis trial. 2007. Internet Communication
176. Weinstein SL, Dolan L, Chen WJ, Danielsson A, Morcuende JA. Adolescent idiopathic scoliosis. *The Lancet* 2008;371(9623):1527-37.
177. Weiss HR, Weiss G, Schaar HJ. Conservative management in patients with scoliosis: does it reduce the incidence of surgery? *Stud Health Technol Inform* 2002;91:342-7.
178. Weiss HR. Rehabilitation of adolescent patients with scoliosis—what do we know. A review of the literature. *Pediatr Rehabil* 2003;6:183-94.
179. Weiss HR, Negrini S, Rigo M. Indications for conservative management of scoliosis (guidelines). *Scoliosis* 2006;1:5.
180. Weiss HR, Reichel D, Schanz J, Zimmermann-Gudd S. Deformity related stress in adolescent with idiopathic scoliosis. *Health Technol Inform* 2006;123:347-51.
181. Wu J, Qiu Y, Zhang L, Sun Q, Qiu X, He Y. Association of estrogen receptor gene polymorphisms with susceptibility to adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2006;31:1131-6.
182. Zaina F, Negrini S, Atanasio S. TRACE (Trunk Aesthetic Clinical Evaluation) a routine clinical tool to evaluate aesthetics in scoliosis patients: development from Aesthetic Index (AI) and repeatability. *Scoliosis* 2009;20:4.

RESUMEN

RESUMEN

En la evaluación clínica de la escoliosis idiopática se debería incluir la percepción que tiene el paciente de su deformidad del tronco. Existe el Walter Reed Visual Assessment Scale (WRVAS) pero tiene algunos defectos: los dibujos son poco realistas y no se correlacionan con la deformidad radiológica de la curva.

Objetivos:

Diseñar una nueva escala visual, el Trunk Appearance Perception Scale (TAPS) para la evaluación de la percepción de la deformidad del tronco.

Estudiar las propiedades métricas al añadir el TAPS a la escala específica para deformidades del raquis de la SRS (SRS-22).

Material y Métodos:

Se incluyeron pacientes con escoliosis idiopática, edad entre 10 y 40 años, no intervenidos. Se clasificaron según la magnitud de la curva mayor (C_{MAX}): Grupo 0: Cobb de 10°-25°; Grupo 1: 26°- 45° y Grupo 2: Cobb \geq 46°. Cumplimentaron el cuestionario SRS-22 y el TAPS: incluye tres sets de 5 dibujos correspondiendo a tres puntos de vista del tronco: de espaldas, con el individuo en posición de reverencia de frente y vista de frente: uno para mujeres y otro para hombres. Cada dibujo se puntúa de 1 (mayor deformidad) a 5 (menor deformidad). El resultado total es la suma de los dibujos 1, 2 y 3 dividido por tres. 30 pacientes se llevaron el TAPS a su domicilio y lo contestaron a la semana para el estudio de la fiabilidad test-retest.

Resultados:

Obtuvimos un total de 186 pacientes (86% mujeres), con media de edad de 17.8 años (DS 17.9). La media de la C_{MAX} fue 40.2° (DS 18.7) . La media de la puntuación del TAPS fue de 3.6. El efecto suelo fue del 1.6% y del techo 3.8%. El coeficiente alpha de Cronbach fue de 0.89; el índice de correlación intraclases (test-retest) para la media del total de la puntuación 0.92. El coeficiente de correlación entre la media del total del TAPS y la C_{MAX} fue -0.55 ($P < 0.01$) y con las subescalas del SRS-22 fueron significativas entre 0.45 y 0.52. El porcentaje de la varianza para la magnitud de la curva para el SRS-22 es del 14% y aumenta hasta el 34% al añadirle el TAPS, aumentando también la consistencia interna en la escala de imagen corporal (0.75 a 0.85) y en el total (0.87 a 0.89).

Conclusiones:

El TAPS es un instrumento válido, simple, sencillo de completar y calcular, para evaluar la percepción de la deformidad del tronco y correlacionarse con la gravedad de la enfermedad. Sería útil añadirlo al SRS-22 como instrumento de evaluación de la calidad de vida en pacientes con deformidad del raquis.

ABSTRACT

Background:

Outcome assessment in idiopathic scoliosis should probably include patients' perception of their trunk deformity in addition to self-image. This can be accomplished with the Walter Reed Visual Assessment Scale (WRVAS). Nevertheless, this instrument has some shortcomings: the drawings are abstract and some figures do not relate to corresponding radiological deformity. These considerations prompted us to design the Trunk Appearance Perception Scale (TAPS).

Methods:

Patients with idiopathic scoliosis and no prior surgical treatment were included. Each patient completed the TAPS and SRS-22 questionnaire and underwent a complete radiographic study of the spine. The magnitude of the upper thoracic, main thoracic and thoracolumbar/lumbar structural curves was recorded. The TAPS includes 3 sets of figures that depict the trunk from 3 viewpoints: looking toward the back, looking toward the head with the patient bending over and looking toward the front. Drawings are scored from 1 (greatest deformity) to 5 (smallest deformity), and a mean score is obtained.

Results:

A total of 186 patients (86% females), with a mean age of 17.8 years participated. The mean of the largest curve (C_{MAX}) was 40.2°. The median of TAPS sum score was 3.6. The floor effect was 1.6% and ceiling effect 3.8%. Cronbach's alpha coefficient was 0.89; the ICC for the mean sum score was 0.92. Correlation coefficient of the TAPS mean sum and C_{MAX} was -0.55 ($P < 0.01$). Correlation coefficient between TAPS mean sum score and SRS-22 scales were all statistically significant, ranging from 0.45 to 0.52 ($P > 0.05$). The basic SRS-22 explained 14% of variance ($R^2 = 0.14, p < 0.5$). When the TAPS was added, a variance explaining 34% in regards to the variable Cobb angle was reached. The Internal consistency of image perception subscale and the total of SRS-22 was higher added the TAPS.

Conclusions:

The TAPS is a valid instrument for evaluating the perception patients have of their trunk deformity. It shows excellent distribution scores, internal consistency, and test-retest reliability, and has good capacity to differentiate the severity of the disease. It is simple and easy to complete score, the figures are natural, and a new frontal view is included.

ABREVIATURAS

ANOVA	Anàlisis de la Varianza
CMM	Curva de Mayor Magnitud
CV	Calidad de Vida
EI	Escoliosis Idiopàtica
EVA	Escala Visual Analógica
ICC	Indice de Correlación Intraclases
RM	Resonancia Magnética
SRS	Spinal Research Society
SPSS	Statistical Package for Social Sciencies
SF 36	Short Form 36
TLSO	Corsé toracolumbosacro

ANEXOS

ANEXO 1

CUESTIONARIO CAVIDRA o QUALITY LIFE PROFILE

Te presentamos este cuestionario para estudiar en qué medida tu problema de espalda afecta a tu vida diaria.

Verás una lista de frases. Queremos saber si estás de acuerdo o no con lo que se dice en las frases.

Al lado de cada frase hay unos recuadros que debes marcar según el grado de acuerdo o de desacuerdo que tengas con cada una. Aquí tienes un ejemplo:	<input type="checkbox"/> Completamente de acuerdo <input type="checkbox"/> De acuerdo <input type="checkbox"/> Indecisa <input type="checkbox"/> En desacuerdo <input type="checkbox"/> Completamente en desacuerdo
Me cansa estar sentada	

Si en tu caso, te cansa estar sentada, deberás marcar el recuadro de **completamente de acuerdo** o el de **de acuerdo**, según la dificultad que tengas. Si no te cansa estar sentada, marcarás el recuadro de **en desacuerdo** o el de **completamente en desacuerdo**, según lo fácil que te resulte estar sentada. Si no estás ni en acuerdo ni en desacuerdo con la frase, es decir, si no sabes por cual decidirte, debes marcar el recuadro de **Indecisa**.

Cuando respondas, debes hacerlo **siempre pensando en la relación de la frase con tu problema de columna (de espalda) DURANTE LOS ULTIMOS 15 DIAS**. Es muy importante que te esfuerces en contestar TODAS las preguntas.

En relación con mi problema de columna...	<input type="checkbox"/> Completamente de acuerdo <input type="checkbox"/> De acuerdo <input type="checkbox"/> Indecisa <input type="checkbox"/> En desacuerdo <input type="checkbox"/> Completamente en desacuerdo
1. Salgo de casa con menos frecuencia que antes	<input type="checkbox"/> Completamente de acuerdo <input type="checkbox"/> De acuerdo <input type="checkbox"/> Indecisa <input type="checkbox"/> En desacuerdo <input type="checkbox"/> Completamente en desacuerdo
2. Paso mal los fines de semana	<input type="checkbox"/> Completamente de acuerdo <input type="checkbox"/> De acuerdo <input type="checkbox"/> Indecisa <input type="checkbox"/> En desacuerdo <input type="checkbox"/> Completamente en desacuerdo
3. He perdido algunas amistades	<input type="checkbox"/> Completamente de acuerdo <input type="checkbox"/> De acuerdo <input type="checkbox"/> Indecisa <input type="checkbox"/> En desacuerdo <input type="checkbox"/> Completamente en desacuerdo
4. Me enfado con mucha frecuencia	<input type="checkbox"/> Completamente de acuerdo <input type="checkbox"/> De acuerdo <input type="checkbox"/> Indecisa <input type="checkbox"/> En desacuerdo <input type="checkbox"/> Completamente en desacuerdo

5. Me resulta difícil relacionarme con la gente	<input type="checkbox"/> Completamente de acuerdo <input type="checkbox"/> De acuerdo <input type="checkbox"/> Indecisa <input type="checkbox"/> En desacuerdo <input type="checkbox"/> Completamente en desacuerdo
6. He tenido que dejar mi afición preferida	<input type="checkbox"/> Completamente de acuerdo <input type="checkbox"/> De acuerdo <input type="checkbox"/> Indecisa <input type="checkbox"/> En desacuerdo <input type="checkbox"/> Completamente en desacuerdo
7. Paso menos tiempo del habitual con mis amigas	<input type="checkbox"/> Completamente de acuerdo <input type="checkbox"/> De acuerdo <input type="checkbox"/> Indecisa <input type="checkbox"/> En desacuerdo <input type="checkbox"/> Completamente en desacuerdo
En relación con mi problema de columna... 8. Siempre me levanto de la cama con molestias	<input type="checkbox"/> Completamente de acuerdo <input type="checkbox"/> De acuerdo <input type="checkbox"/> Indecisa <input type="checkbox"/> En desacuerdo <input type="checkbox"/> Completamente en desacuerdo
9. De noche, duermo mal	<input type="checkbox"/> Completamente de acuerdo <input type="checkbox"/> De acuerdo <input type="checkbox"/> Indecisa <input type="checkbox"/> En desacuerdo <input type="checkbox"/> Completamente en desacuerdo
10. Me cuesta dormirme	<input type="checkbox"/> Completamente de acuerdo <input type="checkbox"/> De acuerdo <input type="checkbox"/> Indecisa <input type="checkbox"/> En desacuerdo <input type="checkbox"/> Completamente en desacuerdo
11. Las molestias de espalda me despiertan por la noche	<input type="checkbox"/> Completamente de acuerdo <input type="checkbox"/> De acuerdo <input type="checkbox"/> Indecisa <input type="checkbox"/> En desacuerdo <input type="checkbox"/> Completamente en desacuerdo
12. Me duele la espalda cuando hago las tareas de la casa	<input type="checkbox"/> Completamente de acuerdo <input type="checkbox"/> De acuerdo <input type="checkbox"/> Indecisa <input type="checkbox"/> En desacuerdo <input type="checkbox"/> Completamente en desacuerdo
13. Me quejo a menudo por el dolor	<input type="checkbox"/> Completamente de acuerdo <input type="checkbox"/> De acuerdo <input type="checkbox"/> Indecisa <input type="checkbox"/> En desacuerdo <input type="checkbox"/> Completamente en desacuerdo
14. La actividad deportiva me produce dolor de espalda	<input type="checkbox"/> Completamente de acuerdo <input type="checkbox"/> De acuerdo <input type="checkbox"/> Indecisa <input type="checkbox"/> En desacuerdo <input type="checkbox"/> Completamente en desacuerdo
15. Me da vergüenza que me vean en bañador	<input type="checkbox"/> Completamente de acuerdo <input type="checkbox"/> De acuerdo <input type="checkbox"/> Indecisa <input type="checkbox"/> En desacuerdo <input type="checkbox"/> Completamente en desacuerdo
16. Me avergüenzo de mi cuerpo	<input type="checkbox"/> Completamente de acuerdo <input type="checkbox"/> De acuerdo <input type="checkbox"/> Indecisa <input type="checkbox"/> En desacuerdo <input type="checkbox"/> Completamente en desacuerdo

17. Tengo la sensación de que estoy mal hecha	<input type="checkbox"/> Completamente de acuerdo <input type="checkbox"/> De acuerdo <input type="checkbox"/> Indecisa <input type="checkbox"/> En desacuerdo <input type="checkbox"/> Completamente en desacuerdo
18. Me preocupa mucho que mi espalda afecte a mi vida futura	<input type="checkbox"/> Completamente de acuerdo <input type="checkbox"/> De acuerdo <input type="checkbox"/> Indecisa <input type="checkbox"/> En desacuerdo <input type="checkbox"/> Completamente en desacuerdo
19. Me cuesta agacharme	<input type="checkbox"/> Completamente de acuerdo <input type="checkbox"/> De acuerdo <input type="checkbox"/> Indecisa <input type="checkbox"/> En desacuerdo <input type="checkbox"/> Completamente en desacuerdo
20. Tengo dificultades para vestirme	<input type="checkbox"/> Completamente de acuerdo <input type="checkbox"/> De acuerdo <input type="checkbox"/> Indecisa <input type="checkbox"/> En desacuerdo <input type="checkbox"/> Completamente en desacuerdo
21. Me cuesta recoger las cosas que se me caen al suelo	<input type="checkbox"/> Completamente de acuerdo <input type="checkbox"/> De acuerdo <input type="checkbox"/> Indecisa <input type="checkbox"/> En desacuerdo <input type="checkbox"/> Completamente en
Para finalizar, contesta a estas dos cuestiones: 22. Con respecto a la última revisión con mi médico de la espalda me encuentro...	<input type="checkbox"/> Mucho mejor <input type="checkbox"/> Mejor <input type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> Peor <input type="checkbox"/> Mucho peor
23. Mi estado de salud actual es, en general...	<input type="checkbox"/> Muy bueno <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/> Muy malo

CAVIDRA, HOJA DE CORRECCION

Instrucciones:

Las puntuaciones por la suma simple de los valores de cada ítem según el valor de 1 a 5 en la escala de grados. Los ítemes se agrupan en 5 dimensiones y ofrecen una puntuación total. ESCALA DE GRADOS	PUNTOS
Completamente de acuerdo	5
De acuerdo	4
Indecisa/o	3
En desacuerdo	2
Completamente en desacuerdo	1

Puntuaciones del cuestionario:	Ítemes	Puntos
DIMENSIONES		
Funcionamiento psicosocial		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Trastorno del sueño		9, 10, 11
Dolor de espalda		12, 13, 14
Imagen Corporal		15, 16, 17, 18
Movilidad		19, 20, 21
Total (calidad de vida)		

TOTAL SIN PODERAR:

Suma simple de todos los ítemes .Entre 21 y 105 puntos (mayor tanteo, mayor efecto)

NOTA: Los ítemes 23 y 24 sólo se usan en los estudios de seguimiento y se puntúan con los mismos valores. No forman parte de la puntuación total

ANEXO 2.**CUESTIONARIO SRS 22.**

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

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

- Ninguno
- Ligero
- Regular
- Moderado
- Intenso

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

- Ninguno
- Ligero
- Regular
- Moderado
- Intenso

SRS22-2

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

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

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

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

5. ¿Cuál es su nivel de actividad actual?

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

6. ¿Cómo le queda la ropa?

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

SRS22-3

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

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

Nunca
8. ¿Tiene dolor de espalda en reposo?

- Siempre
 Casi siempre
 Algunas veces
 Sólo alguna vez
 Nunca

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

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

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

- Muy bueno
 Bueno
 Regular
 Malo
 Muy malo

SRS22-4

11. ¿Toma medicamentos para su espalda?

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

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

- Nunca
 Sólo alguna vez
 Algunas veces
 Casi siempre
 Siempre

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

- Siempre
 Casi siempre
 Algunas veces
 Sólo alguna vez
 Nunca

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

- Nada
 Un poco
 Regular
 Bastante
 Mucho SRS22-5

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

- Mucho
 Bastante
 Regular
 Un poco
 Nada

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

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

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

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4 ó más

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

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

SRS22-6

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

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

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

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

21. ¿Está satisfecho con los resultados del tratamiento?

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

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

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

ANEXO 3.**BSSQ BRACE. Bad Sobernheim Stress Questionnaire**

Señala tu grado de acuerdo con las frases siguientes

1. Me afecta la apariencia de mi cuerpo con el corsé puesto.

Muy de acuerdo
De acuerdo
En desacuerdo
Muy en desacuerdo

2. Me cuesta mostrarme en público llevando el corsé.

Muy de acuerdo
De acuerdo
En desacuerdo
Muy en desacuerdo

3. Me resultan desagradables situaciones en las que otros pueden ver mi corsé.

Muy de acuerdo
De acuerdo
En desacuerdo
Muy en desacuerdo

4. No me afecta enseñar mi corsé.

Muy de acuerdo
De acuerdo
En desacuerdo
Muy en desacuerdo

5. Evito el contacto físico para que otras personas no se den cuenta de que llevo corsé.

Muy de acuerdo
De acuerdo
En desacuerdo
Muy en desacuerdo

6. Al escoger mi ropa o llevando el cabello largo, procuro esconder mi corsé.

Muy de acuerdo
De acuerdo
En desacuerdo
Muy en desacuerdo

7. No me importa mostrar mi corsé a personas cercanas (padres, amigos, compañeros de estudios).

Muy de acuerdo
De acuerdo
En desacuerdo
Muy en desacuerdo

8. Debido al corsé renuncio a actividades de ocio y aficiones que me agradan.

Muy de acuerdo
De acuerdo
En desacuerdo
Muy en desacuerdo

ANEXO 4. SPINAL APPEARANCE QUESTIONNAIRE (SAQ)

STATUS™ OUTCOMES ASSESSMENT SYSTEM <i>Scoliosis Appearance Questionnaire v1.1</i> Patient's Evaluation of Body Shape	(For Internal Use Only)
	Identification Number
	Event

Directions: Answer questions by filling in the correct circle or writing in the information. If you need to change an answer, completely erase the incorrect mark and fill in the correct information. Mark only one answer for each question. Please do not mark outside of the circle or make stray marks on the form.

Today's Date (MM/DD/YY)
□□ / □□ / □□

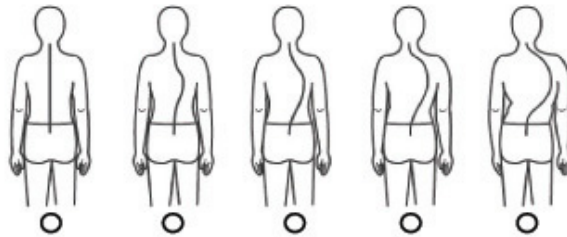
Shade circles like this: ●
Not like this: ⊗ ⊛ ⊚



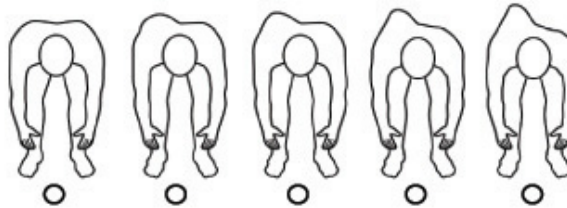
For best results, please avoid contact with the outline of boxes.

Please look carefully at the following pictures that describe spinal shapes. Please shade the circle below the drawing that looks most like you.

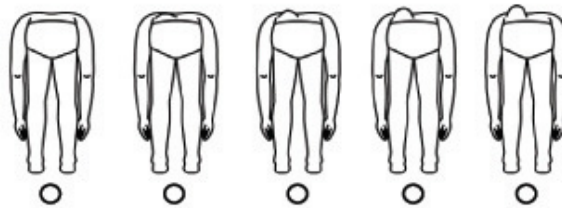
01. Body curve (Mark only one)



02. Rib prominence (bump) (Mark only one)



03. Flank prominence (bump) (Mark only one)



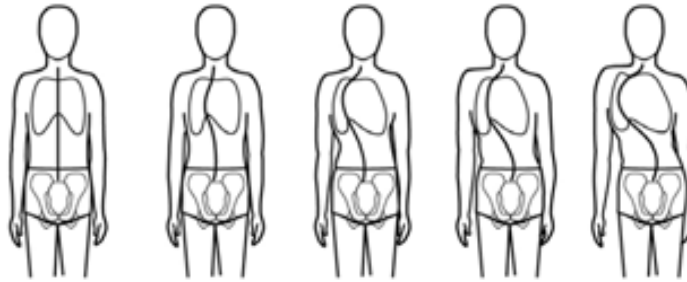
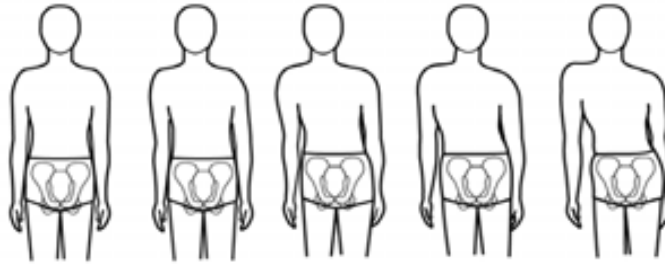
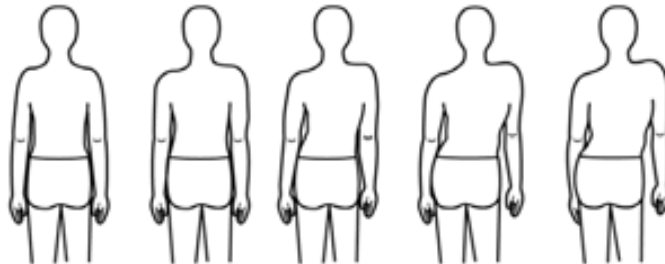
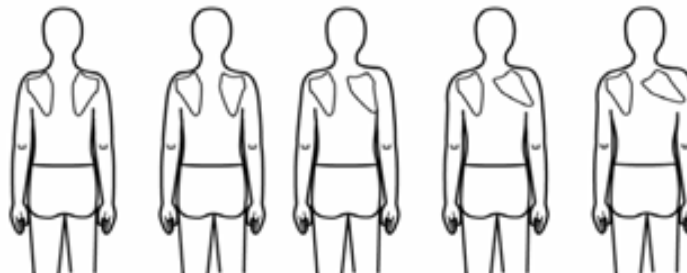
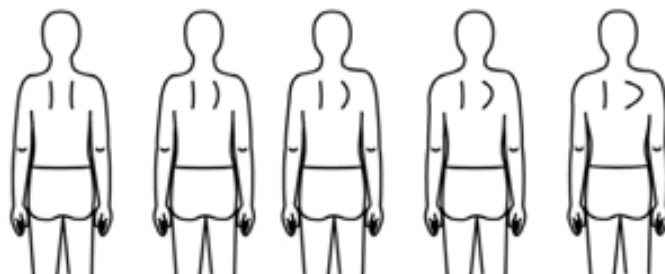
Please continue on next page

45103

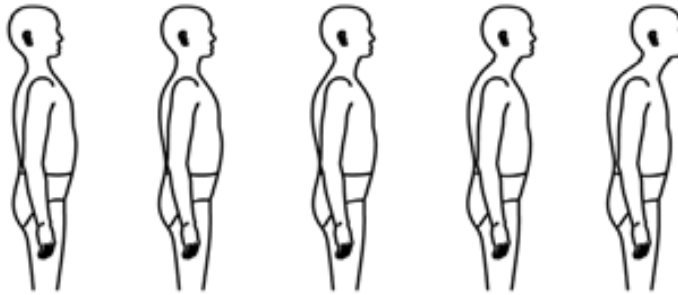
© 2003 Medtronic Sofamor Danek
All Rights Reserved

195 - □

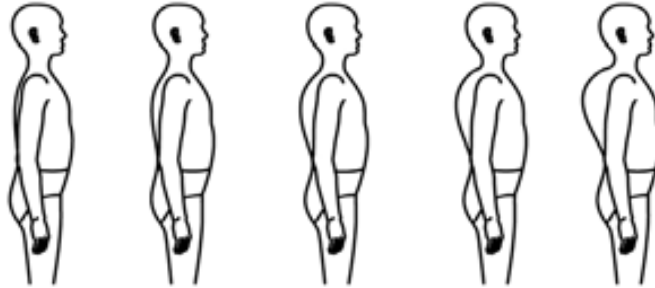


04. Head chest hips (*Mark only one*)**05. Position of head over hips** (*Mark only one*)**06. Shoulder level** (*Mark only one*)**07. Shoulder blade rotation** (*Mark only one*)**08. Shoulder angle** (*Mark only one*)

09. Head position *(Mark only one)*



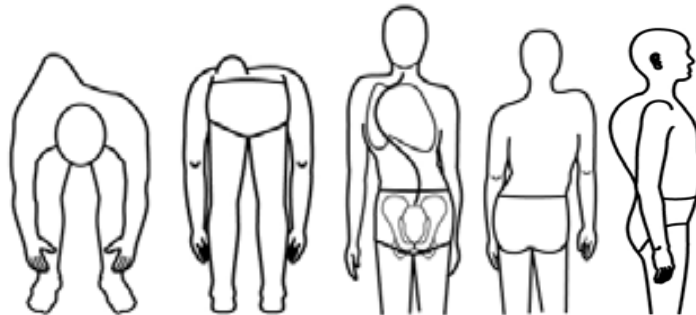
10. Spine prominence (bump) *(Mark only one)*



11. Please pick one category that bothers you the most out of these 5 categories of images.

Please continue on next page

- | | | | | |
|-------------|------------|-------|----------|------------|
| Rib | Flank | Head | Shoulder | Spine |
| Prominencia | Prominence | chest | level | prominence |
| | | hips | | |



Please tell us how well the following statements apply to you:

12. I want to be more even

Very bad Bad Fair Good Very good

13. I want to have more even shoulders

Very bad Bad Fair Good Very good

14. I want to have more even hips

Very bad Bad Fair Good Very good

15. I want to have a more even waist

Very bad Bad Fair Good Very good

16. I want to have more even ribs in the front

Very bad Bad Fair Good Very good

18. I want to have more even leg length

Very bad Bad Fair Good Very good

17. I want to have more even ribs in the back

Very bad Bad Fair Good Very good

19. I want to have more even breasts

Very bad Bad Fair Good Very good

20. I want to have a more even chest in the front

Very bad Bad Fair Good Very good

21. I want to have a more even chest in the back

Very bad Bad Fair Good Very good

22. I want to look better in clothes

Very bad Bad Fair Good Very good

23. I want to look better in a swimsuit

Very bad Bad Fair Good Very good

24. I want to look better in a tank top

Very bad Bad Fair Good Very good

25. I am self conscious about my scoliosis scar Very bad Bad Fair Good Very good*(Answer this only if you have had scoliosis surgery)***26. I want to look more attractive**

Very bad Bad Fair Good Very good

27. There are other things about my body that bother me more than my back's shape

Very bad Bad Fair Good Very good

28. I am more bothered about my height than my back's shape

Very bad Bad Fair Good Very good

29. I am more bothered about my weight than my back's shape

Very bad Bad Fair Good Very good

30. I am more bothered by the look of my face than my back's shape

Very bad Bad Fair Good Very good

31. Of questions 12 - 30, which one is most important to you?**32. How would you rate your self image?**

Very bad Bad Fair Good Very good

33. What would you most like to change about your body's shape and why?

ANEXO 5.**CUESTIONARIO TRACE**

Fig1. Shoulder asymmetry, as evaluated in TRACE, ranges from 0 to 3. For the shoulders it is easy to detect some intermediate values, so we defined asymmetry (from the top) slight (1), moderate (2) and important (3).

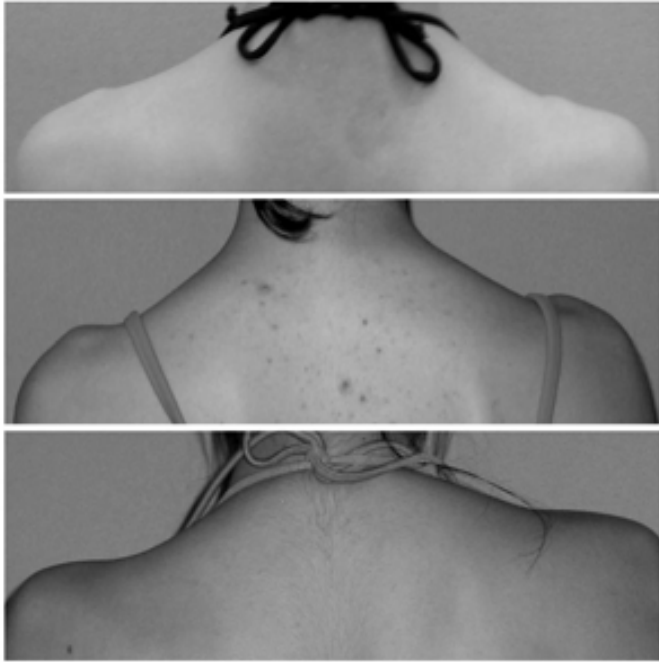


Fig 2. Hemi-thorax asymmetry as evaluated in TRACE: This item was created as a complement of the scapulae, since we noted that occasionally there is an evident prominence of the last ribs on the back even when there is no real asymmetry in the scapulae. From the left: slight (1) and important (2) asymmetry

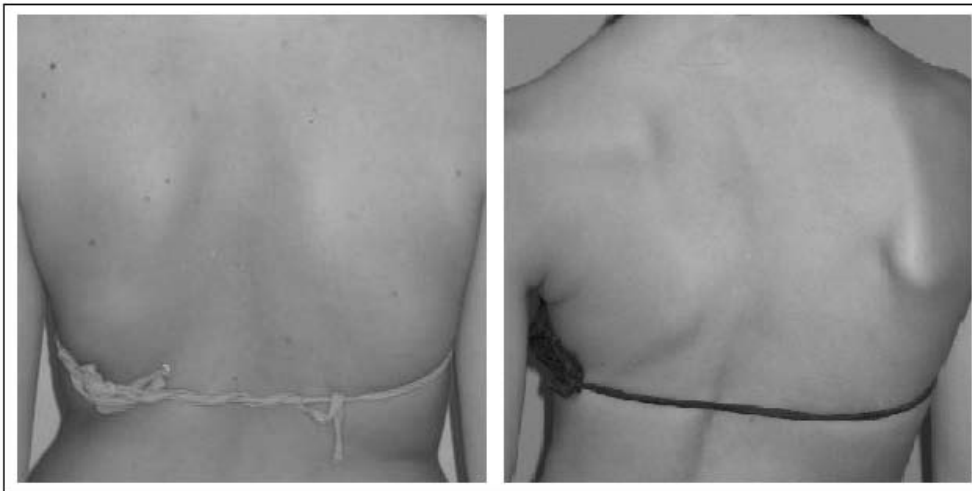


Fig 3. Scapulae asymmetry as evaluated in TRACE: (from the left) slight (1) and important (2).

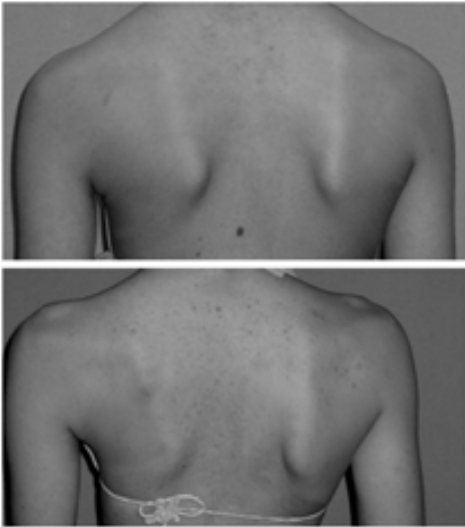
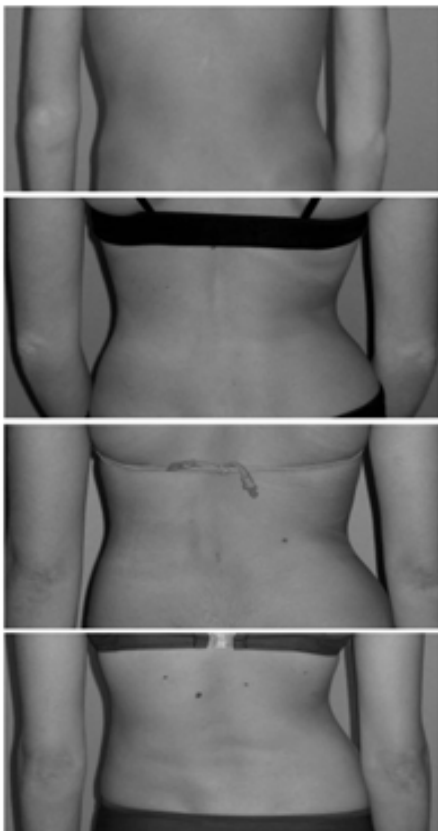
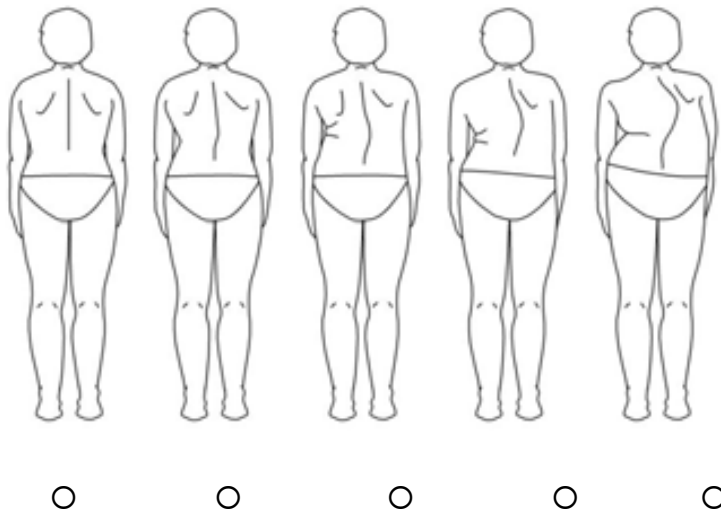
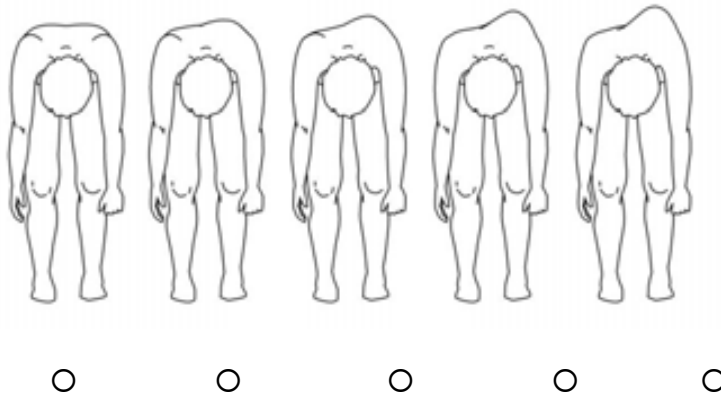


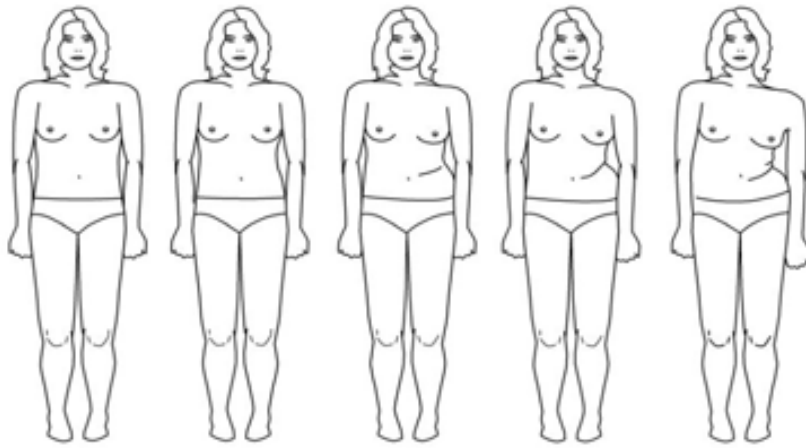
Fig 4. Waist asymmetry as evaluated in TRACE: it was quite easy to define a total asymmetry (a score of 4) when one flank was straight or when there was a lateral decompensation of the trunk. It was easy as well to define a very slight (a score of 1) and an important but not complete (a score of 3) asymmetry; between these points we defined a mild asymmetry (a score of 2). In the figure, from the top: slight (1), mild (2), moderate (3) and important (4) asymmetry.



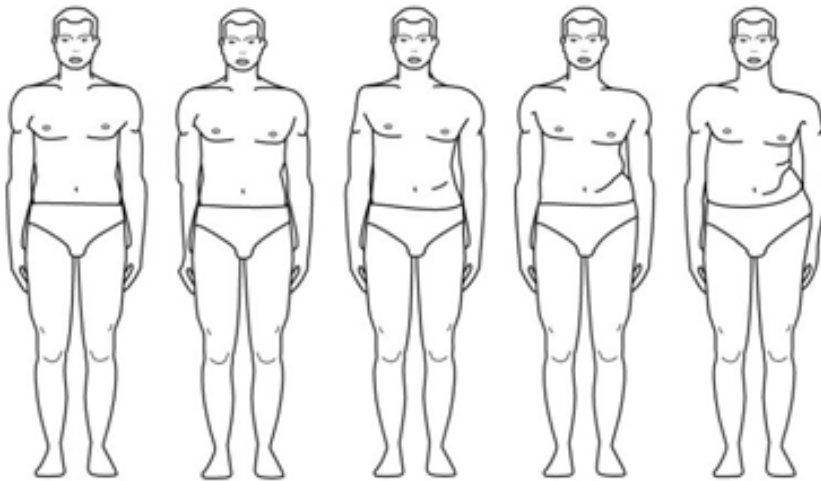
ANEXO 6.**THE TRUNK APPEARANCE PERCEPTION SCALE. TAPS**

¿Cuál de estos dibujos crees que representa mejor la apariencia de tu cuerpo?





PARA
MUJERES



PARA
HOMBRES



APÉNDICE

RESEARCH

Open Access

The Trunk Appearance Perception Scale (TAPS): a new tool to evaluate subjective impression of trunk deformity in patients with idiopathic scoliosis

Juan Bago^{1*}, Judith Sanchez-Raya², Francisco Javier Sanchez Perez-Gueso¹, Jose Maria Climent²

Abstract

Background: Outcome assessment in idiopathic scoliosis should probably include patients' perception of their trunk deformity in addition to self-image. This can be accomplished with the Walter Reed Visual Assessment Scale (WRVAS). Nevertheless, this instrument has some shortcomings: the drawings are abstract and some figures do not relate to the corresponding radiological deformity. These considerations prompted us to design the Trunk Appearance Perception Scale (TAPS).

Methods: Patients with idiopathic scoliosis and no prior surgical treatment were included. Each patient completed the TAPS and SRS-22 questionnaire and underwent a complete radiographic study of the spine. The magnitude of the upper thoracic, main thoracic, and thoracolumbar/lumbar structural curves were recorded. The TAPS includes 3 sets of figures that depict the trunk from 3 viewpoints: looking toward the back, looking toward the head with the patient bending over and looking toward the front. Drawings are scored from 1 (greatest deformity) to 5 (smallest deformity), and a mean score is obtained.

Results: A total of 186 patients (86% females), with a mean age of 17.8 years participated. The mean of the largest curve (C_{MAX}) was 40.2°. The median of TAPS sum score was 3.6. The floor effect was 1.6% and ceiling effect 3.8%. Cronbach's alpha coefficient was 0.89; the ICC for the mean sum score was 0.92. Correlation coefficient of the TAPS mean sum and C_{MAX} was -0.55 ($P < 0.01$). Correlation coefficients between TAPS mean sum score and SRS-22 scales were all statistically significant, ranging from 0.45 to 0.52 ($P < 0.05$).

Conclusions: The TAPS is a valid instrument for evaluating the perception patients have of their trunk deformity. It shows excellent distribution of scores, internal consistency, and test-retest reliability, and has good capacity to differentiate the severity of the disease. It is simple and easy to complete and score, the figures are natural, and a new frontal view is included.

Background

The perceived body image is an important factor in the assessment of health-related quality of life (HRQL) in persons with idiopathic scoliosis [1]; thus, self-image scales are included in the specific instruments used to evaluate these patients [2,3]. Nonetheless, these scales present some limitations. First, dissatisfaction with body

image is common even in adolescents without scoliosis, since self-image partly depends on the perception of one's facial features and body mass [1]. Second, self-image scales show a significant, although only moderate, correlation with the radiologic magnitude of the curve [1-4]. This may indicate that other factors have an influence on the patient's view of the spinal deformity. Thus, the perception of body image and that of the trunk deformity would be complementary, but not equivalent.

To assess the outcome of any therapeutic intervention in this population, whether conservative or surgical, it

* Correspondence: jbago@vhelbron.net

¹Spine Unit, Department of Orthopaedic Surgery, Hospital Vall d'Hebron, Universitat Autònoma de Barcelona, P^o Vall d'Hebron, 119, 08035, Barcelona, Spain



would seem essential to measure the patients' perception of the trunk deformity in addition to their self-image, since the cosmetic disfigurement is one of their greatest concerns and a primary objective of treatment [5,6]. With this aim, Sanders et al. [7] developed the Walter Reed Visual Assessment Scale (WRVAS) and its extended version, the Spinal Appearance Questionnaire (SAQ) [8]. The WRVAS includes a series of figures representing 7 aspects of the deformity: spinal deformity, rib prominence, lumbar prominence, thoracic deformity, trunk imbalance, shoulder asymmetry, and scapular asymmetry. Each aspect is presented with 5 levels of increasing severity of the deformity. The SAQ, which is derived from the WRVAS, excludes the figure related to scapular asymmetry and introduces a side view of the body to assess spine prominence. The instrument includes other questions in which the patient scores several aspects of the cosmetic deformity as well as the surgical scar, and contains a total of 20 questions. Sanders et al. [7] confirmed that the instrument's metric properties (internal consistency, reliability, responsiveness, and validity) are adequate.

The WRVAS was evaluated by Pineda et al [9], who found that the scale has adequate internal consistency and significantly correlates with the magnitude of the curve and with the body image scale of the SRS-22 instrument. Nonetheless, Bago et al. [10] observed that some of the instrument's figures were not directly related to the corresponding radiological deformity. This lack of correlation was especially striking in the trunk imbalance and shoulder asymmetry items. These same investigators have additionally shown that elimination of these two questions (ie, leaving the WRVAS with 5 items) does not alter the metric properties of the scale [11].

The SRS-22 Questionnaire is well recognized and has become the most widely used patient-reported outcome instrument to evaluate the efficacy of several treatment regimens for idiopathic scoliosis. Despite the robustness of SRS-22, it has an inherent problem that affects its discriminant validity: a low correlation with the magnitude of the scoliosis [12,13]. Bago et al [11] demonstrated that this problem can be overcome by adding dimensions from other validated scales. Addition of the WRVAS to SRS-22 improved the coefficient of correlation with the Cobb angle.

The above-mentioned data indicate the usefulness of a figure-based scale such as the WRVAS for assessing patients' perception of their trunk deformity; however, the robustness of the instrument is based on its total score and not on the sub-scores for the various aspects of the deformity. Moreover, the WRVAS presents an image of the individual as seen from behind. In other words, the WRVAS measures how the patient feels that

others see his or her back. Discussing the appearance of the WRVAS figures with our patients, we found that they consider them too abstract. These shortcomings and the patients' opinion prompted us to design the Trunk Appearance Perception Scale (TAPS) based on the WRVAS. This new scale has more realistic illustrations and a short-form format (3 images) that includes only the WRVAS figures corresponding to the 2 items that best correlate with the Cobb angle: the views of the trunk from the back and in the axial plane. The new feature of this scale is that it incorporates a frontal view, which we consider essential because it corresponds to what patients see when they look into a mirror, and this is probably the most realistic perception of one's body. The aim of the present study is to present this scale and its metric properties, in order to evaluate its possible use in determining scoliosis patients' subjective perception of their trunk deformity.

Materials and methods

Design and study population

This is a cross-sectional study, approved by the ethics committee for clinical research. Patients were recruited from 3 participating centers. The inclusion criteria were: a diagnosis of idiopathic scoliosis, age 10 to 40 years, no prior surgical treatment for this condition, magnitude of the main curve $>10^\circ$, and informed consent to participate in the study. The sample size was calculated from data obtained in a previous study investigating the WRVAS scale [9], since we assumed that the mean scores of the WRVAS and the TAPS would be similar. The sample was stratified according to the magnitude of the major scoliotic curve (group 0, Cobb angle 10° - 25° ; group 1, Cobb angle 26° - 45° ; and group 2, Cobb angle $\geq 46^\circ$).

In the enrollment visit for the study, patients completed the measurement questionnaires and underwent a complete radiographic study of the spine in standing PA and lateral views. The magnitude of the upper thoracic, main thoracic, and thoracolumbar/lumbar curves were recorded following the method of Lenke [14]. To facilitate the statistical analysis, we established the variable, *maximum curve* (CMAX), defined as the curve showing the greatest magnitude among those presented by each patient.

Measurement instruments

Trunk Appearance Perception Scale

The TAPS (Figure 1) includes 3 sets of figures that depict the trunk from 3 viewpoints: looking toward the back, looking toward the head with the patient bending over (Adam's test), and looking toward the front. This last view has two sets of drawings, one for males and one for females. Each drawing is scored from 1 (greatest

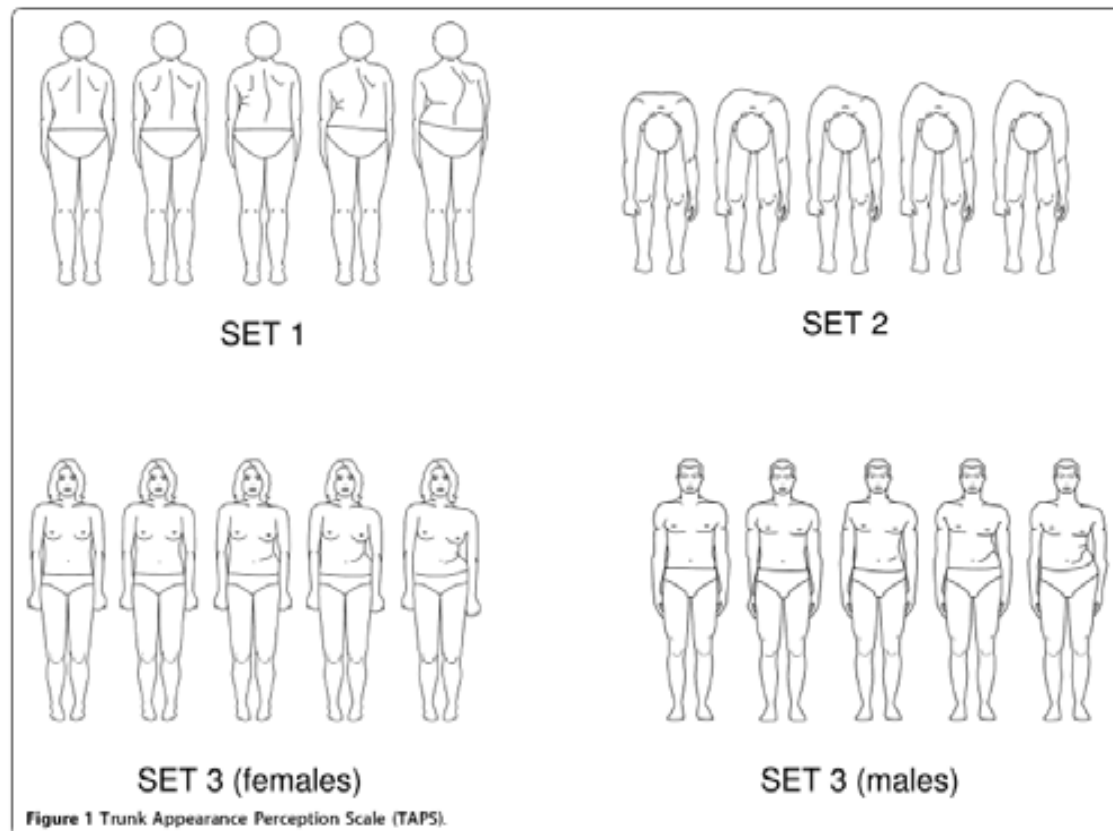


Figure 1 Trunk Appearance Perception Scale (TAPS).

deformity) to 5 (smallest deformity) and a mean score is obtained by adding the scores for the 3 drawings and dividing by 3.

SRS-22 Patient Questionnaire

The SRS-22 contains 22 questions covering 5 domains: function/activity, 5 items; pain, 5 items; self-perceived body image, 5 items; mental health, 5 items; and satisfaction with treatment, 2 items. The satisfaction scale was not used in the present study. Each item is scored from 1 (worst) to 5 (best). In the present study, the results are expressed as the mean for each domain (total sum of the domain divided by the number of items answered) and the total score. The questionnaire used was the revised version, which includes a modification of question 18 [15,16].

Statistics

The statistical analysis was performed with the SPSS software, version 11.5. The validity study for the TAPS included the distribution of scores and determination of the floor effect (% of patients with the minimum score) and ceiling effect (% of patients with the maximum score). Internal consistency was examined with

Cronbach's alpha coefficient. Test-retest reliability was determined with the intraclass correlation coefficient (ICC). Discriminant validity was evaluated by determining the correlation (non-parametric Spearman's correlation coefficient) between the total TAPS score and the largest curve (CMAX). Between-group comparisons were done with non-parametric tests. Convergent validity was assessed by analyzing the correlation (non-parametric Spearman correlation coefficient) between the total TAPS score and the total SRS-22 score, and more specifically, between the TAPS score and the score on the SRS-22 body image scale. Statistical significance for all tests was set at $P < 0.05$.

Results

A total of 186 patients (160 females, 86%), with a mean age of 17.8 (± 6.4) years (range, 10-40), were included in the study. The mean magnitude of the upper thoracic curve was 35.6° (± 9.6); main thoracic curve 41.3° (± 18.1), and thoracolumbar curve 36° (± 17.8). At the time the assessment instruments were administered, patients were under conservative clinical and radiological

monitoring, receiving orthotic treatment, or scheduled for surgery. The mean and SD of the CMAX for the total of patients and for each treatment group are shown in Table 1. In addition, the patients' descriptive data are presented according to the magnitude of the curve, age group, and sex. The scoliosis pattern, determined with the classification of Lenke [14], was as follows: 67 type 1, 11 type 2, 48 type 3, 6 type 4, 37 type 5, and 17 type 6.

Trunk Appearance Perception Scale

The median and interquartile range (IQR) for each of the 3 figures and the sum score and the percentage of patients with a minimum score (floor effect) and a maximum score (ceiling effect) are shown in Table 2. The median of the total score was 3.6 for the age group younger than 20, and 3.3 for patients aged 20 and older. This difference was statistically significant (Mann-Whitney, $P = 0.001$). In addition, the median of total score for females was 3.6 and for males 4, although the difference was not significant.

Total score of the scale was significantly different between the groups stratified according to the CMAX

value, with results of 4.0, 3.6, and 3, respectively (Kruskal-Wallis test, $P = 0.0001$) (Figure 2). No differences were found between the median total TAPS scores for the different types of Lenke curve patterns (Kruskal-Wallis test, $P > 0.05$).

Analysis of the influence of the type of treatment (observation, orthosis, or proposed surgery) on the total TAPS score revealed statistically significant differences between the 3 groups: 3.7, 3.6, and 2.7, respectively (Kruskal-Wallis, $P = 0.0001$). The post hoc analysis (least significant test) showed that patients in the group scheduled for surgery had a lower score than the other groups ($P < 0.05$). Nonetheless, these differences may be attributable to the fact that the magnitude of the curve was larger ($P = 0.0001$) in patients scheduled for surgery than in the group treated with orthotics or those under observation (Table 1).

The Cronbach alpha coefficient for the scale was 0.89, indicating excellent internal consistency. The alpha coefficient was similar in patients younger than 20 years (0.88) and those 20 and older (0.88), and was slightly higher in females (0.89) than in males (0.84).

Test-retest Reliability

A random sample of 35 patients from one of the participating centers (HVH) completed the scale one week after the first response. The intraclass correlation coefficient (ICC) was calculated and yielded a value of 0.92 for the mean sum.

SRS-22 Questionnaire

The mean total score (excluding satisfaction) was 4.08 ± 0.4 , and the means of the separate scales were: pain 4.31 ± 0.6 , function 4.46 ± 0.5 , body image 3.47 ± 0.6 , and mental health 4.0 ± 0.4 .

Discriminant Validity

The discriminant validity of the TAPS was determined by analyzing the correlation between the TAPS scores and the CMAX. The Spearman's correlation coefficients between the CMAX and the scores for the TAPS figures, TAPS total score, and the magnitude of the upper thoracic (UpTh), main thoracic (MTh), and thoracolumbar/lumbar (ThL) curves are shown in Table 3.

Convergent Validity

To determine the convergent validity of the TAPS, the correlation between the TAPS score and SRS-22 score was analyzed. Spearman's correlation coefficients are shown in Table 4. All were statistically significant ($p < 0.01$), although the SRS-22 scores showing the highest correlation with the TAPS were the self-perceived body image scale (range, 0.43-0.54) and the total score (range, 0.45-0.52.).

Table 1 Magnitude of the largest curve for the total sample and by groups according to Cobb angle, treatment, age, and sex

	n (%)	CMAX average	SD
All patients	186	40.2*	18.7
Cobb angle 10°-25°	43 (23.1)	19.4*	4.4
Cobb angle 26°-45°	82 (44)	34.8*	6
Cobb angle ≥ 46°	61 (32.9)	62.1*	13.2
Observation	83 (44.6)	33.9*	17.8
Brace	59 (31.7)	32.8*	8.4
Surgery	44 (23.6)	61.9*	13.1
Age 10-19	150	37.4*	17.9
Age ≥ 20	36	51.8*	17.6
Females	160	41*	18.4*
Males	26	35.1*	19.6*

Table 2 Median (IQR), floor effect and ceiling effect for each figure, and the mean sum

TAPS	median (IQR)	Floor effect (%)	Ceiling effect (%)
1	3 (1)	8.1	7.0
2	4 (1)	1.6	17.7
3	3 (1)	5.4	9.1
Mean Sum	3.6 (1)	1.6	3.8

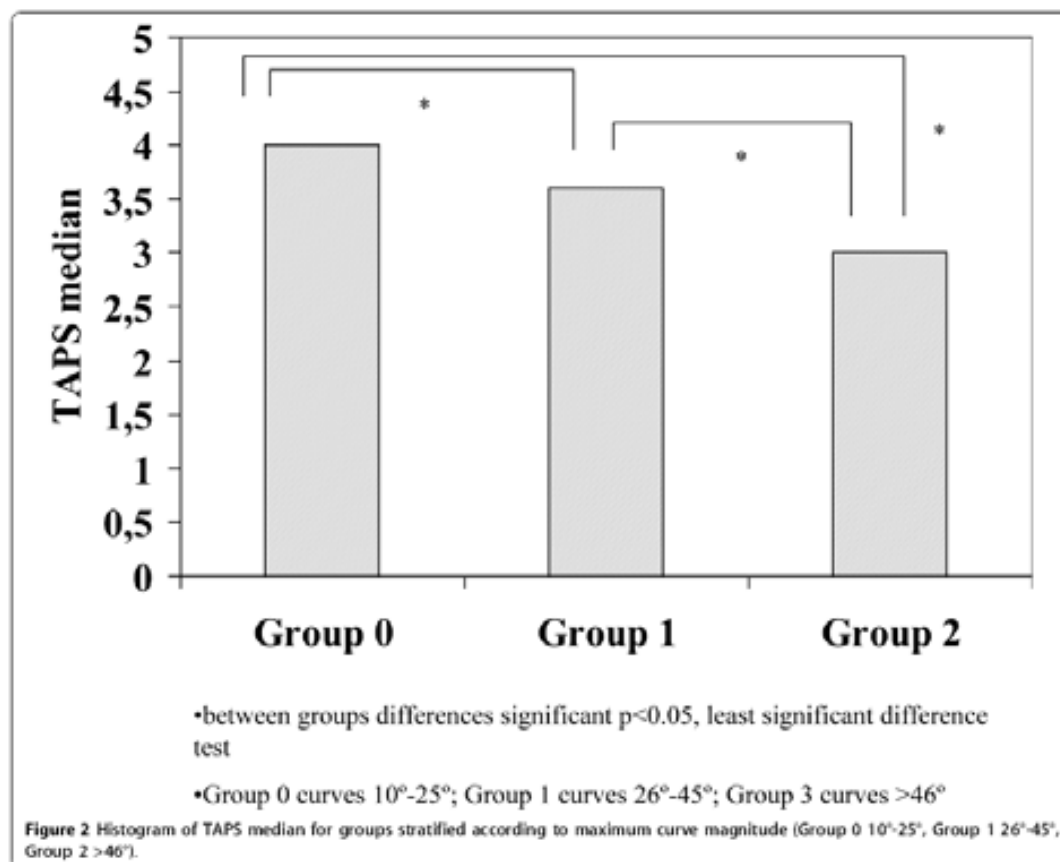


Table 3 Spearman correlation coefficients between each TAPS figure and the magnitudes of the curves

	UpTh	MTh	ThL	CMAx
TAP1	-.32	-.42**	-.55**	-.51**
TAP2	-.26	-.38**	-.50**	-.47**
TAP3	-.47	-.41**	-.58**	-.49**
Mean Sum	-.49*	-.44**	-.65**	-.55**

* $p = 0.05$ ** $p < 0.01$

Abbreviations: UpTh, upper thoracic; MTh, main thoracic; ThL, thoracolumbar/lumbar; CMAx, largest curve

Discussion

The characteristics of the Trunk Appearance Perception Scale demonstrate that it is a valid instrument to evaluate the subjective perception of the trunk deformity in patients with idiopathic scoliosis. The floor and ceiling effects of the TAPS (1.6% and 3.8%, respectively) compare favorably with those of the WRVAS, in which the majority of the figures have a floor effect greater than 15% [9]. These data suggest that the TAPS may be

Table 4 Spearman correlation coefficients between the TAPS figures and the different SRS-22 scales

TAPS	SRS pain	SRS function	SRS image	SRS Mental health	SRS sum
1	0.30	0.26	0.51	0.28	0.47
2	0.34	0.23	0.43	0.33	0.47
3	0.36	0.21	0.50	0.24	0.45
Mean Sum	0.37	0.26	0.54	0.30	0.52

$P \leq 0.05$ for all coefficients

sensitive to the changes that occur following a specific treatment. In the comparison of the mean WRVAS and TAPS scores, it should be remembered that the direction of the scoring is inverse: whereas the WRVAS scores run from best to worst, the TAPS scores run from worst to best. This was done so that the TAPS would be scored in the same way as the SRS-22 Questionnaire. The internal consistency of the TAPS

(Cronbach's alpha coefficient 0.89) and test-retest reliability (ICC 0.92) are excellent and similar to those reported for the WRVAS [9] and SBQ [8]. The internal consistency is similar in males and females, and in patients younger than 20 and those 20 years or older.

TAPS score was similar in both sexes, but there was a significant difference according to age, with younger patients showing a higher score than adults. The TAPS score was also significantly different between the treatment groups. The correlation analyses seem to indicate that these differences are attributable to the effect of the magnitude of the curve, which was larger in the group of patients older than 20 and those receiving surgical treatment. We thus decided to stratify the sample according to the radiologic magnitude of the curve, and for this reason, there is an evident imbalance in the number of cases with respect to the age and sex groups. As regards the treatment, patients were classified into 3 large groups (observation, bracing, or surgery), but there was some heterogeneity in their composition. The observation group included patients who had never received any type of treatment and patients who had been treated with braces in the past. Within the bracing group, there were patients starting this treatment and others who would soon complete it. The number of hours patients used these devices was not recorded. Therefore, we cannot rule out an effect of these variations on the TAPS score.

The effect of the magnitude of the curve on the TAPS score is evident. TAPS shows a good correlation with the magnitude of scoliosis ($\rho = -0.55$), although it is somewhat lower than has been reported for the WRVAS ($r = 0.69$) [9]. The correlation is, however, higher than that reported between the SRS-22 and the magnitude of the curve [12]. The TAPS can discriminate between curves that are generally considered candidates for surgical treatment (curves $>45^\circ$, mean CMAX 62°) and those that can be treated by other means. Of course, it is beyond the scope of our objectives to discuss whether a Cobb angle of 45° determines the need for surgical treatment, but this is the threshold generally applied [17].

The only radiologic variable included in the present study was the Cobb angle. In contrast to the WRVAS analysis [10], neither the shoulder imbalance nor the position of the C7 plumbline was included. In the present developmental phase of the TAPS, we considered that to evaluate the discriminant validity of the instrument it was essential to analyze the correlation with the variable that best describes the severity of the disease: that is, the Cobb angle. Moreover, in light of the lack of relationship between the WRVAS and the trunk or shoulder imbalance, it was very possible that these variables would not have an influence on the TAPS score

either. Nonetheless, we realize that this omission might be considered a limitation of the study because it makes a face-to-face comparison with the WRVAS difficult. Furthermore, data from the physical examination were not considered for the analysis. This is also related to our focus on evaluating the metric properties of the instrument in this phase of its development. We believe that the data from the physical examination (waist asymmetry, scapula asymmetry, shoulder level, rib hump) are less reliable than the Cobb angle and that is why only Cobb angle was used to analyze the discriminant capacity of the TAPS. These other measures could be of interest, however, for future investigation in the relationship between the TAPS and the clinical variables.

The TAPS score correlated significantly with the various SRS-22 subscales, although the highest correlations were obtained for the body image subscale and the total score. The correlations found between the TAPS and SRS-22 are similar to those of the WRVAS and SRS-22. Pineda et al [9] reported a correlation coefficient of 0.54 for the mean sum score (0.52 for TAPS) and 0.57 for the image subscale (0.54 for TAPS). Although the correlation of the TAPS with the SRS-22 Questionnaire was statistically significant, it is not extremely high (highest coefficient, 0.54). As can be seen in the scatter plot, there is considerable dispersion between the points plotted for the SRS-22 image subscale and the TAPS average score (Figure 3). This may indicate that although the two dimensions (body image and trunk deformity) belong to the same area of cosmesis, they evaluate somewhat different aspects and therefore, the two scales can be considered complementary.

It would be interesting to know the process that occurs for individuals with scoliosis to become aware of their deformity. We have the impression that various external factors play a part, such as the concern of third parties (particularly parents) or the image of the twisted spine on radiographs. We wonder to what degree the patients' scoring on the WRVAS or figures 1 and 2 of the TAPS (all views from behind) reflects the input they have received of how others see their trunk or the impression produced by the radiographs. This question led us to include a frontal view in the scale, this being the only direct view patients have of their torso. Of note, the TAPS scores showed a higher correlation with the magnitude of the thoracolumbar curve ($\rho = -0.65$) than with the major thoracic curve ($\rho = -0.44$). The fact that there was no correlation with the magnitude of the upper thoracic curve is also interesting. This may be because the thoracolumbar curve causes a more pronounced alteration of the waist symmetry, a feature that is very evident when looking in a mirror. This finding supports the appropriateness of including a frontal view

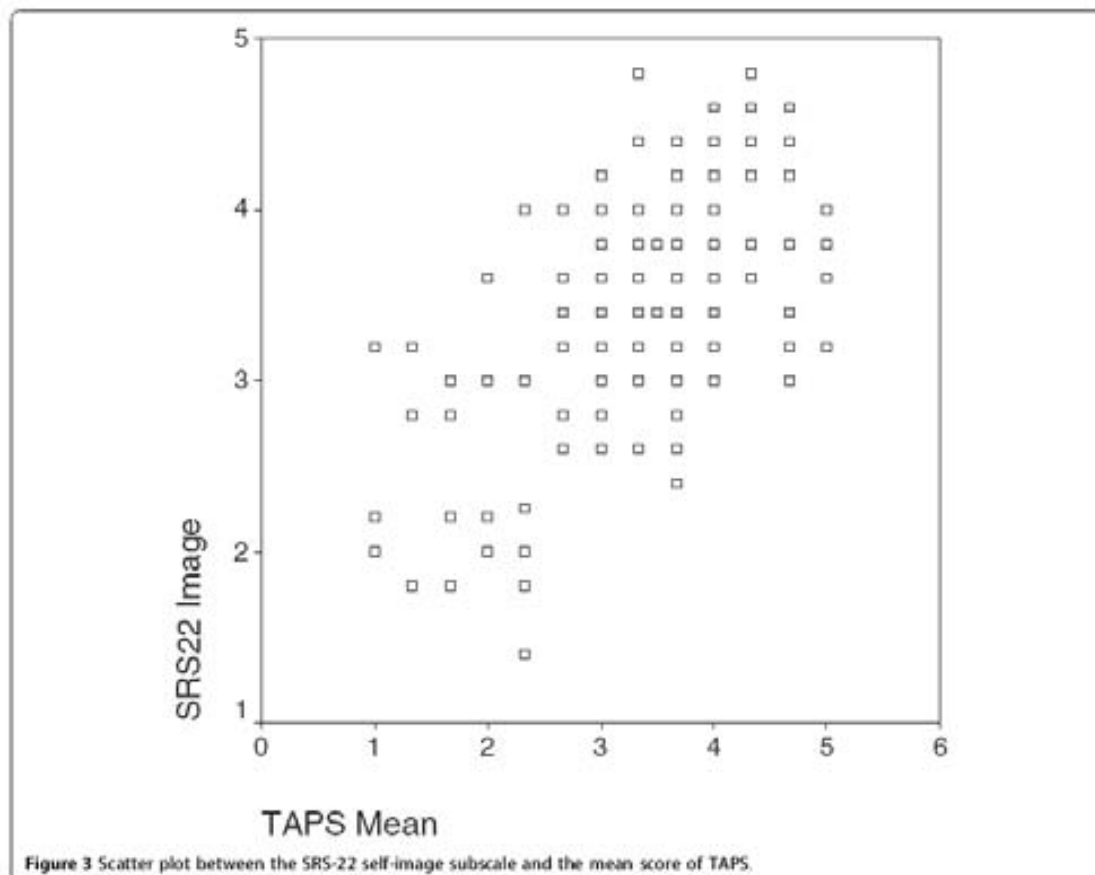


Figure 3 Scatter plot between the SRS-22 self-image subscale and the mean score of TAPS.

in the scale, in contrast to the WRVAS (and SAQ), which only show the view from behind.

The WRVAS has shown excellent metric properties [7,9], but some of its figures (particularly shoulder asymmetry and trunk imbalance) do not relate to the corresponding radiological deformity. Nevertheless, drawings of the deformity in a coronal view and axial view have shown an excellent correlation with the Cobb angle [10]; hence it would seem logical to use them in an assessment instrument based on illustrations. In the informal discussions we had with patients about the appearance of the WRVAS figures, there were many comments indicating that the drawings did not seem realistic, and that patients did not identify with them. Based on these impressions, we decided to use more natural drawings, while maintaining simplicity of the lines. Keeping in mind the above-mentioned data, we designed the TAPS with drawings that are simple, but natural, and included only 3 views of the trunk: those that have shown the best qualities on the WRVAS, the

posterior coronal view and axial view, and a new frontal view. We recognize that the TAPS was developed from the information obtained from an analysis of the WRVAS and consider it to be derived from that instrument.

As is the case of the WRVAS, the SAQ has satisfactory metric properties and a good capacity for differentiating disease severity. Because it includes a larger number of questions, the SAQ can provide more information, but it is not clear what use this additional information might have. It may be useful for decision making in individual cases, but its size (20 questions) may limit its application in routine practice. Short forms are commonly used in assessing HRQOL to facilitate completion and scoring. A future subject of research would be to determine the value of adding the TAPS as an additional dimension to the SRS-22 questionnaire. A recent study by Bagó et al. [11] analyzed the impact of adding the WRVAS as an additional scale to the SRS-22. The correlation coefficient with the magnitude of

the curve was -0.37 for the SRS-22 alone and -0.52 with addition of the WRVAS, with no decrease in the internal consistency (Cronbach's alpha coefficient) of the instrument. We believe it is preferable to add a scale of 3 questions to the SRS-22 (25 questions in all) than a scale of 20 questions such as the SAQ (42 in all). Moreover, it is reasonable to infer that some of the SAQ drawings might have the same problems of validity as have been observed in the WRVAS [10].

TAPS is one step more in the effort to measure the trunk deformity from the patient's perspective. The dilemma of whether it is preferable to use the patient-reported subjective perception of the deformity or an objective measurement method to assess the deformity remains to be resolved. Objective methods, such as the ISIS system [18,19] and the Quantec system [20,21], are based on optoelectronic technology. These instruments are expensive, and reliable measurement depends on the position of the patient and the skill of the examiner. Asher et al. [20] reported that the measures obtained correlate weakly with the radiologic magnitude of the curve. Moreover, there was no correlation between the various SRS-22 dimensions and a comprehensive coronal plane surface topography measurement (POTSI, the posterior trunk symmetry index).

Another reported approach is assessment of severity by judges (physicians or others) who score several visible aspects of the deformity [19,22-26]. The interobserver correlations found are usually satisfactory ($r > 0.5$), but the exact degree of agreement is generally low ($\kappa < 0.4$). Theologis et al [19] proposed a cosmetic spinal score performed by judges who score photographs (posterior, lateral, and forward bending) on a scale of 1 to 10. The correlation between this cosmetic score and the Cobb angle was 0.46. Donaldson et al. [23] studied the scores of 5 spine surgeons on clinical photographs assessing overall appearance on a scale of 1 to 5. The correlation with the Cobb angle was 0.53. These reported correlations are similar to those found between the TAPS and the Cobb angle ($r = -0.55$).

From a methodological perspective, it would be ideal that the patients' perception and the clinical and radiological measures of the deformity were highly correlated. In daily practice, however, it is common to encounter discrepancies between the radiologic deformity (Cobb angle) and the aesthetic deformity. This situation has ignited the debate as to what aspect, the radiologic or aesthetic problem, should be the primordial target of treatment. We believe it is crucial to know the patient's perspective in this debate, and the TAPS can be useful for this purpose.

In conclusion, the TAPS is a valid instrument for evaluating the perception patients have of their trunk deformity. The TAPS is based on the WRVAS, and its metric

characteristics show better distribution of scores and similar internal consistency and test-retest reliability. The correlation with the magnitude of the curve is somewhat lower than the WRVAS, although the TAPS shows a good capacity to differentiate the severity of the disease. As to practical considerations, it is a simple scale that is easy to complete and score, the figures are more natural than those of the WRVAS, and a new frontal view is included, an element that has not been used previously.

Acknowledgements

Supported by a research grant from DePuy-Johnson & Johnson. Research approved by the Research Ethics Committee. The authors acknowledge the work of Celine Cavallo, who translated the manuscript.

Author details

¹Spine Unit, Department of Orthopaedic Surgery, Hospital Vall d'Hebron, Universitat Autònoma de Barcelona, P^o Vall d'Hebron, 119, 08035, Barcelona, Spain. ²Department of Rehabilitation and Physical Medicine, Hospital Vall d'Hebron, Universitat Autònoma de Barcelona, P^o Vall d'Hebron, 119, 08035, Barcelona, Spain.

Authors' contributions

JB has made substantial contributions to conception and design, or acquisition of data, or analysis and interpretation of data; has been involved in drafting the manuscript or revising it critically for important intellectual content; and has given final approval of the version to be published.

JS-R has made substantial contributions to conception and design, or acquisition of data; and has given final approval of the version to be published.

FJSP-G has made substantial contributions to conception and design, or acquisition of data; and has given final approval of the version to be published.

JMC has made substantial contributions to conception and design, or acquisition of data, or analysis and interpretation of data; has been involved in drafting the manuscript or revising it critically for important intellectual content; and has given final approval of the version to be published.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

Received: 22 December 2009 Accepted: 25 March 2010

Published: 25 March 2010

References

1. Tones M, Moss N, Polly DW: A review of quality of life and psychosocial issues in scoliosis. *Spine* 2006, **31**:3027-3038.
2. Asher M, Min LS, Burton D, et al: The reliability and concurrent validity of the scoliosis research society-22 patient questionnaire for idiopathic scoliosis. *Spine* 2003, **28**:63-69.
3. Climent JM, Reig A, Sanchez J, et al: Construction and validation of a specific quality of life instrument for adolescents with spine deformities. *Spine* 1995, **20**:2006-2011.
4. Climent JM, Bago J, Ey A, et al: Validity of the Spanish version of the Scoliosis Research Society-22 (SRS-22) Patient Questionnaire. *Spine* 2005, **30**:705-709.
5. Bridwell KH, Shufflebarger H, Lenke LG, et al: Parents' and patients' preferences and concerns in idiopathic adolescent scoliosis. A cross-sectional preoperative analysis. *Spine* 2000, **25**:2390-2399.
6. Koch KD, Buchanan R, Birch JG, et al: Adolescents undergoing surgery for idiopathic scoliosis. How physical and psychological characteristics relate to patient satisfaction with cosmetic result. *Spine* 2001, **26**:2119-2124.
7. Sanders JO, Polly DW, Cats-Baril W, et al: Analysis of patient and parent assessment of deformity in idiopathic scoliosis using the Walker-Reed Visual Assessment Scale. *Spine* 2003, **28**:2158-2165.

8. Sanden JO, Harraz JJ, Kallio TR, et al: The Spinal Appearance Questionnaire: results of reliability, validity, and responsiveness testing in patients with idiopathic scoliosis. *Spine* 2007, **32**:2719-2722.
9. Pineda S, Bago J, Clement JM, et al: Validity of the Walter Reed Visual Assessment Scale to measure subjective perception of spine deformity in patients with idiopathic scoliosis. *Scoliosis* 2006, **1**:18.
10. Bago J, Clement JM, Pineda S, et al: Further evaluation of the Walter Reed Visual Assessment Scale: correlation with curve pattern and radiological deformity. *Scoliosis* 2007, **2**:12.
11. Bago J, Clement JM, Pineda S, et al: Adding a domain to the SRS-22 questionnaire may improve its metric characteristics. *Eur Spine J* 2008, **17**:151.
12. Asher MA, Lai SM, Burton D, et al: Discrimination validity of the scoliosis research society-22 patient questionnaire: relationship to idiopathic scoliosis curve pattern and curve size. *Spine* 2003, **28**:74-78.
13. Bago J, Clement JM, Fy A, et al: The Spanish version of the SRS-22 patient questionnaire for idiopathic scoliosis: transcultural adaptation and reliability analysis. *Spine* 2004, **29**:1676-1680.
14. Lenke LG, Betz RR, Harms J, et al: Adolescent idiopathic scoliosis: a new classification to determine extent of spinal arthrodesis. *J Bone Jt Surg* 2001, **83A**:1169-1181.
15. Asher MA, Lai SM, Gattes RC, et al: Refinement of the SRS-22 Health-Related Quality of Life questionnaire Function domain. *Spine* 2006, **31**:593-597.
16. Bago J, Clement JM, Fy A, et al: Letter to the Editor, Re: Asher MA; Lai SM; Gattes RC; Burton DC; Alanay A; Bago J.- Refinement of the SRS-22 Health-Related Quality of Life Questionnaire Function Domain. *Spine*, **31** (5): 593-597. *Spine* 2006, **31**:1758.
17. Maruyama T, Takeshita K: Surgical treatment of scoliosis: a review of techniques currently applied. *Scoliosis* 2008, **3**:6.
18. Beeryman F, Pynsent P, Fairbank J, et al: A new system for measuring three-dimensional back shape in scoliosis. *Eur Spine J* 2008, **17**:663-672.
19. Theologis TN, Jefferson RJ, Simpson AHRW, et al: Quantifying the cosmetic defect of adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 1993, **18**:909-912.
20. Asher M, Lai SM, Burton D, et al: The influence of spinal and trunk deformity on preoperative idiopathic scoliosis patient's health-related quality of life questionnaire responses. *Spine* 2004, **29**:861-888.
21. Goldberg CJ, Kalzler M, Moore DP, et al: Surface topography, Cobb angles and cosmetic change in scoliosis. *Spine* 2001, **26**:E55-E63.
22. Buchanan R, Birch JG, Morton AA, et al: Do you see what I see? Looking at scoliosis surgical outcomes through orthopedists' eyes. *Spine* 2003, **28**:2700-2705.
23. Donaldson S, Hedden D, Stephens D, et al: Surgeon reliability in rating physical deformity in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2007, **32**:363-367.
24. Iwahata T, Imai M, Atsuta Y: Quantification of cosmesis for patients affected by adolescent idiopathic scoliosis. *Eur Spine J* 1998, **7**:12-15.
25. Rao J, Lou EM, Hill DL, et al: Trunk distortion in adolescent idiopathic scoliosis. *J Pediatr Orthop* 1998, **18**:222-226.
26. Zaina F, Negri S, Atanasio S: TRACE (Trunk Aesthetic Clinical Evaluation), a routine clinical tool to evaluate aesthetics in scoliosis patients: development from the Aesthetic Index (AI) and repeatability. *Scoliosis* 2009, **4**:3.

doi:10.1186/1748-7161-5-6

Cite this article as: Bago et al: The Trunk Appearance Perception Scale (TAPS): a new tool to evaluate subjective impression of trunk deformity in patients with idiopathic scoliosis. *Scoliosis* 2010 **5**:6.

Submit your next manuscript to BioMed Central and take full advantage of:

- Convenient online submission
- Thorough peer review
- No space constraints or color figure charges
- Immediate publication on acceptance
- Inclusion in PubMed, CAS, Scopus and Google Scholar
- Research which is freely available for redistribution

Submit your manuscript at
www.biomedcentral.com/submit