



LA EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR INFANTIL: DEL FORMATO TRADICIONAL AL FORMATO ELECTRÓNICO

Elisabet Sánchez Rodríguez

ADVERTIMENT. L'accés als continguts d'aquesta tesi doctoral i la seva utilització ha de respectar els drets de la persona autora. Pot ser utilitzada per a consulta o estudi personal, així com en activitats o materials d'investigació i docència en els termes establerts a l'art. 32 del Text Refós de la Llei de Propietat Intel·lectual (RDL 1/1996). Per altres utilitzacions es requereix l'autorització prèvia i expressa de la persona autora. En qualsevol cas, en la utilització dels seus continguts caldrà indicar de forma clara el nom i cognoms de la persona autora i el títol de la tesi doctoral. No s'autoritza la seva reproducció o altres formes d'explotació efectuades amb finalitats de lucre ni la seva comunicació pública des d'un lloc aliè al servei TDX. Tampoc s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant als continguts de la tesi com als seus resums i índexs.

ADVERTENCIA. El acceso a los contenidos de esta tesis doctoral y su utilización debe respetar los derechos de la persona autora. Puede ser utilizada para consulta o estudio personal, así como en actividades o materiales de investigación y docencia en los términos establecidos en el art. 32 del Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual (RDL 1/1996). Para otros usos se requiere la autorización previa y expresa de la persona autora. En cualquier caso, en la utilización de sus contenidos se deberá indicar de forma clara el nombre y apellidos de la persona autora y el título de la tesis doctoral. No se autoriza su reproducción u otras formas de explotación efectuadas con fines lucrativos ni su comunicación pública desde un sitio ajeno al servicio TDR. Tampoco se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al contenido de la tesis como a sus resúmenes e índices.

WARNING. Access to the contents of this doctoral thesis and its use must respect the rights of the author. It can be used for reference or private study, as well as research and learning activities or materials in the terms established by the 32nd article of the Spanish Consolidated Copyright Act (RDL 1/1996). Express and previous authorization of the author is required for any other uses. In any case, when using its content, full name of the author and title of the thesis must be clearly indicated. Reproduction or other forms of for profit use or public communication from outside TDX service is not allowed. Presentation of its content in a window or frame external to TDX (framing) is not authorized either. These rights affect both the content of the thesis and its abstracts and indexes.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

LA EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR INFANTIL: DEL FORMATO TRADICIONAL AL FORMATO ELECTRÓNICO

Elisabet Sánchez Rodríguez

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

LA EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR INFANTIL: DEL FORMATO TRADICIONAL AL FORMATO ELECTRÓNICO

Elisabet Sánchez Rodríguez

Elisabet Sánchez Rodríguez

**LA EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL
DOLOR INFANTIL: DEL FORMATO
TRADICIONAL AL FORMATO
ELECTRÓNICO**

TESIS DOCTORAL

Supervisada por el Dr. Jordi Miró

Departamento de Psicología



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Tarragona, 2015

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

LA EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR INFANTIL: DEL FORMATO TRADICIONAL AL FORMATO ELECTRÓNICO

Elisabet Sánchez Rodríguez

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

LA EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR INFANTIL: DEL FORMATO TRADICIONAL AL FORMATO ELECTRÓNICO

Elisabet Sánchez Rodríguez

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

LA EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR INFANTIL: DEL FORMATO TRADICIONAL AL FORMATO ELECTRÓNICO

Elisabet Sánchez Rodríguez



Jordi Miró, catedrático del Departamento de Psicología de la Universitat
Rovira i Virgili

CERTIFICA:

Que el presente trabajo, titulado “La evaluación de la intensidad del dolor infantil: del formato tradicional al formato electrónico” que presenta Elisabet Sánchez Rodríguez para la obtención del título de Doctor, ha sido realizado bajo su supervisión en el Departamento de Psicología de esta universidad y que cumple con los requerimientos necesarios para su presentación como tesis doctoral.

Tarragona, 29 de junio de 2015

Dr. Jordi Miró.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

LA EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR INFANTIL: DEL FORMATO TRADICIONAL AL FORMATO ELECTRÓNICO

Elisabet Sánchez Rodríguez

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

LA EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR INFANTIL: DEL FORMATO TRADICIONAL AL FORMATO ELECTRÓNICO

Elisabet Sánchez Rodríguez

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

LA EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR INFANTIL: DEL FORMATO TRADICIONAL AL FORMATO ELECTRÓNICO

Elisabet Sánchez Rodríguez

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

LA EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR INFANTIL: DEL FORMATO TRADICIONAL AL FORMATO ELECTRÓNICO

Elisabet Sánchez Rodríguez

A mis padres, a Bruno, a Ainara

Gracias por estar siempre ahí

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

LA EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR INFANTIL: DEL FORMATO TRADICIONAL AL FORMATO ELECTRÓNICO

Elisabet Sánchez Rodríguez

AGRADECIMIENTOS

Aunque parece que fuera ayer, hace ya cinco años que me embarqué en esta aventura que es hacer el doctorado. Mi idea siempre había sido acabar la carrera y prepararme las oposiciones pero las cosas cambiaron cuando el Dr. Miró, Director del grupo ALGOS y de esta tesis doctoral, me propuso hacer el doctorado en su grupo de investigación. Aunque debo confesar que dudé bastante al principio, la verdad es que, a día de hoy, no me arrepiento de la decisión tomada y, es más, volvería a tomarla una y mil veces.

Cuando empecé esta aventura, tenía una serie de ideas preconcebidas acerca del doctorado (algunas no muy positivas) que, poco a poco y con la ayuda de la gente que me he ido encontrando en el camino, se han ido derrumbando.

Así pues, mediante estas palabras me gustaría agradecer a todas aquellas personas que, de un modo u otro, han ido acompañándome en este camino.

En primer lugar, me gustaría agradecer al Dr. Jordi Miró la oportunidad que me brindó de poder incorporarme a su grupo de investigación. Gracias por confiar en mis posibilidades y gracias por toda la ayuda, dedicación y motivación que me has proporcionado durante estos

cinco años. Gracias también por tu comprensión cuando, por motivos personales, he tenido que quedarme trabajando desde casa. Y por último, gracias por permitirme conocer a grandes expertos internacionales en dolor infantil de los que he aprendido muchísimas cosas (Dr. Finley, Dr. Katz, Dr. Jensen, entre otros).

También quiero agradecer muy especialmente a mis compañeros del grupo ALGOS. Gracias a vosotros, este camino se ha hecho mucho más llevadero y divertido. Han sido muchas horas de trabajo juntos pero también muchas horas de charlas, risas y, en algunas ocasiones, lágrimas. Recuerdo especialmente las tardes de descarga emocional en la pizarra del seminario, las píldoras motivacionales (las famosas PM) y, cómo no, todos los viajes que compartimos. Por todo esto, más que compañeros os considero amigos y espero que siga siendo así por muchos años. Elena y Ester, vosotras fuisteis las primeras personas que encontré cuando me incorporé al grupo. Muchas gracias por toda la ayuda que me habéis dado, gracias por aguantar mis charlas (a veces casi soliloquios) y gracias por enseñarme que, con esfuerzo y perseverancia, siempre se consigue lo que se quiere. De verdad, gracias por ser como sois; me habéis enseñado mucho tanto a nivel académico como a nivel personal. Catarina, gracias por tu simpatía: siempre has tenido una sonrisa y una buena palabra cuando lo necesitaba. Gracias también por tu honestidad, interés e integridad. Rocío, gracias por tu alegría, por tus masajes en épocas de estrés y por la maravillosa sesión de fotos que me

hiciste. Gracias también por toda la ayuda a la hora de llevar a cabo esta Tesis. Aunque ahora te vayas al otro lado del charco, estoy convencida que nos reencontraremos de nuevo en el camino. Román, aunque probablemente no seas consciente de ello, alguna de las charlas que hemos tenido han hecho que me replanteara seriamente mis prioridades y que dejara a un lado el “miedo” y me centrara en lo que yo quiero y no en lo que los demás quieren que yo quiera. Gracias. Anna, tú fuiste una de las últimas personas en llegar pero rápidamente fuiste subiendo puestos en mi corazoncito. Muchas gracias por ser como eres. He aprendido muchas cosas de ti (académicas y personales) y espero seguir aprendiéndolas. Pere, gracias por tu ayuda con todos los problemas informáticos que he ido teniendo a lo largo de estos años (que no han sido pocos). Parece ser que mi ordenador se ha acostumbrado a revisiones periódicas. Santi, gracias por tu simpatía y alegría. Puedes hacer que un día más bien apagado se convierta en un día alegre (aunque a veces te pases un poquillo).

Por otro lado, quiero agradecer también a todas las personas que han ido pasando por el grupo ALGOS, con becas de colaboración, por la ayuda que han prestado en la recolección de datos. Quiero agradecer especialmente el trabajo de Joana, Vero, Marina, Paula, Anna Massó, Aroa y el trabajo de Gerard que contribuyó a que *Painometer* saliera adelante. Del mismo modo, mi agradecimiento a todos los centros educativos y, en

especial, a los alumnos que han participado en los estudios que se presentan en esta Tesis.

Me gustaría agradecer muy especialmente al Centre de Recerca en Avaluació i Mesura de la Conducta (CRAMC) y al grupo ALGOS por haberme proporcionado la financiación necesaria, en forma de beca pre-doctoral, sin la cual esta Tesis no habría sido posible.

Gracias también a todos mis compañeros y compañeras del Área de Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológico y al Departamento de Psicología de la URV en general. Especialmente, gracias al Dr. Pere Joan Ferrando por su amable atención y preciada ayuda cuando he tenido algún problema a nivel estadístico.

No me quiero olvidar de agradecer a todo el equipo del Servicio de Anestesiología pediátrica del Hospital Vall d'Hebron; en especial a la Dra. Núria Montferrer. Aunque no hayáis contribuido directamente en la elaboración de esta tesis doctoral sí que hemos compartido muchos momentos en otro proyecto que continúa vigente y que ha marcado mi trayectoria en estos años.

A nivel más personal, quiero agradecer a mis padres, Manuel y Rosalía, por confiar siempre en mí y por apoyarme en las decisiones que he ido tomando en mi vida, incluso cuando han supuesto una carga para ellos.

Espero algún día poder recompensaros por toda la dedicación, amor, cariño y apoyo incondicional que me habéis brindado. Muchas gracias por todo.

Gracias a mi hermana Noelia y a mi cuñado Juan. Aunque estemos lejos, siempre que nos encontramos conseguís que me desestrese un poco y “disfrute de la vida” (siempre con esa mentalidad de *carpe diem*).

Gracias a Bruno, mi pareja, mi amigo, mi confidente, la persona que más paciencia ha tenido conmigo durante estos cinco años. Gracias por estar siempre ahí cuando te necesito, gracias por apoyar las decisiones que he ido tomando aún cuando ello implicara que tú tuvieras que renunciar a algunas cosas y gracias por ser el mejor padre que podría tener Ainara.

Gracias también a Alicia, mi suegra. Siempre me has animado a tirar hacia delante aunque pareciera difícil poder seguir avanzando. Gracias por tus ánimos, tu optimismo y tu ayuda cuando la he necesitado.

Gracias a mis amigas, en especial a Andrea, Elsa y Rocío. Gracias por hacerme desconectar las veces que nos vemos. En esta vida es importante contar con buenos amigos y pasarlo bien y con vosotras eso está garantizado. Gracias también a Mayte que, aunque últimamente nos hayamos visto menos, al inicio de esta aventura fueron decisivas las tardes de charlas y cafés. Gracias a Lourdes y Emma, Minerva y Arnau y Jeca y Gabriela por todas las horas de parque con nuestros peques que hacen que sea consciente de que la vida es algo hermoso pero que pasa muy rápido

(igual de rápido que crecen nuestros hijos) y que, por lo tanto, hay que aprovecharla.

Por último, quiero agradecer a la personita más importante de mi vida: mi hija. Ainara, tú apareciste en mi vida justo en la mitad de esta aventura y, desde entonces, has hecho que cambie mi manera de enfocar la vida. En este momento quizás todavía no eres consciente de todo lo que significas para mí. Simplemente, gracias por existir. Gracias por hacer que deje todo lo que esté haciendo solo para sentarme contigo en el suelo a pintar, leer o ver los dibujos. Gracias por tu sonrisa cada mañana que hace que me levante de buen humor y vaya cargada de energía al trabajo. Gracias por permitirme descubrir que es perfectamente compatible ser madre y ser una buena profesional. Gracias por todo y por más. Eres lo más grande que tengo. Te quiero.

¡MUCHAS GRACIAS A TODOS!

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Dolor en niños y adolescentes.....	3
1.1.1. ¿Qué es el dolor y qué características tiene?	3
1.1.2. ¿Cuál es su prevalencia?	5
1.1.3. ¿Qué consecuencias tiene en la vida diaria de estos niños y adolescentes?	6
1.2. Evaluación del dolor en niños y adolescentes.	7
1.2.1. Multidimensionalidad y multicontextualidad en la evaluación del dolor .	8
1.2.2. Recomendaciones PedIMPACT.	9
1.3. Evaluación de la intensidad del dolor en niños y adolescentes.....	10
1.3.1. Medidas fisiológicas.....	11
1.3.2. Medidas observacionales.	11
1.3.3. Medidas de autoinforme.	13
1.3.4. ¿Qué escala utilizar para evaluar la intensidad del dolor en niños y adolescentes?	18
1.4. Evaluación de la intensidad del dolor mediante las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.....	19
1.4.1. Situación actual.	19
1.4.2. Un caso particular: <i>Painometer</i>	21
1.5. ¿Son las medidas de intensidad del dolor intercambiables entre ellas? ...	23
2. OBJETIVOS.....	27
3. METODOLOGÍA	31
3.1. Participantes.....	33
3.2. Medidas de evaluación.	33
3.2.1. Escalas de intensidad del dolor	34
3.2.2. Escala de fatiga	34
3.2.3. Escala de catastrofismo	34

3.3. Procedimiento	35
3.4. Análisis	36
3.4.1. Concordancia	36
3.4.2. Validez.	37
3.4.3. Efecto de orden.	39
3.4.4. Preferencia.	39
4. RESULTADOS	41
4.1. Estudio I	
A comparison of four self-report scales of pain intensity in 6- to 8-year-old children.....	43
4.2. Estudio II	
An app for the assessment of pain intensity: validity properties and agreement of pain reports when used with young people	51
4.3. Estudio III	
On the electronic measurement of pain intensity: can we use different pain intensity scales interchangeably?.....	91
5. DISCUSIÓN	117
5.1. Evidencias acerca de la unidimensionalidad de las escalas	120
5.2. Evidencias acerca de la validez	121
5.3. Evidencias acerca de la concordancia	122
5.4. Evidencias acerca de la preferencia	126
6. CONCLUSIONES	127
7. REFERENCIAS	131

1. INTRODUCCIÓN

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

LA EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR INFANTIL: DEL FORMATO TRADICIONAL AL FORMATO ELECTRÓNICO

Elisabet Sánchez Rodríguez

INTRODUCCIÓN

1.1. Dolor en niños y adolescentes.

El dolor en población infanto-juvenil es un problema real que, hasta hace poco tiempo, no era reconocido como tal. Mitos como que “los niños no pueden sentir dolor” o que “los niños no recuerdan las experiencias dolorosas” siguen bien instaurados en nuestra sociedad.

Afortunadamente, a día de hoy, la gran mayoría de los profesionales de la salud son conscientes de que los niños sí pueden sentir dolor así como de sus consecuencias y la necesidad de tratarlo de forma adecuada.

1.1.1. ¿Qué es el dolor y qué características tiene?

La definición de dolor más utilizada en la actualidad es la propuesta por la *International Association for the Study of Pain* (IASP). Según este organismo, el dolor es “una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada a un daño tisular real o potencial o descrita en términos de dicho daño” (International Association for the Study of Pain, 1979, 1994).

De esta definición destaca la naturaleza del dolor. El dolor es una experiencia subjetiva que viene determinada por factores de diversa índole (físicos, cognitivos, emocionales y culturales, entre otros): dos personas ante igual estimulación pueden mostrar reacciones, conductas, pensamientos y emociones distintas. Esta descripción supera la concepción “clásica” del dolor como una experiencia exclusivamente fisiológica y se dirige hacia una visión multidimensional de la experiencia dolorosa (Miró, 2003). Más aún,

INTRODUCCIÓN

esta definición destaca el carácter desagradable del dolor: es algo que no nos gusta experimentar. Esto es lógico si pensamos en el dolor como una respuesta adaptativa y evolutiva; si nos acercamos demasiado al fuego, por ejemplo, podemos quemarnos y dañar irremediabilmente nuestros tejidos. En este caso, el dolor actúa como un sistema de alarma que nos hará retirar inmediatamente la mano del fuego para evitar el daño. A este tipo de dolor, de corta duración, se le denomina dolor agudo y suele desaparecer al solucionarse la lesión que lo provocó (Carr y Goudas, 1999). Sin embargo, hay situaciones en las que el dolor perdura más allá del tiempo normal de curación de los tejidos, sería el caso de lo que se conoce como dolor crónico. Actualmente, el criterio temporal utilizado para delimitar la presencia de dolor crónico son 3 meses (International Association for the Study of Pain, 1994). A diferencia del dolor agudo, el dolor crónico no tiene una función protectora.

No hay duda de que la definición de la IASP representó un gran avance en la conceptualización del dolor pero, a pesar de ello, aún presentaba una pequeña laguna: si el dolor es una experiencia subjetiva, cada persona debería poder expresar cómo es el dolor qué siente pero ¿qué pasa con aquellas personas que no son capaces de comunicarse verbalmente (neonatos, niños pequeños, personas discapacitadas, etc.)? En 2001 la IASP publicó una enmienda que complementaba la definición original: “La incapacidad de comunicarse verbalmente no niega la posibilidad de que un

INTRODUCCIÓN

individuo esté experimentando dolor y necesite tratamiento para aliviar este dolor de manera apropiada” (International Association for the Study of Pain, 2001 p. 2).

1.1.2. ¿Cuál es su prevalencia?

En los últimos años varios estudios epidemiológicos han tratado de poner en evidencia el impacto que supone el dolor, tanto agudo como crónico, en niños y adolescentes (Groenewald, Rabbitts, Schroeder y Harrison, 2012; Huguet y Miró, 2008; Kozlowski et al., 2014; Perquin et al., 2000).

King et al. (2011) publicaron una revisión sistemática que pone de manifiesto la dificultad de evaluar, de manera global, el porcentaje de niños con dolor crónico o recurrente ya que los datos reportados por los distintos estudios incluidos en la revisión son inconsistentes y muestran prevalencias que van desde el 4% al 88%.

Estas discrepancias son debidas, en parte al menos, a la diversidad de formas bajo las que se identifica al dolor crónico y/o recurrente (Goodman y McGrath, 1991). Así, por ejemplo, algunos autores calculan la prevalencia del dolor crónico y/o recurrente preguntando por el dolor experimentado durante la última semana (Petersen, Bergström y Brulin, 2003; Stanford, Chambers, Biesanz y Chen, 2008), mientras que otros preguntan por la prevalencia del dolor en el último mes (Kristjánsdóttir,

INTRODUCCIÓN

1997), en los últimos tres meses (Huguet y Miró, 2008; Perquin et al., 2000) e, incluso, durante el último año (Rhee, 2000). Por otra parte, algunos estudios (Huguet y Miró, 2008; Perquin et al., 2000) toman en cuenta el grado de discapacidad y severidad del dolor, más que la simple presencia del dolor, para determinar la existencia o no de un dolor crónico con lo cual los datos de prevalencia obtenidos son menores.

Aún así, la tasa media de prevalencia del dolor crónico y/o recurrente se sitúa entre el 11% y el 38% (King et al., 2011). Si nos centramos en nuestro país, el único estudio específico realizado hasta la fecha muestra una prevalencia del dolor crónico infantil del 37%, si bien los casos más graves, con niveles severos de discapacidad asociada, se sitúan alrededor del 5% (Huguet y Miró, 2008).

1.1.3. ¿Qué consecuencias tiene el dolor crónico en la vida diaria de estos niños y adolescentes?

El dolor tiene un gran impacto en numerosos ámbitos de la vida diaria de los niños y adolescentes. Por ejemplo, a nivel físico, el dolor crónico tiene una elevada comorbilidad con síntomas tales como la fatiga (Gold, 2009) o con distintos problemas de sueño (Butbul et al., 2011; MacLaren y Kain, 2008). Además, entre los niños y adolescentes con dolor crónico existen altos niveles de discapacidad y un elevado deterioro funcional (Palermo, 2000; Wendland, Jackson y Stokes, 2010). Todos estos síntomas

INTRODUCCIÓN

físicos provocan que la calidad de vida de estos niños y adolescentes se vea afectada negativamente (Hunfeld et al., 2001; Merlijn et al., 2006).

A nivel social, el dolor crónico puede interferir en las relaciones de estos niños y adolescentes con sus compañeros (Forgeron et al., 2010). Además, los niños con dolor crónico presentan altos índices de absentismo escolar y un rendimiento escolar significativamente peor que los niños sin dolor (Kashikar-Zuck et al., 2010; Konijnenberg et al., 2005; Logan, Simons, Stein y Chastain, 2008). Por otro lado, las relaciones familiares también se ven alteradas (Palermo y Eccleston, 2009). Por ejemplo, se ha observado que los padres de niños y adolescentes con dolor crónico informan de niveles de estrés, depresión y ansiedad más elevados (Eccleston, Crombez, Scotford, Clinch y Connell, 2004).

A nivel psicológico también se pueden encontrar consecuencias: los problemas de ansiedad y depresión son comunes entre la población infantil con dolor crónico (Cohen, Vowles y Eccleston, 2010; Hunfeld et al., 2001).

1.2. Evaluación del dolor en niños y adolescentes.

Como hemos señalado en el apartado anterior, el dolor es una experiencia común entre la población infanto-juvenil que afecta a todos los ámbitos de su vida. Por este motivo y porque el obtener un adecuado manejo del dolor es un derecho humano fundamental (Brennan, Carr y Cousins, 2007), es necesario abordar y tratar el dolor, sea éste agudo o

INTRODUCCIÓN

crónico, de la manera más eficaz y adecuada posible. El primer paso para hacerlo es realizar una correcta evaluación del problema de dolor.

1.2.1. Multidimensionalidad y multicontextualidad en la evaluación del dolor.

El dolor es una experiencia que abarca diferentes dimensiones (física, cognitiva, afectiva y conductual) y, es por esto que cualquier evaluación que pretenda entender el dolor en su globalidad y complejidad debe tener en cuenta cada una de estas facetas.

Miró (2003) sugiere que, además de evaluar las diferentes dimensiones del dolor, también se deben tener en cuenta los diversos agentes implicados en la experiencia dolorosa. Así, propone un modelo de evaluación basado en diferentes niveles y unidades de análisis. Los diferentes niveles que habría que evaluar son el nivel físico, cognitivo, afectivo y conductual así como las diferentes relaciones que se dan entre ellos. En cuanto a las unidades de análisis, éstas harían referencia al individuo, a la díada y al contexto en el que se ve inmerso el individuo y que influye irremediabilmente en sus reacciones ante el dolor.

Así pues, la evaluación no debería ser únicamente multidimensional sino que tendría que ser también multicontextual, es decir, es importante evaluar tanto las características del dolor como las reacciones que muestra el individuo en distintos contextos (en soledad, en compañía de su pareja, en

INTRODUCCIÓN

una reunión de amigos, etc.). Esta información nos dará una visión más precisa del verdadero problema que supone el dolor para dicho individuo.

1.2.2. Recomendaciones PedIMPACT.

En el año 2008, el grupo PedIMPACT (*Pediatric Initiative on Methods, Measurement, and Pain Assessment in Clinical Trials*) publicó un documento de consenso en el que identificaban cuáles eran las áreas que todo ensayo clínico sobre dolor en niños y adolescentes debería evaluar, así como las alternativas más adecuadas para su evaluación (McGrath et al., 2008).

Las áreas que el grupo PedIMPACT aconseja explorar en los ensayos clínicos llevados a cabo con niños y adolescentes con dolor crónico son:

- Intensidad del dolor.
- Satisfacción global con el tratamiento.
- Síntomas y acontecimientos adversos.
- Funcionamiento físico.
- Funcionamiento emocional.
- Funcionamiento de rol.
- Factores económicos.
- Sueño.

INTRODUCCIÓN

1.3. Evaluación de la intensidad del dolor en niños y adolescentes.

A pesar de la importancia de evaluar todas las facetas de la experiencia dolorosa, a día de hoy, la intensidad del dolor sigue siendo la característica más estudiada. El objeto de este trabajo también se sitúa en la evaluación de la intensidad del dolor ya que este parámetro es uno de los que más se utilizan para determinar el éxito o fracaso de un tratamiento y, en consecuencia, para cambiar (o no) la forma de tratar el dolor (Miró, 2003).

Dada la importancia que tiene la evaluación de la intensidad a la hora de prescribir un determinado tratamiento contra el dolor, es fundamental contar con instrumentos de medida que resulten en mediciones válidas y fiables de esta intensidad para tomar la decisión terapéutica más conveniente. Un médico, por ejemplo, puede decidir administrar un analgésico solo si la intensidad del dolor es superior a 3 en una escala numérica. Si la escala que utilizamos no proporciona datos válidos, este profesional podría estar medicando a un paciente cuando realmente no lo necesita o, por el contrario, podría no proporcionar alivio analgésico a otro paciente que sí lo necesitara.

Existen tres aproximaciones distintas a la evaluación de la intensidad del dolor: medidas fisiológicas, medidas observacionales o conductuales y medidas de autoinforme (Walco, Conte, Labay, Engel y Zeltzer, 2005).

INTRODUCCIÓN

1.3.1. Medidas fisiológicas.

Dentro de este grupo de medidas se encuentran aquéllas que evalúan la intensidad del dolor a partir de una serie de respuestas fisiológicas que aparecen cuando la persona siente dolor (p.ej., cambios en la frecuencia cardíaca, en el nivel de saturación de oxígeno, en la presión arterial o la aparición de sudoración palmar; Sweet y McGrath, 1998).

El principal problema de este tipo de medidas es que los parámetros que se evalúan (ritmo respiratorio, ritmo cardíaco, sudoración palmar, etc.) correlacionan muy débilmente con los acontecimientos dolorosos. Es decir, los cambios que se producen a nivel biológico cuando una persona tiene dolor podrían estar motivados por múltiples factores muy diferentes entre sí; no son específicos de la experiencia dolorosa (von Baeyer y Spagrud, 2007). Es por este motivo que se aconseja utilizar estos indicadores conjuntamente con otras medidas observacionales y/o de autoinforme (O'Rourke, 2004).

1.3.2. Medidas observacionales.

Cuando el interés se centra en evaluar la intensidad del dolor en niños muy pequeños (menores de 3 años) o con importantes déficits a nivel cognitivo y/o comunicativo, la mejor opción es utilizar medidas observacionales (von Baeyer y Spagrud, 2007). También está recomendada su utilización cuando los niños están demasiado ansiosos para poder

INTRODUCCIÓN

responder a escalas de autoinforme o cuando, debido a factores emocionales y/o situacionales el evaluador tenga dudas acerca de la validez de los datos proporcionados en un autoinforme (exageraciones, minimizaciones, datos irreales, etc.) (von Baeyer y Spagrud, 2007).

Las medidas observacionales se basan, como su nombre indica, en la observación de las conductas de dolor que manifiesta el niño. Estas medidas incluyen la evaluación del llanto, las expresiones faciales, la postura corporal y los movimientos, las rutinas diarias, entre otras.

Aunque existe un amplio número de medidas observacionales (para una revisión detallada se puede consultar von Baeyer y Spagrud, (2007)), el grupo PedIMMPACT, sugiere cinco alternativas (ver Tabla 1)¹.

¹ A lo largo de la Tesis nombraremos las medidas de evaluación por su nombre en inglés, esperando que la lectura resulte más fácil, ya que los artículos que se presentan en la tesis están escritos en esta lengua.

INTRODUCCIÓN

Tabla 1. Medidas observacionales recomendadas para evaluar la intensidad del dolor (McGrath et al., 2008)

Tipo de dolor	Medida
Dolor procedimental; dolor postoperatorio en hospital	Face, Legs, Arms, Cry, Consolability (FLACC; Merkel, Voepel-Lewis, Shayevitz y Malviya).
Dolor procedimental; dolor postoperatorio	Children's Hospital of Eastern Ontario Pain Scale (CHEOPS; McGrath et al., 1985).
Dolor postoperatorio en casa	Parents' Postoperative Pain Measure (PPPM; Chambers, Reid, McGrath y Finley, 1996).
Con ventilación mecánica o en cuidados intensivos	COMFORT scale (Ambuel, Hamlett, Marx y Blumer, 1992).
Dolor postoperatorio	Toddler-Preschooler Postoperative Pain Scale (Tarbell, Cohen y Marsh, 1992).

1.3.3. Medidas de autoinforme.

Las medidas de autoinforme, también llamadas autoregistros, son consideradas, por algunos, los *“gold standard”* de la evaluación del dolor. Este tipo de medidas son las escogidas como primera opción, siempre que sea posible, para evaluar la intensidad del dolor. Como hemos comentado

INTRODUCCIÓN

previamente, el dolor es una experiencia subjetiva y, utilizando autoinformes, es el sujeto el que informa sobre su propio dolor.

Hay una serie de requisitos para poder obtener resultados fiables utilizando autoinformes (von Baeyer y Spagrud, 2007). Primero, los sujetos deben ser lo suficientemente mayores para entender el funcionamiento de los cuestionarios. Segundo, deben tener una buena competencia a nivel cognitivo y comunicativo. Finalmente, el contexto en el que se desarrolla la evaluación no debe evocar sentimientos de ansiedad ya que los resultados pueden verse alterados debido a factores cognitivos, emocionales o situacionales (bien sea exagerando las puntuaciones, minimizándolas o proporcionando datos irreales) (von Baeyer y Spagrud, 2007).

Dentro de los autoinformes cabe distinguir diferentes tipos de escalas:

- *Escalas categoriales (VRS: por su siglas en inglés Verbal Rating Scale):* consisten en una lista de palabras (normalmente adjetivos) que se sitúan en diferentes puntos a lo largo de la misma dimensión (están ordenados en grado creciente o decreciente según el nivel de dolor que representan). El sujeto debe escoger la palabra que mejor representa la intensidad del dolor que siente. Cada una de las palabras tiene asignado un valor que sería el que representaría la intensidad del dolor a la que se le asocia.

INTRODUCCIÓN

Un ejemplo de este tipo de escalas sería el que sigue (Figura 1):



Figura 1. Verbal Rating Scale.

- Escalas numéricas (NRS: por sus siglas en inglés Numerical Rating Scale): se trata de escalas en las que los participantes deben seleccionar un número que describa la intensidad de su dolor. Las modalidades más habituales son de 0-10 (NRS-11) y de 0-100 (NRS-101) donde 0 significa “nada de dolor” y 10 o 100 significan el límite superior que puede variar según las necesidades del estudio: “el peor dolor posible”, “el peor dolor imaginable”, “mucho dolor”, etc. La escala numérica ha mostrado tener buenas propiedades psicométricas cuando se utiliza con niños mayores de 6 años (Bailey, Daoust, Doyon-Trottier, Dauphin-Pierre y Gravel, 2010; Castarlenas, Miró y Sánchez-Rodríguez, 2013; Miró, Castarlenas y Huguet, 2009; von Baeyer et al., 2009).



Figura 2: Numerical Rating Scale – 11

INTRODUCCIÓN

- **Escalas de caras:** consisten en una serie de caras que están graduadas según la intensidad del dolor que representan. En este caso, las instrucciones requieren que se escoja la cara que mejor refleja la intensidad del dolor. Existen múltiples escalas de caras para evaluar la intensidad del dolor. Las más ampliamente utilizadas son la escala de caras, en su versión original y revisada (FPS y FPS-R por sus siglas en inglés: Faces Pain Scale y Faces Pain Scale-Revised) (Bieri, Reeve, Champion, Addicoat y Ziegler, 1990; Hicks, von Baeyer, Spafford, van Korlaar y Goodenough, 2001), la escala fotográfica Oucher (Beyer y Aradine, 1986; Beyer, Denyes y Villarruel, 1992) y la escala de caras Wong-Baker (WBFPRS por sus siglas en inglés: Wong-Baker Faces Pain Rating Scale) (Wong y Baker, 1988). Para una revisión en profundidad de estas escalas se puede consultar el trabajo de Tomlinson, von Baeyer, Stinson y Sung (2010). Stinson, Kavanagh, Yamada, Gill y Stevens (2006), basándose en las propiedades psicométricas de las escalas y en sus ventajas y desventajas, recomiendan el uso de la FPS-R en niños a partir de 4 años. La FPS-R ha sido traducida y validada para ser utilizada con niños catalanoparlantes por Miró y Huguet (2004).



Figura 3: Faces Pain Scale- Revised

© International Association for the Study of Pain

[www.iasp-pain.org/FPSR]

INTRODUCCIÓN

- Escalas visuales analógicas (VAS: por sus siglas en inglés: Visual Analogue Scale): estas escalas consisten en una línea recta, usualmente de 100mm de longitud en la que el individuo debe señalar el punto que reflejaría la intensidad de su dolor. Existen diferentes variantes de esta escala: aunque el uso más habitual es presentarla en formato horizontal, también podemos encontrar estudios que utilizan la VAS en formato vertical, de manera mecanizada e incluso una variante a color de esta escala: la escala de color analógica (CAS: por sus siglas en inglés: Coloured Analogue Scale) (McGrath et al., 1996). Las propiedades psicométricas de la VAS han sido contrastadas en niños de tan solo 5 años de edad (McGrath et al., 1996) aunque el grupo PedIMMPACT solo recomienda su uso con niños mayores de 8 años (McGrath et al., 2008).



Figura 4: Visual Analogue Scale



Figura 5: Coloured Analogue Scale

INTRODUCCIÓN

- **Escalas gráficas:** en ocasiones, sobre todo cuando se trabaja con niños muy pequeños, resulta útil utilizar escalas gráficas para evaluar la intensidad del dolor. Dentro de este subgrupo de escalas, la más utilizada es la escala *Pieces of Hurt* (también conocida como *Poker Chip Tool*) (Hester, 1979). Esta escala consiste en cuatro fichas de póquer de color rojo que representan el grado de dolor que puede sentir el niño. Si el niño manifiesta sentir dolor, se le pide que indique su intensidad seleccionando el número de fichas que se correspondan con su dolor. Así, cuántas más fichas seleccione el niño mayor es el dolor que siente.

1.3.4. ¿Qué escala utilizar para evaluar la intensidad del dolor en niños y adolescentes?

Como hemos señalado, existen múltiples formas de evaluar la intensidad del dolor en niños y adolescentes. Es por este motivo que nos pueden asaltar dudas acerca de qué escala utilizar en nuestra investigación y/o práctica clínica. ¿Son igual de válidas y fiables todas las escalas?, ¿podemos utilizar cualquiera de ellas con cualquier grupo de edad?

Tal y como proponen Champion, Goodenough, von Baeyer y Thomas (1998), lo ideal sería evaluar la intensidad del dolor mediante una escala de autoregistro y otra u otras de tipo observacional o fisiológico. A pesar de esta recomendación, en la práctica no siempre resulta posible realizar evaluaciones múltiples (sean multimetodológicas o multicontextuales).

INTRODUCCIÓN

Si nos centramos en las medidas de autoinforme, el grupo PedIMMPACT (McGrath et al., 2008), siguiendo las sugerencias propuestas por Stinson et al. (2006), recomienda el uso de diferentes escalas teniendo en cuenta la edad de los niños (véase Tabla 2).

Tabla 2. Medidas de autoinforme recomendadas para evaluar la intensidad del dolor (McGrath et al., 2008)

Edad	Medida
De 3 a 4 años	Pieces of Hurt (o Poker Chip Tool) (Hester, 1979)
De 4 a 12 años	Faces Pain Scale-Revised (Hicks et al., 2001)
A partir de 8 años	Visual Analog Scale (Scott, Ansell y Huskisson, 1977)

1.4. Evaluación de la intensidad del dolor mediante las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

El uso de las llamadas *nuevas tecnologías de la información y la comunicación* (TICs) para evaluar y tratar el dolor en niños y adolescentes, aunque relativamente reciente, está progresando rápidamente.

1.4.1. Situación actual.

En las últimas dos décadas han ido en aumento el número de estudios que utilizan las TICs para evaluar y tratar el dolor en niños y adolescentes (Stinson y Jibb, 2013). Este aumento en el uso de las TICs viene motivado, en gran medida, por el aumento en el uso de estas tecnologías por parte de los niños y adolescentes. Un estudio llevado a cabo en América

INTRODUCCIÓN

por el Pew Research Center puso de manifiesto que el 92% de los adolescentes, de entre 13 y 17 años, se conectan a Internet cada día (Lenhart, 2015). De éstos, un 24% reconoce estar conectado casi constantemente, un 56% conectarse varias veces al día y un 12% hacerlo solo una vez al día. La forma principal de conectarse a Internet es mediante dispositivos móviles, mayoritariamente mediante el uso de Smartphones (el 94% de los usuarios con Smartphone se conecta al menos una vez al día a Internet frente al 68% de los usuarios que no disponen de un móvil con acceso a Internet) (Lenhart, 2015).

Por otro lado, centrándonos en la evaluación del dolor, el rápido avance en el uso de las TICs es consecuencia de factores diversos. Primero, el poder recoger los datos en tiempo real es uno de los puntos fuertes de utilizar dispositivos móviles en este ámbito (Stinson, 2009). Si una persona puede informar acerca de la intensidad del dolor, su localización, etc. en el mismo momento que lo está experimentando, esto minimiza el sesgo de recuerdo y permite una mayor precisión en los datos recogidos (Palermo, Valenzuela y Stork, 2004; Walker y Sorrells, 2002). Segundo, la accesibilidad. En efecto, al utilizar dispositivos móviles, la persona puede indicar su dolor en cualquier momento y en cualquier lugar (McGrath, Watters y Moon, 2006) con lo que el grado de cumplimentación de los autoregistros aumenta (Lewandowski, Palermo, Kirchner y Drotar, 2009; Morren, van Dulmen, Ouwkerk y Bensing, 2009). Finalmente, pero no por ello menos

INTRODUCCIÓN

importante, los niños y adolescentes parece que prefieren informar de su dolor mediante dispositivos electrónicos frente a las versiones tradicionales de las escalas (Castarlenas, Sánchez-Rodríguez, de la Vega, Roset y Miró, 2015; Wood et al., 2011).

Entre los estudios que evalúan la intensidad del dolor mediante dispositivos móviles encontramos algunos que lo hacen mediante PDAs (Palermo et al., 2004; Stinson et al., 2008; Stinson, Petroz, et al., 2006; Wood et al., 2011) y otros que lo hacen utilizando Smartphones (Castarlenas et al., 2015; Stinson et al., 2013).

La mayoría de estudios lo que hacen es adaptar escalas de dolor ya existentes (normalmente en formato de papel y lápiz) a un formato electrónico y, estas nuevas versiones, se utilizan suponiendo que mantienen las mismas propiedades psicométricas que sus versiones originales. Hasta la fecha muy pocos estudios han proporcionado evidencia que indique que los datos obtenidos con las versiones electrónicas son igual de válidos y/o equivalentes a los obtenidos mediante las versiones originales de las escalas.

1.4.2. Un caso particular: *Painometer*.

Painometer es una aplicación móvil desarrollada por el grupo “ALGOS. Recerca en Dolor” de la Universitat Rovira i Virgili que pretende ayudar a evaluar la intensidad del dolor (de la Vega et al., 2014). *Painometer* incluye cuatro de las escalas más utilizadas en población infanto-juvenil para

INTRODUCCIÓN

evaluar la intensidad del dolor: la escala de caras revisada (FPS-R), la escala numérica (NRS-11), la escala de color analógica (CAS) y la escala visual analógica (VAS). Tanto el diseño como las instrucciones de las escalas están disponibles en 5 idiomas: catalán, español, francés, inglés y portugués.

Actualmente existen dos estudios que evalúan diferentes propiedades psicométricas de las escalas que incluye *Painometer*. Por un lado, de la Vega et al. (2014) llevaron a cabo pruebas de usabilidad de la aplicación obteniendo buenos datos en cuanto a la facilidad de uso de *Painometer* y de su aceptabilidad por parte de los usuarios finales (tanto profesionales como potenciales pacientes). Por otro lado, Castarlenas et al. (2015) estudiaron el acuerdo entre la versión original de la escala numérica y la versión electrónica incluida en *Painometer*. Los datos del estudio muestran que existe acuerdo, o equivalencia, entre las puntuaciones obtenidas con la escala original y las obtenidas con la versión electrónica.

Estos estudios son insuficientes para llegar a conclusiones firmes y definitivas acerca de la correspondencia entre la versión original de las escalas y la versión electrónica. Esta información es fundamental si en verdad queremos progresar y promover el uso de las versiones electrónicas que contiene *Painometer*.

INTRODUCCIÓN

1.5. ¿Son las medidas de intensidad del dolor intercambiables entre ellas?

Una de las cuestiones que se ha planteado en los últimos años es la existencia o no de acuerdo entre las puntuaciones obtenidas con las diferentes escalas de intensidad del dolor. Es decir, hasta qué punto se obtienen puntuaciones equivalentes utilizando dos escalas diferentes y podremos (o no) utilizarlas de manera intercambiable.

Existen algunos estudios que proporcionan datos sobre el grado de acuerdo teniendo en cuenta la magnitud de la correlación entre las dos medidas. Esos estudios avalan el acuerdo entre medidas a la vista de correlaciones elevadas entre ellas; pero una alta correlación lo que nos indica es que las dos escalas están altamente relacionadas, no que sean equivalentes. Por ejemplo, una escala nos puede dar unos valores de 3, 4, 5 mientras que otra puede darnos valores de 5, 7, 9 lo cual nos da una correlación perfecta ($r = 1$). A pesar de este dato, no podemos decir que las escalas estén midiendo la intensidad del dolor del mismo modo. En este ejemplo, la primera escala proporciona menores puntuaciones de intensidad de dolor que la segunda y por tanto, no podríamos comparar las puntuaciones proporcionadas por las dos escalas y tampoco utilizarlas de forma intercambiable.

INTRODUCCIÓN

La literatura disponible muestra resultados controvertidos. Por un lado, hay autores que informan de la falta de acuerdo entre las puntuaciones de las diferentes escalas (Bailey, Bergeron, Gravel y Daoust, 2007). Mientras que, por otro lado y como apuntábamos antes, hay autores que sí encuentran equivalencia entre las puntuaciones de diferentes escalas de intensidad del dolor. Por ejemplo, von Baeyer et al. (2009) realizaron una serie de estudios que ponen de manifiesto una cierta correspondencia entre las puntuaciones de la NRS-11, la VAS y la FPS-R. Del mismo modo, Newman et al. (2005) también encontraron un acuerdo moderado entre las puntuaciones de la FPS-R, la escala de caras Wong-Baker y la VAS.

La importancia de que las puntuaciones entre diferentes escalas sean concordantes es clara a la hora de llevar a cabo, por ejemplo, seguimientos terapéuticos a distancia. Un profesional de la salud puede evaluar la intensidad del dolor de un paciente, por ejemplo, mediante una escala de caras durante un reconocimiento y/o tratamiento cara a cara pero, si quiere hacer un seguimiento telefónico, puede resultar más complicado utilizar esa misma escala. En ese caso puede optar por utilizar, por ejemplo, la escala numérica. El problema radica en que, si las puntuaciones entre ambas escalas no son concordantes, este profesional de la salud no va a saber si el dolor se mantiene igual, ha disminuido o ha aumentado. Del mismo modo, si las escalas no proporcionan puntuaciones concordantes, no

INTRODUCCIÓN

es factible comparar los resultados de estudios que evalúen la intensidad del dolor con diferentes escalas.

Con el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TICs) pasaría algo similar. Algunos investigadores asumen que las versiones tradicionales y electrónicas de una misma escala son equivalentes. A pesar de esto, solo dos estudios han evaluado el acuerdo entre las puntuaciones de la versión tradicional y la versión electrónica de dos escalas de intensidad del dolor. Wood et al. (2011) encontraron concordancia entre las puntuaciones de la FPS-R administrada en formato papel y en formato electrónico. Por otro lado, Castarlenas et al. (2015) informan del acuerdo entre las dos versiones de la NRS-11.

Esta controversia indicaría que son necesarios más estudios para tratar de esclarecer esta cuestión y poder actuar así de forma adecuada tanto en la práctica clínica como en la investigación.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

LA EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR INFANTIL: DEL FORMATO TRADICIONAL AL FORMATO ELECTRÓNICO

Elisabet Sánchez Rodríguez

2. OBJETIVOS

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

LA EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR INFANTIL: DEL FORMATO TRADICIONAL AL FORMATO ELECTRÓNICO

Elisabet Sánchez Rodríguez

OBJETIVOS

La presente Tesis doctoral se centra en cuatro de las escalas más utilizadas para evaluar la intensidad del dolor en población infanto-juvenil: la escala numérica (NRS-11), la escala de caras revisada (FPS-R), la escala visual analógica (VAS) y la escala de color analógica (CAS).

Los objetivos principales de la Tesis son estudiar las propiedades psicométricas de esas cuatro escalas cuando se administran en formato electrónico y analizar la concordancia entre las puntuaciones de las distintas escalas y entre las puntuaciones de las distintas versiones de las mismas.

De forma más específica, se trata de:

1. Estudiar la unidimensionalidad de las cuatro escalas. Es decir, analizar si todas evalúan el mismo constructo (esto es, la intensidad del dolor) tanto en su formato tradicional como electrónico.
2. Examinar la validez de las puntuaciones de las cuatro escalas cuando se administran en formato electrónico, mediante la aplicación móvil *Painometer*.
3. Evaluar si existe concordancia entre las puntuaciones de las cuatro escalas cuando se administran bien en formato tradicional, bien en formato electrónico mediante la aplicación móvil *Painometer* y entre las puntuaciones de las versiones tradicionales y electrónicas de cada una de las escalas.

OBJETIVOS

4. Evaluar la preferencia de los adolescentes en cuanto al formato de presentación de las escalas (tradicional vs. electrónico).

Para ello se plantearon tres estudios que son los que recoge esta Tesis doctoral en forma de artículos:

- El primer artículo presentado en esta Tesis: *“A comparison of four self-report scales of pain intensity in 6- to 8-year-old children”* pretende dar respuesta a los objetivos 1 y 3.
- El segundo artículo: *“An app for the assessment of pain intensity: validity properties and agreement of pain reports when used with young people”* responde a los objetivos 1, 2, 3 y 4.
- El tercer y último artículo: *“On the electronic measurement of pain intensity: can we use different pain intensity scales interchangeably?”* va dirigido a dar respuesta al objetivo 3.

3. METODOLOGÍA

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

LA EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR INFANTIL: DEL FORMATO TRADICIONAL AL FORMATO ELECTRÓNICO

Elisabet Sánchez Rodríguez

3.1. Participantes.

Un total de 306 niños y jóvenes escolarizados en escuelas e institutos de la provincia de Tarragona han participado en estos estudios.

Para la realización de esta Tesis se han utilizado dos muestras distintas: por un lado, una muestra de 126 participantes de entre 6 y 8 años (media de edad= 6.87 años, desviación típica= 0.68), todos ellos escolarizados en tres escuelas concertadas de Tarragona. El porcentaje de chicos era del 52%.

El segundo grupo de participantes está formado por 180 estudiantes de entre 12 y 19 años, matriculados a lo largo de toda la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato (desde el 1º curso de la ESO hasta 2º curso de Bachillerato en centros públicos y concertados de Reus y Cambrils). La edad media era de 14.88 años (desviación típica= 0.68) y un 42% eran chicos.

Las características específicas de cada grupo de participantes aparecen descritas extensamente en los artículos que se incluyen en la Tesis.

3.2. Medidas de evaluación.

Al centrarse esta Tesis en la evaluación de la intensidad del dolor, los tres artículos coinciden en utilizar cuatro de las escalas de intensidad del dolor más empleadas en población pediátrica: la escala numérica (NRS-11),

METODOLOGÍA

la escala de caras revisada (FPS-R), la escala visual analógica (VAS) y la escala de color analógica (CAS). Además de estas cuatro escalas, en los artículos que se incluyen en la Tesis se han utilizado una escala de catastrofismo (PCS-C, por sus siglas en inglés *Pain Catastrophizing Scale-Children*) y una escala numérica de fatiga cuando los objetivos del trabajo así lo requerían.

3.2.1. Escalas de intensidad del dolor

Como ya hemos comentado, las escalas de intensidad del dolor utilizadas han sido la NRS-11, la FPS-R, la VAS y la CAS. Todas estas escalas han sido comentadas en apartados anteriores y se puede encontrar una descripción pormenorizada en los artículos que conforman este trabajo.

3.2.2. Escala de fatiga

Con la finalidad de evaluar la validez discriminante de las puntuaciones obtenidas con las escalas de intensidad del dolor, se preguntó a los participantes por el nivel de fatiga experimentado. Para ello se utilizó una escala numérica (NRS-Fatigue) donde 0 significaba “nada de fatiga” y 10 significaba “mucho fatiga”.

3.2.3. Escala de catastrofismo

La escala de catastrofismo ante el dolor en su versión para niños (PCS-C; Hicks et al., 2001) fue utilizada para evaluar la validez de criterio de las distintas escalas de intensidad del dolor en su formato electrónico. El PCS-C es un instrumento de autoinforme de 13 ítems que se responde en

METODOLOGÍA

una escala Likert que va desde el 0 (nunca) hasta el 4 (siempre). Los participantes deben indicar en qué grado están de acuerdo o no con los distintos ítems que hacen referencia a pensamientos catastrofistas que se pueden tener acerca del dolor. El PCS-C ha sido ampliamente utilizado en niños y adolescentes. En este caso, utilizamos la versión catalana del instrumento (Miró, Huguet y Nieto, 2008).

3.3. Procedimiento.

El procedimiento siempre fue el mismo. En primer lugar, los estudios eran sometidos a consideración de las autoridades pertinentes, y en todos los casos fueron aprobados por el Departamento de Educación de la Generalitat de Catalunya. A continuación, se contactaba con los Directores y/o los jefes de estudios de escuelas e institutos del *Camp de Tarragona* para solicitar su colaboración en los estudios. En este primer contacto se trató de concertar una reunión presencial para explicarles en más detalle los objetivos de los estudios. Si los centros accedían a participar se les proporcionaban copias suficientes de consentimientos informados así como cartas explicativas que debían hacer llegar a los padres de los alumnos para que dieran (o no) el consentimiento para que sus hijos participaran en el estudio. Aproximadamente dos semanas más tarde, concertábamos una nueva reunión para recoger los consentimientos informados firmados. A partir de ese momento, se concretaba con los centros el mejor horario para

METODOLOGÍA

ir a realizar las entrevistas con el fin de interferir lo menos posible en el normal desarrollo del centro. En todos los casos las entrevistas se llevaron a cabo de manera individual y todas dentro del horario escolar.

En los artículos que se presentan en esta Tesis se puede encontrar una descripción más detallada acerca de las preguntas que se les hicieron a los participantes.

3.4. Análisis.

Con el objetivo de facilitar la lectura y clarificar algunos conceptos centrales de los artículos de la Tesis, en este apartado realizamos una breve descripción a los procedimientos utilizados.

3.4.1. Concordancia.

Con la finalidad de determinar si las puntuaciones obtenidas con las diferentes escalas de intensidad del dolor, tanto en formato tradicional como en formato electrónico, son equivalentes utilizamos el método de Bland y Altman (Bland y Altman, 1986). También lo utilizamos para evaluar la concordancia entre las versiones tradicionales y electrónicas de esas mismas escalas.

El método propuesto por Bland y Altman es un método sencillo para determinar la existencia de concordancia o equivalencia entre las puntuaciones obtenidas con dos medidas de evaluación diferentes. Este

METODOLOGÍA

método se basa en un procedimiento gráfico en el cual se representa la diferencia entre las puntuaciones obtenidas de dos métodos de evaluación diferentes (eje de las Y) y se compara con la media de esas dos puntuaciones para cada uno de los participantes (eje de las X). Para determinar que existe acuerdo entre las puntuaciones de los dos métodos de evaluación se establece, a priori, un límite máximo de acuerdo (generalmente se trata de la diferencia mínima clínicamente significativa de las medidas utilizadas).

3.4.2. Validez.

Para evaluar la validez de las puntuaciones obtenidas con las diferentes escalas de intensidad del dolor se utilizaron diferentes procedimientos.

Análisis Factorial Confirmatorio.

El análisis factorial confirmatorio es un tipo de modelo de ecuaciones estructurales que evalúa la estructura latente de un cuestionario o escala. Es decir, evalúa las relaciones entre las medidas observables (por ejemplo, los ítems del cuestionario) y la variable o variables latentes (factores) que se supone subyacen a ese instrumento. El objetivo de este tipo de análisis es determinar el número de factores necesario para explicar la varianza y covarianza de las medidas observables y, al mismo tiempo, determinar la naturaleza de esos factores (Brown, 2006).

METODOLOGÍA

En los trabajos presentados en esta Tesis se utiliza este tipo de análisis para evaluar si las cuatro escalas de intensidad del dolor (NRS-11, FPS-R, CAS y VAS) evalúan un único factor común, esto es, la intensidad del dolor.

Correlaciones bivariadas.

La correlación bivariada es una técnica estadística que se utiliza con el objetivo de examinar si dos variables cuantitativas están relacionadas entre sí. Además, nos da información acerca de la fuerza y la dirección de esa relación. Para que el resultado de las correlaciones pueda ser interpretado, la relación entre las variables debe ser lineal.

En los trabajos incluidos en esta Tesis se utiliza este método estadístico para evaluar la validez de constructo (convergente y discriminante) y la validez de criterio (concurrente).

Cuando hablamos de *validez convergente* estamos haciendo referencia al grado en que dos medidas que teóricamente evalúan el mismo constructo están, de hecho, haciéndolo. Con la finalidad de evidenciar una buena validez convergente debemos encontrar relaciones fuertes entre las puntuaciones de dos escalas que teóricamente evalúen un mismo constructo.

La *validez discriminante*, en cambio, evalúa si las puntuaciones de dos escalas que no deberían estar relacionadas, realmente son

METODOLOGÍA

independientes. Estableceremos que existe una adecuada validez discriminante cuando las relaciones entre las puntuaciones de dos escalas supuestamente independientes sean bajas o cuando sean significativamente menores a las relaciones entre medidas relacionadas.

Por último, la *validez concurrente* hace referencia al grado en que las puntuaciones de una determinada escala pueden predecir un criterio cuando ambas medidas son administradas en un mismo momento.

3.4.3. Efecto de orden.

El estadístico utilizado para determinar si el orden de presentación de las diferentes escalas podría haber influido en los resultados obtenidos fue la prueba de comparación de medias t de Student.

3.4.4. Preferencia.

Con la finalidad de evaluar qué versión de las escalas preferían los participantes para reportar su intensidad del dolor (tradicional vs. electrónico) utilizamos la transformación z de Fisher.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

LA EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR INFANTIL: DEL FORMATO TRADICIONAL AL FORMATO ELECTRÓNICO

Elisabet Sánchez Rodríguez

4. RESULTADOS

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

LA EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR INFANTIL: DEL FORMATO TRADICIONAL AL FORMATO ELECTRÓNICO

Elisabet Sánchez Rodríguez

4.1. ESTUDIO I

**A comparison of four self-report
scales of pain intensity in 6- to 8-
year-old children**



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

LA EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR INFANTIL: DEL FORMATO TRADICIONAL AL FORMATO ELECTRÓNICO

Elisabet Sánchez Rodríguez



A comparison of four self-report scales of pain intensity in 6- to 8-year-old children

Elisabet Sánchez-Rodríguez, Jordi Miró*, Elena Castarlenas

Unit for the Study and Treatment of Pain—ALGOS, Centre de Recerca en Avaluació i Mesura de la Conducta and Institut d'Investigació Sanitària Pere Virgili, Universitat Rovira i Virgili, Catalonia, Spain

Sponsorships or competing interests that may be relevant to content are disclosed at the end of this article.

ARTICLE INFO

Article history:

Received 1 December 2011
Received in revised form 11 April 2012
Accepted 2 May 2012

Keywords:

Pediatric pain
Measurement
Pain intensity
Scales agreement

ABSTRACT

There are many different instruments for assessing pain intensity in children, but the agreement between them is unclear. The aims of this study were to determine the 1-dimensionality of 4 widely used self-report scales for measuring the intensity of pediatric pain, and the agreement between them. A sample of 126 school children between 6 and 8 years of age (mean = 6.87 years; SD = 0.68 year) were interviewed individually and asked to identify the most frequent pain that they had experienced in the 3 months before the interview, and to report their maximum pain intensity using all 4 scales (Visual Analogue Scale, Coloured Analogue Scale, Faces Pain Scale—Revised and Numerical Rating Scale—11). A factor analysis was conducted to determine the 1-dimensionality of these 4 scales. Agreement was calculated with the Bland–Altman method with a maximum limit of agreement set at ± 20 mm. Our data show the 1-dimensionality of the scales. The 95% limits of agreement between each pair of measures were as follows: VAS/CAS (–23.8, 23.4); VAS/NRS-11 (–41, 31.1); VAS/FPS-R (–38.3, 33.6); CAS/NRS-11 (–35.6, 26.2); CAS/FPS-R (–36.4, 32.1), and FPS-R/NRS-11 (–36.3, 31). Our data suggest that these 4 instruments measure 1 common factor but that they are not concordant.

© 2012 International Association for the Study of Pain. Published by Elsevier B.V. All rights reserved.

1. Introduction

Pain intensity is a crucial parameter for understanding the impact of the experience of pain upon youth and for analyzing the effects of treatment. For example, pain intensity has been promoted as the fifth vital sign [1,19]. Recently, the Ped-IMPACT group [24] produced a consensus statement on what outcome domains should be considered when designing clinical trials involving pharmacological, behavioral, or environmental interventions. They suggested that pain intensity should be the primary domain in pediatric pain clinical trials.

Although a number of self-report scales have been used to measure the intensity of pediatric pain [22,30,35,37], not all have been studied and assessed for use in children. Stinson et al. [35] identified 6 such measures of pediatric pain intensity which, following Cohen's criteria [13], could be defined as “well-established measures.” These were as follows: the Pieces of Hurt Tool [16], the Faces Pain Scale (FPS) [7], the Faces Pain Scale—Revised (FPS-R) [17], the Wong-Baker FACES Pain Scale [40], the Oucher [6], and the Visual Analogue Scale (VAS). Recently, the Numerical Rating Scale (NRS-11) has also been critically examined and found to be

psychometrically sound for use in pediatric populations [3,25, 38,39].

The assessment of pain intensity in children has advanced considerably in the past 20 years, but there are still some gaps in the literature. An important issue that deserves further analysis is the agreement among the scales. For example, although some studies support the 1-dimensionality and agreement of the pain intensity scales in adults [12,14,20], these issues are still a matter of controversy in pediatric pain studies. Bailey et al. [2], for example, evaluated the agreement between the VAS, the CAS, the verbal numerical rating scale, and the Wong-Baker FACES pain rating scale. The authors used the coefficient of repeatability for adults (± 20 mm) and, in a sample of 87 children between 8 and 18 years of age who were recruited from the emergency department, found that only the CAS and the VAS were in agreement. Conversely, in a sample of children positive for human immunodeficiency virus, Newman et al. [29] found that the VAS, the Wong-Baker FACES pain rating scale, and the FPS-R showed moderate agreement. Von Baeyer et al. [39] also reported agreement and functional equivalence among the NRS-11, the VAS, and the FPS-R in 3 samples of children and adolescents between 7 and 17 years of age.

The aim of this work was 2-fold: (1) to study the 1-dimensionality of 4 widely used self-report scales for measuring pediatric pain intensity (VAS, CAS, FPS-R, and NRS-11); and (2) to analyze the agreement among them. This study was conducted with

* Corresponding author. Address: Departament de Psicologia, Universitat Rovira i Virgili, Carretera de Valls, s/n, 43007 Tarragona, Spain. Tel.: +34 977 55 81 79; fax: +34 977 55 80 88.

E-mail address: jordi.miro@urv.cat (J. Miró).

children between 6 and 8 years of age, a sample younger than in any previously published study of the NRS-11.

2. Methods

2.1. Subjects

Exclusion criteria were cognitive impairment and inability to understand Catalan or Spanish. A total of 140 school children were invited to participate in this study; of those, 14 failed to return the informed consent form and were excluded. The sample ($N = 126$) was made up of 66 boys (52.4%) and 60 girls (47.6%). The participants' age was between 6 and 8 years (mean = 6.87 years; $SD = 0.68$ year). Table 1 summarizes participants' descriptive data.

2.2. Measures

The Visual Analogue Scale (VAS) is a 100-mm horizontal line with two boundaries representing "no pain" (lower limit) and "very much pain" (upper limit). Children were asked to move a marker over the line to the point corresponding to the maximum intensity of their most frequent pain. The distance between the "no pain" anchor to the point selected with the marker was the measure of the child's pain intensity. Although this scale is recommended only in children above the age of 8 years [24], the VAS has also been found to be suitable for children over the age of 5 years [13]. Shields et al. [32,33] found that seriation testing was the most accurate variable of predicting whether a child has the ability to use the VAS. In our study, all children underwent a seriation task to verify that they were able to use the VAS.

The Coloured Analogue Scale (CAS) is a 100-mm-long triangular shape. Its width ranges between 10 mm at the lower anchor "no pain" and 30 mm at the upper anchor "very much pain." CAS is also color graduated from white (lower anchor) to dark red (upper anchor). Children were asked to move a plastic marker along the triangular shape to the intensity of the red color corresponding to the maximum intensity of their most frequent pain. CAS has proved to be reliable in children and adolescents between 5 and 17 years of age [22,23,27]. We used the Catalan version of CAS, which has shown good psychometric properties [27].

The Numerical Rating Scale–11 (NRS-11) Children reported the maximum intensity of their most frequent pain on a scale from 0 (no pain) to 10 (very much pain). The NRS-11 has demonstrated good psychometric properties when used with children of 8 or more years old [3,25,39] and even with children as young as 6 years [11].

Table 1
Participants' descriptive data.

Participants (N)	126
Age, y, mean (SD)	6.87 (0.68)
Gender, n (%)	
Boys	66 (52.4%)
Girls	60 (47.6%)
Schooling grade, n (%)	
Second	60 (47.6%)
Third	66 (52.4%)
Localization of the most frequent pain, n (%)	
Abdominal region	46 (36.5%)
Head	35 (27.8%)
Lower extremities	30 (23.8%)
Upper extremities	8 (6.3%)
Cervical region	4 (3.2%)
Lumbar region	2 (1.6%)
Perineal/genital region	1 (0.8%)

SD, standard deviation.

The Faces Pain Scale–Revised (FPS-R) [17] is a self-report instrument depicting six faces. The faces increase in pain intensity from left to right. Children were asked to report which face best reflected the maximum intensity of their most frequent pain. The psychometric properties of the FPS-R have been widely studied [17,26,35]. In our study, we used the Catalan version of this scale [26].

2.3. Procedure

Participants were recruited from 3 primary schools in Tarragona. Once parents had provided signed informed consent, the participating children were interviewed individually at the school. The study was approved by the Ethics Committee of the University and the Board of Directors of the participating schools.

First of all, participants underwent some numerical testing to make sure that they had the ability to inform about their pain intensity with a NRS and/or a VAS. Following the suggestions made by Castarlenas et al. [11], these tests consisted of: counting from 0 to 10 and making comparisons between numbers (to make sure that children were able to use the NRS-11), and doing a seriation task (to verify that they were able to use the VAS).

All of the participants successfully passed the tests, thus demonstrating their ability to use the scales in this study. They were then asked to identify the most frequent pain problem experienced during the last 3 months (before the interview) and report the maximal intensity of the pain using all 4 scales.

2.4. Data analysis

2.4.1. One-dimensionality

To test the hypothesis that the 4 instruments are related and measure essentially a single dimension, we conducted a factor analysis under the assumption of a common factor underlying all the variables (ie, rating scales).

We used the FACTOR version 8.02 [21] and the MPLUS version 5.1 [28] programs. We used FACTOR to obtain the measures of sampling adequacy (Kaiser–Meyer–Oklin–KMO) and Bartlett's test of sphericity. The method for factor extraction used was the unweighted least squares (ULS) because it makes no assumptions about the distribution of the variables (in this study, our data did not follow a normal distribution). MPLUS was used to test the hypothesis that all four instruments measure a single common factor. The method for factor extraction used was the mean-adjusted maximum likelihood (MLM). To analyze the adjustment, we applied the following fit indices: the root mean square error of approximation (RMSEA), for which a value of less than 0.08 shows a moderate fit and a value of less than 0.05 indicates a good fit [34], the standardized root mean square residual (SRMR) [4], for which a value of less than 0.08 shows a good fit [18], the comparative fit index (CFI) [5], and the Tucker–Lewis index (TLI) [36]. For the latter, a value greater than 0.90 indicates a good fit.

2.4.2. Agreement

To test the agreement of the 4 rating scales, a series of analyses with the Bland–Altman method [8–10] were conducted using MedCalc version 11.6. Correlation coefficients have been used to report on the agreement between scales, but a high correlation does not automatically imply that there is a good agreement between 2 methods [8]. Bland and Altman [8–10] suggested an alternative approach to evaluate agreement. They advocated the use of a graphical method of data plotting, in which the difference scores of 2 measurements were compared against the mean for each subject measurement. If the 2 methods agree sufficiently well, then they can be considered concordant.

First of all, we converted all our data into a scale from 0 to 100. A priori we set the maximum limit of agreement at ± 20 mm. This limit corresponds to the coefficient of repeatability for adults, when using the VAS [15]. We chose this limit instead of the minimum clinically significant decrease in pain assessed with the VAS—for children is ± 10 mm (95% CI ± 7 –12 mm) [31]—because the latter is a more conservative limit.

3. Results

3.1. One-dimensionality

The test for 1-dimensionality examined whether that the 4 instruments measured a single dimension. The Kaiser–Meyer–Olkin sampling adequacy index (0.80) and Bartlett's test of sphericity (435.9; $df = 6$; $P < 0.00001$) showed a good fit and a proper sample correlation between items, indicating that our data are suitable for factorization.

Table 2
Correlations between scales.

Rating scale	FPS-R	NRS-11	CAS
NRS-11	0.75		
CAS	0.71	0.79	
VAS	0.73	0.74	0.89

NRS-11, Numerical Rating Scale; CAS, Coloured Analogue Scale; VAS, Visual Analogue Scale; FPS-R, Faces Pain Scale–Revised.

Table 3
Nonrotated loading matrix.

Rating scale	Factor 1	Communality
FPS-R	0.783	0.613
NRS-11	0.832	0.692
CAS	0.946	0.894
VAS	0.931	0.866

NRS-11, Numerical Rating Scale; CAS, Coloured Analogue Scale; VAS, Visual Analogue Scale; FPS-R, Faces Pain Scale–Revised.

Table 4
Pain intensity scores for each of the measures.

Rating Scales	Age 6 years (n = 38)	Age 7 years (n = 66)	Age 8 years (n = 22)	Total sample (N = 126)
FPS-R	7.74 (2.09)	7.58 (2.47)	7.27 (2.19)	7.57 (2.30) Range = 0–10
NRS-11	8.05 (2.47)	7.70 (2.60)	7.86 (2.40)	7.83 (2.51) Range = 0–10
CAS	76.32 (23.60)	72.62 (23.87)	71.82 (18.66)	73.60 (22.87) Range = 9–100
VAS	75.66 (25.13)	73.36 (27.43)	69.50 (25.43)	73.38 (26.29) Range = 3–100

Data are mean (standard deviation).

NRS-11, Numerical Rating Scale; CAS, Coloured Analogue Scale; VAS, Visual Analogue Scale; FPS-R, Faces Pain Scale–Revised.

Table 5
Limits of agreement according to the Bland–Altman method.*

Scale	Mean difference (95% CI)	Limits of Agreement (95% CI)	
		Lower limit	Upper limit
VAS/CAS	–0.2 (–2.3 to 1.9)	–23.8 (–27.5 to –20.2)	23.4 (19.7 to 27.0)
VAS/FPS-R	–2.3 (–5.6 to 0.9)	–38.3 (–43.8 to –32.7)	33.6 (28.1 to 39.2)
VAS/NRS-11	–5.0 (–8.2 to –1.7)	–41.0 (–46.6 to –35.5)	31.1 (25.6 to 36.7)
CAS/FPS-R	–2.1 (–5.2 to 0.97)	–36.4 (–41.6 to –31.1)	32.1 (26.8 to 37.4)
CAS/NRS-11	–4.7 (–7.5 to –1.96)	–35.6 (–40.4 to –30.9)	26.2 (21.4 to 30.9)
FPS-R/NRS-11	–2.6 (–5.6 to 0.4)	–36.3 (–41.5 to –31.1)	31.0 (25.8 to 36.2)

C, Confidence Interval; NRS-11, Numerical Rating Scale; CAS, Coloured Analogue Scale; VAS, Visual Analogue Scale; FPS-R, Faces Pain Scale–Revised.

* All analyses were performed with a sample of 126 subjects. All scores were converted on a 0 to 100 metric for comparisons.

With a χ^2 of 13.266 with 2 degrees of freedom, we have to reject the null hypothesis that all scales essentially measure a single factor. Despite this, the goodness of fit indices showed a very good fit (CFI = 0.97 and TLI = 0.92; SRMR = 0.03); only the RMSEA (calculated from the χ^2) had a score that exceeded the acceptable limit (RMSEA = 0.21). This discrepancy may be due to a high initial correlation between pain intensity scores (all correlations were greater than 0.70 (Table 2). The average interscale correlation for children 6 years of age was 0.65; for children 7 years of age, 0.83; and for children 8 years of age, 0.73. There were no modification indices greater than 15. These results showed that adjustment is an overall problem: that is to say, it is not due to a scale that does not fit.

Despite the lack of overall adjustment, the relative adjustment is more than acceptable. Also, the minimum average partial test (MAP) suggested a 1-factor solution. Therefore, on the basis of our data, these 4 measures are essentially 1 dimensional. Table 3 shows the loadings of each scale on the factor.

3.2. Agreement

Agreement among the 4 measures was determined. Means and standard deviations of pain intensity scores, total, and for the 3 age groups, are provided in Table 4. The limits of agreement according to the Bland–Altman method are presented in Table 5.

Taking into account the results depicted in Table 5 and the Bland–Altman graphs (see Appendix S1, available online), we cannot say that any scale is in agreement with any other because the 95% limits of agreement fall outside the limit of agreement established a priori (± 20 mm).

4. Discussion

There are many self-report scales available for measuring pediatric pain intensity [30,35], and some have demonstrated good psychometric properties. Nevertheless, we do not know whether these scales measure a single factor: pain intensity. Thus, our work aimed to provide data on this specific issue. Our results showed that the four scales—the VAS, the NRS-11, the CAS and the VAS—may be considered essentially 1 dimensional. Our findings are in line with those reported by Jensen et al. [20] and Chibnall and Tait

[12], who demonstrated the 1-dimensional character of pain intensity scales when used with adults or elderly patients with and without cognitive impairment, respectively.

In this study, the lack of a clear 1-factor solution might be due to a method effect; that is, the factor analysis might group on the second factor all of those effects that are caused by the different ways of measuring pain intensity and that are central to the scales. In this study, we cannot test this hypothesis because of the number of scales under study. Future studies might profitably examine this issue by including additional rating scales. The addition of other scales would make it possible to extract a second factor that would group the effects of the various measurement methods, and that would show whether the overall fit improved.

The second objective of our work was to study the agreement between the scales.

This is a controversial issue in the literature: although some authors have reported a lack of agreement among scales [2], others have found them to be equivalent [29,39]. For example, Bailey et al. [2] studied the agreement between the VAS, the CAS, the verbal NRS-11, and the Wong-Baker FACES pain rating scale, and reported that only the VAS and the CAS were in agreement. These investigators used the coefficient of repeatability for adults to determine the maximum limit of agreement, instead of the minimum clinically significant decrease in pain assessed with the VAS in children (± 10 mm). Had they used this latter as a criterion, they would have found no agreement among any of the scales. Conversely, a series of studies conducted by von Baeyer et al. [39] showed agreement and functional equivalence among the NRS-11, the VAS, and the FPS-R. The authors found no significant differences in pain distributions among the scales except in the scores closest to 0 (no pain anchor).

Somewhat similar are the results by Newman et al. [29], who reported moderate agreement among the FPS-R, the Wong-Baker FACES pain rating scale, and the VAS, even though the limits of agreement by far exceeded the limits of the coefficient of repeatability (± 20 mm).

The results of our work are more in line with the results of investigators who found disagreements between scales. As in the study by Bailey et al. [2], our data suggest that the NRS-11 tends to produce the highest scores of pain intensity compared with the other scales.

Our study has certain limitations that must be acknowledged. First, participants were a convenience sample of school-children between 6 and 8 years of age, which cannot be considered representative. We do not know whether our results would be extensible to other children with different characteristics (ie, children with chronic disabling pain). Second, we did not counterbalance the presentation of the scales, and participants might have used their previous score to guide their report on subsequent scales. However, given the poor agreement observed, this is highly unlikely; besides, in previous studies, we observed that pain intensity ratings are not related to the presentation order of the scales [25]. Third, we used the VAS as the gold standard, despite the fact that it is recommended for children above the age of 8 years [24], and our participants were younger.

The results of this study have important implications. First, these pain intensity rating scales cannot be used interchangeably. This means, for example, that if a study that used the NRS-11 is to be replicated, the same scale must be used to compare the results. Second, not more than 1 scale should be used in 1 trial, because results are not comparable. The lack of agreement of these scales poses an important question in the assessment of pediatric pain intensity. What is the most appropriate scale—the one preferred by the child, the one that is easiest to use, or should other characteristics be considered (eg, sensitivity to change)? Future studies are needed to resolve this important issue.

4.1. Conclusion

To summarize, our findings suggest that the scales in this study cannot be used interchangeably to measure pediatric pain intensity. More research is needed to clarify which scale is best for clinical and/or research purposes. Moreover, our data show that NRS-11 produces the highest scores of pain intensity among the 4 scales, and the VAS the lowest.

Conflict of interest statement

The authors have no conflicts of interest.

Acknowledgements

The authors thank the participating schools (La Salle Tarragona, Col·legi Joan Roig, Col·legi Sant Domènec de Guzman) for their interest and collaboration in the study. The authors are also grateful to Dr. P.J. Ferrando for help with data analysis. This study was partly funded by grants PSI2009-12193PSIC-MICINN, the Fundació La Marató de TV3, AGAUR (2009 SGR 434), and RecerCaixa. E.C. and E.S.-R. are supported by a doctoral grant from the Catalan Government. E.S.-R. is also supported by the Centre de Recerca en Avaluació i Mesura del Comportament.

Appendix A. Supplementary data

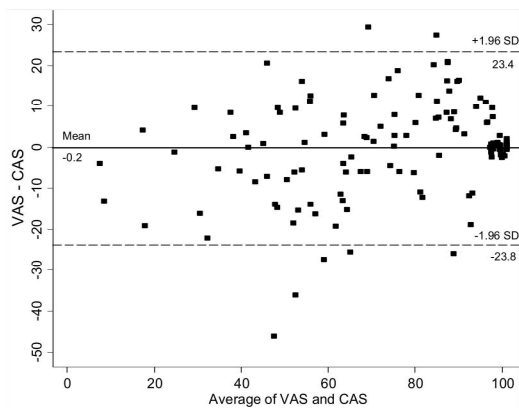
Supplementary data associated with this article can be found, in the online version, at <http://dx.doi.org/10.1016/j.pain.2012.05.007>.

References

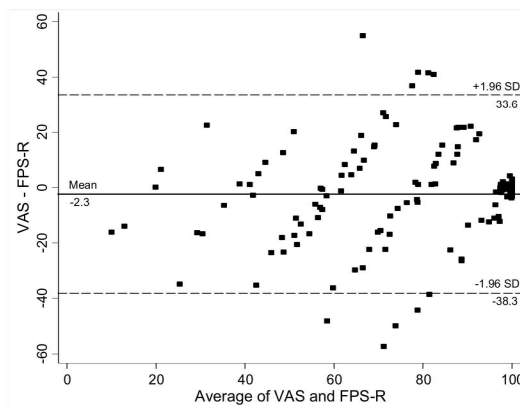
- [1] American Pain Society. Principles of analgesic use in the treatment of acute pain and cancer pain. Glenview: American Pain Society; 1999.
- [2] Bailey B, Bergeron S, Gravel J, Daoust R. Comparison of four pain scales in children with acute abdominal pain in a pediatric emergency department. *Ann Emerg Med* 2007;50:379–83.
- [3] Bailey B, Daoust R, Doyon-Trottier E, Dauphin-Pierre S, Gravel J. Validation and properties of the verbal numeric scale in children with acute pain. *Pain* 2010;149:216–21.
- [4] Bentler PM. EQS structural equations program manual. Encino, CA: Multivariate Software; 1995.
- [5] Bentler PM. Comparative fit indexes in structural models. *Psychol Bull* 1990;107:238–46.
- [6] Beyer JE, Aradine CR. Content validity of an instrument to measure young children's perceptions of the intensity of their pain. *J Pediatr Nurs* 1986;1:386–95.
- [7] Bieri D, Reeve RA, Champion GD, Addicoat L, Ziegler JB. The Faces Pain Scale for the self-assessment of the severity of pain experienced by children: development, initial validation, and preliminary investigation for ratio scale properties. *Pain* 1990;41:139–50.
- [8] Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet* 1986;8:307–10.
- [9] Bland JM, Altman DG. Comparing methods of measurement: why plotting difference against standard method is misleading. *Lancet* 1995;346:1085–7.
- [10] Bland JM, Altman DG. Measuring agreement in method comparison studies. *Stat Methods Med Res* 1999;8:135–60.
- [11] Castarlenas E, Miró J, Sánchez-Rodríguez E. Is the verbal numeric rating scale a valid tool to assess pain intensity in children below 8 years of age? [Manuscript submitted for publication 2012].
- [12] Chibnall JT, Tait RC. Pain assessment in cognitively impaired and unimpaired older adults: a comparison of four scales. *Pain* 2001;92:173–86.
- [13] Cohen LL, La Greca AM, Blount RL, Kazak AE, Holmbeck GN, Lemanek KL. Introduction to special issue: evidence-based assessment in pediatric psychology. *J Pediatr Psychol* 2008;33:911–5.
- [14] De Conno F, Caraceni A, Gamba A, Mariani L, Abbattista A, Brunelli C, La Mura A, Ventafridda V. Pain measurement in cancer patients: a comparison of six methods. *Pain* 1994;57:161–6.
- [15] DeLoach LJ, Higgins MS, Caplan AB, Stiff JL. The visual analog scale in the immediate postoperative period: intrasubject variability and correlation with a numeric scale. *Anesth Analg* 1998;86:102–6.
- [16] Hester NK. The preoperational child's reaction to immunization. *Nurs Res* 1979;28:250–5.
- [17] Hicks CL, von Baeyer CL, Spafford PA, van Korlaar I, Goodenough B. The Faces Pain Scale—Revised: toward a common metric in pediatric pain measurement. *Pain* 2001;93:173–83.

- [18] Hu L, Bentler PM. Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives. *Struct Equat Model* 1999;6:1–55.
- [19] Jackson M. *Pain: the fifth vital sign*. New York: Crown; 2002.
- [20] Jensen MP, Karoly P, Braver S. The measurement of clinical pain intensity: a comparison of six methods. *Pain* 1986;27:117–26.
- [21] Lorenzo-Seva U, Ferrando PJ. FACTOR: a computer program to fit the exploratory factor analysis model. *Behav Res Meth Instrum Comput* 2006;38:88–91.
- [22] McGrath PA, Gillespie J. Pain assessment in children and adolescents. In: Turk DC, Melzack R, editors. *Handbook of pain assessment*. New York: Guilford Press; 2001. p. 97–118.
- [23] McGrath PA, Seifert CE, Speechley KN, Booth JC, Stitt L, Gibson MC. A new analogue scale for assessing children's pain: an initial validation study. *Pain* 1996;64:435–43.
- [24] McGrath PJ, Walco GA, Turk DC, Dworkin RH, Brown MT, Davidson K, Eccleston C, Finley GA, Goldschneider K, Haverkos L, Hertz SH, Ljungman G, Palermo T, Rappaport BA, Rhodes T, Schechter N, Scott J, Sethna N, Svensson OK, Stinson J, von Baeyer CL, Walker L, Weisman S, White RE, Zajicek A, Zeltzer L, PedIMMPACT. Core outcome domains and measures for pediatric acute and chronic/recurrent pain clinical trials: PedIMMPACT recommendations. *J Pain* 2008;9:771–83.
- [25] Miro J, Castarlenas E, Huguet A. Evidence for the use of a numerical rating scale to assess the intensity of pediatric pain. *Eur J Pain* 2009;13:1089–95.
- [26] Miro J, Huguet A. Evaluation of reliability, validity, and preference for a pediatric pain intensity scale: the Catalan version of the Faces Pain Scale—revised. *Pain* 2004;111:59–64.
- [27] Miro J, Huguet A, Nieto R, Paredes S, Baos J. The Color Analog Scale: a valid instrument for measuring pain intensity in Catalan-speaking children? *Rev Esp Anestesiol Reanim* 2007;54:208–12.
- [28] Muthén LK, Muthén BO. *Mplus user's guide: statistical analysis with latent variables*. 4th ed. Los Angeles, CA: Muthén & Muthén; 1998–2007.
- [29] Newman CJ, Lolekha R, Limkittikul K, Luangxay K, Chotpitayasunondh T, Chanthavanich P. A comparison of pain scales in Thai children. *Arch Dis Child* 2005;90:269–70.
- [30] O'Rourke D. The measurement of pain in infants, children, and adolescents: from policy to practice. *Phys Ther* 2004;84:560–70.
- [31] Powell CV, Kelly AM, Williams A. Determining the minimum clinically significant difference in visual analog pain score for children. *Ann Emerg Med* 2001;37:28–31.
- [32] Shields BJ, Cohen DM, Harbeck-Weber C, Powers JD, Smith GA. Pediatric pain measurement using a visual analogue scale: a comparison of two teaching methods. *Clin Pediatr (Phila)* 2003;42:227–34.
- [33] Shields BJ, Palermo TM, Powers JD, Grewe SD, Smith GA. Predictors of a child's ability to use a visual analogue scale. *Child Care Health Dev* 2003;29:281–90.
- [34] Steiger J. Structural model evaluation and modification: an interval estimation approach. *Multivar Behav Res* 1990;25:173–80.
- [35] Stinson JN, Kavanagh T, Yamada J, Gill N, Stevens B. Systematic review of the psychometric properties, interpretability and feasibility of self-report pain intensity measures for use in clinical trials in children and adolescents. *Pain* 2006;125:143–57.
- [36] Tucker LR, Lewis C. A reliability coefficient for maximum likelihood factor analysis. *Psychometrika* 1973;38:1–10.
- [37] von Baeyer CL. Children's self-report of pain intensity: what we know, where we are headed. *Pain Res Manage* 2009;14:39–45.
- [38] von Baeyer CL. Numerical rating scale for self-report of pain intensity in children and adolescents: recent progress and further questions. *Eur J Pain* 2009;13:1005–7.
- [39] von Baeyer CL, Spagrud LJ, McCormick JC, Choo E, Neville K, Connelly MA. Three new datasets supporting use of the Numerical Rating Scale (NRS-11) for children's self-reports of pain intensity. *Pain* 2009;143:223–7.
- [40] Wong DL, Baker CM. Pain in children: comparison of assessment scales. *Okla Nurse* 1988;33:8.

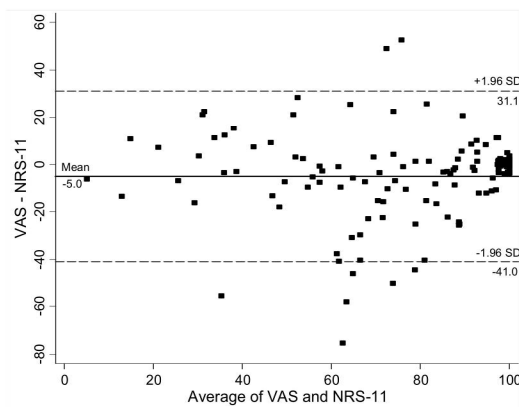
Appendix I. Bland and Altman graphs.



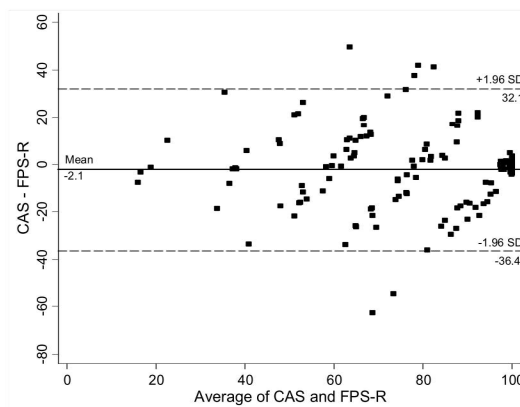
VAS and CAS



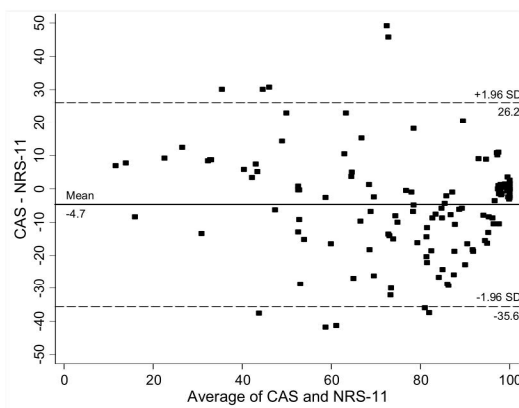
VAS and FPS-R



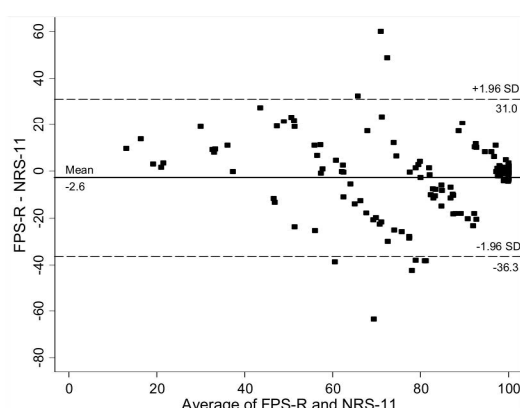
VAS and NRS-11



CAS and FPS-R



CAS and NRS-11



FPS-R and NRS-11

4.2. ESTUDIO II

**An app for the assessment of pain
intensity: validity properties and
agreement of pain reports when
used with young people**

Pain Medicine

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

LA EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR INFANTIL: DEL FORMATO TRADICIONAL AL FORMATO ELECTRÓNICO

Elisabet Sánchez Rodríguez

RESULTADOS

AN APP FOR THE ASSESSMENT OF PAIN INTENSITY: VALIDITY PROPERTIES AND AGREEMENT OF PAIN REPORTS WHEN USED WITH YOUNG PEOPLE

Elisabet Sánchez-Rodríguez MSc, Rocío de la Vega PhD, Elena Castarlenas
PhD, Roman Roset MSc, Jordi Miró PhD

Unit for the Study and Treatment of Pain – ALGOS, Research Center for
Behavior Assessment (CRAMC), Department of Psychology and Institut
d'Investigació Sanitària Pere Virgili.
Universitat Rovira i Virgili, Tarragona (Spain)

Running head: Validity of Painometer pain intensity reports

Correspondence to: Jordi Miró, Ph.D.

Mailing address: Departament de Psicologia, Universitat Rovira i Virgili,
43007 Tarragona, Spain; Phone: (+34)977558179; Fax: (+34)977558880;
Email: jordi.miro@urv.cat

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

LA EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR INFANTIL: DEL FORMATO TRADICIONAL AL FORMATO ELECTRÓNICO

Elisabet Sánchez Rodríguez

RESULTADOS

Abstract

Objective: *Painometer* is a mobile application that includes four pain intensity scales: the Numerical Rating Scale, the Faces Pain Scale-Revised, the mechanical Visual Analogue Scale and the Coloured Analogue Scale. The aim of this study was to analyze the validity and agreement of the intensity reports provided by these scales and their traditional counterparts.

Methods: Participants were 180 young people (mean age = 14.88; SD= 1.64; age range: 12-19). They were asked to report the maximum intensity of their most frequent pain in the previous three months using traditional and electronic versions of the scales. They also reported their level of fatigue and pain catastrophizing. Construct validity was evaluated by confirmatory factor analysis (CFA) and by convergent and discriminant validity. Criterion validity was assessed as concurrent validity. Agreement was calculated using the Bland and Altman method. Analyses were conducted for two confidence intervals (CI): 95% and 80%. **Results:** CFA demonstrated that the four electronic versions of the scales measure a single factor. All the scales showed (a) moderate to high convergent validity, (b) adequate discriminant validity with fatigue ratings, and (c) adequate concurrent validity with pain catastrophizing ratings. Results also show that traditional and electronic versions of the four scales are in agreement, at least at the 80% CI.

RESULTADOS

Conclusions: Our results demonstrate that pain intensity scores reported with the scales in *Painometer* are valid, and concordant with their traditional counterparts.

Key Words: pain intensity; assessment; mobile app; Smartphone; young people.

RESULTADOS

Introduction

Over the last fifteen years, an increasing number of studies have used the so-called information and communication technologies (ICTs) for the management of pain in young people (1). For example, internet-based interventions (2,3) are now available. Similarly, mobile devices such as PDAs (4–7) and Smartphones (8,9) are also used to assess young people with pain.

The use of ICTs to assess and treat people with pain has rapidly increased for a number of reasons, namely: a) they are more accessible and ubiquitous (10), b) data are captured in real-time (11), c) compliance is greater (12,13), d) accuracy is improved (4,14), and e) young people tend to prefer electronic devices to traditional test (7,8).

Although the fast development and increased use of ICTs for pain assessment is positive, there are some caveats. One of the major disadvantages of digitalized questionnaires or self-report measures is that they are often used without previous rigorous analysis of their psychometrics properties and usability characteristics, as if the scores provided by them were just as suitable and valid as measures in a traditional format. Thus, although there is ample evidence that young people are capable of reliably reporting information about their pain (15,16), this is far from clear when digitalized versions of existing questionnaires are used, as only a handful of studies have looked into these issues (e.g., (6–9,17,18).

RESULTADOS

Before these electronic versions of self-report measures can be extensively used, they must undergo close analysis.

Painometer is a mobile application that has been developed to help measure pain (17). It contains the electronic versions of four widely used pain intensity scales: the Faces Pain Scale-Revised (FPS-R), the Numerical Rating Scale-11 (NRS-11), the Coloured Analogue Scale (CAS), and the mechanical Visual Analogue Scale (mVAS). Castarlenas et al (8) studied the agreement between verbal and electronic versions of the NRS-11 included in *Painometer* in a sample of schoolchildren. They reported that pain intensity ratings on both scales seem to be comparable. However, it is yet to be determined whether the traditional administered versions and the electronic versions in *Painometer* behave similarly. The first major aim of this study was (1) to further analyze the psychometric properties of *Painometer*: that is to say, evaluate whether the four scales provided valid reports when used to measure young people's levels of pain intensity. Our hypothesis was that the electronic versions of the four pain intensity scales measure a single dimension and that they all provide valid reports when used to measure pain intensity in young people. The second major aim was to study the agreement between the reports provided by the four pain intensity scales contained in *Painometer* and their traditional counterparts. On the basis of published studies (7,8), we hypothesized that we would find an agreement between reports of the electronic and the traditional versions of the scales.

RESULTADOS

A further secondary aim was to compare the participants' preference for traditional and electronic versions of the scales. On the basis of previous studies we expected that participants would prefer the electronic versions.

Methods

Participants

Sample size analysis showed that 85 participants would be needed ($r = .3$; $\alpha = .05$; $\beta = .20$) to perform the planned analyses. On the basis of previous studies conducted by our research group, we predicted that about 40% of the participants would fail to return the signed consent. Thus, in order to have enough participants, we invited schoolchildren enrolled in grades 7 to 12 from two schools ($N = 280$).

A total of 203 schoolchildren (72.5%) returned the signed parental consent. Of these, 23 did not report having pain in the last three months and were excluded from the study. Additional exclusion criteria were (1) having a cognitive impairment and (2) not being able to understand Catalan or Spanish. Thus, the final sample was comprised of 180 schoolchildren, with 76 boys (42%) and 104 girls (58%). The participants were between 12 and 19 years old (mean=14.88; SD= 1.636). All of them were Catalan native speakers, and all interviews and questionnaires were in Catalan. Table 1 summarizes descriptive information about the participants.

RESULTADOS

Table 1. Participants' descriptive information

Participants (N)	180
Mean age (sd)	14.88 (1.64)
Gender N (%)	
Boys	76 (42%)
Girls	104 (58%)
Pain status N (%)	
Acute pain	112 (65%)
Chronic pain*	63 (35%)
With pain at the time of the interview	72 (40%)
Schooling grade N (%)	
Seventh	34 (19%)
Eighth	22 (12%)
Ninth	29 (16%)
Tenth	61 (34%)
Eleventh	16 (9%)
Twelfth	18 (10%)
Localization of the most frequent pain N (%)**	
Head (excluded face)	43 (24%)
Throat/neck	5 (3%)
Shoulder	8 (4%)
Chest	2 (1%)
Elbow	1 (1%)
Forearm	1 (1%)
Wrist	1 (1%)
Hand	4 (2%)
Abdomen	22 (12%)
Hip	4 (2%)
Groin/pubic area	2 (1%)
Thigh	7 (4%)
Knee	24 (13%)
Calf	7 (4%)
Ankle	7 (4%)
Foot	8 (4%)
Upper back	2 (1%)
Mid back	18 (10%)
Low back	4 (2%)

Note: * Defined as a pain in any area of their body (1) lasting for at least 3 months and (2) present at least once a month.

** Information missing in 10 cases (5%)

RESULTADOS

Measures

Pain intensity was measured with the 11-point Numerical Rating Scale, the Faces Pain Scale-Revised, the Visual Analogue Scale and the Coloured Analogue Scale. In all cases, participants had to report the maximum intensity of their most frequent pain in the last three months. In Painometer, instructions about how to use the electronic versions of each scale appear on the screen just before the scale so that users can read for themselves what to do and how to do it. However, in this study, instructions were verbally provided by the interviewer.

The 11-point Numerical Rating Scale (NRS-11). Participants reported the maximum intensity of their most frequent pain in the last three months on a scale from 0 (no pain) to 10 (very much pain). In its verbally administered version (vNRS-11) it has demonstrated good psychometric properties when used with children 6 years old or older (19–24). The electronic version of the NRS-11 (eNRS-11) (17) was administered on an iPod Touch 4th generation. The iPod screen was 3.5 inches diagonally (or 88.9 millimeters). All the potential responses (that is, numbers from 0 to 10) are depicted permanently at the top of the screen and the selected number is depicted in a bigger font in the middle of the screen. Participants could select the number that best represented their pain intensity in one of two different ways: (1) sliding their finger across the screen so that the eleven possible

RESULTADOS

options could be seen by the user, one by one, in the center of the screen, or (2) tapping on the chosen number at the top of the screen. Figure 1 shows a screenshot of the eNRS-11.

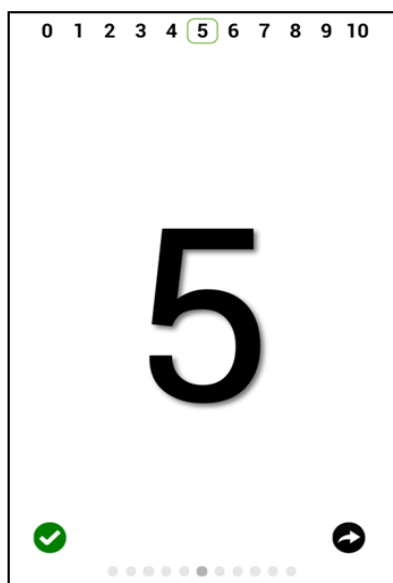


Figure 1. Screenshot of the eNRS-11

The Faces Pain Scale- Revised (FPS-R) (25) is a self-report measure with six faces showing increasing pain intensity levels from left to right. As in the NRS-11, participants were asked to identify their most frequent pain in the last three months and select the face which best reflected the maximum intensity of this pain. The lower and upper anchors of the scale were “no pain” and “very much pain”. FPS-R has been widely studied and shown good psychometric properties (25–27). The electronic version of the FPS-R (eFPS-

RESULTADOS

R) shows the six faces at the top of the screen and the selected face in the center of the screen. Participants selected the face that best represented the intensity of their pain by sliding their finger across the screen or by tapping on the chosen face at the top of the screen. Figure 2 shows a screenshot of the eFPS-R as it was presented.

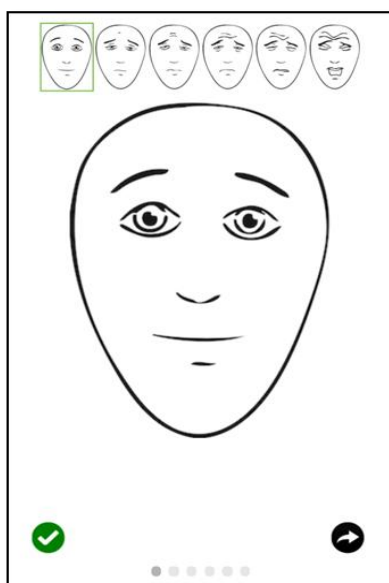


Figure 2. Screenshot of the eFPS-R

Note: Used and modified with permission from IASP (see www.iasp-pain.org/FSPR)

The Visual Analogue Scale (VAS) is a 100mm horizontal line with lower and upper limits representing “no pain” and “very much pain”, respectively. We used a mechanical version (mVAS) which consisted of a marker that the children had to move along the line to the point corresponding to the maximum intensity of their most frequent pain during

RESULTADOS

the last three months. The pain intensity score was obtained by measuring the distance between the “no pain” limit to the point selected by the marker. The VAS has been shown to provide reliable and valid data when used with children over the age of 5 (28). However, it is only recommended for use with children above the age of 8 (15). The procedure used with the electronic version of the VAS (eVAS) was the same as the one used with the mechanical version. Figure 3 shows a screenshot of the eVAS.

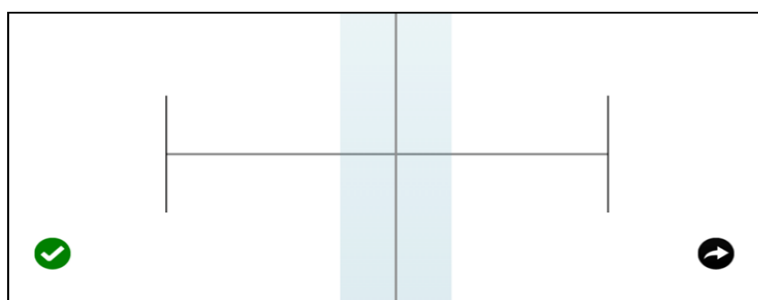


Figure 3. Screenshot of the eVAS

The Coloured Analogue Scale (CAS) consists of a 100mm-long triangular shape. The anchors are “no pain” and “most pain”. However, in this study, we used “very much pain” as the upper limit so that all the scales were homogeneous and there were no potential anchor effects. This procedure was also used in a previous study (23) with good results. At the bottom, CAS is 10 mm wide and at the top it is 30mm. CAS is also color graduated from white (lower anchor) to dark red (upper anchor). The procedure was the same as with the mVAS: participants had to move a

RESULTADOS

marker along the triangle to the maximum intensity of their most frequent pain in the last three months. CAS has been shown to have good psychometric properties when used in children and adolescents between 5 and 17 years old (28–30). The electronic version of the CAS (eCAS) works just like the traditional version. Figure 4 shows a screenshot of the eCAS.

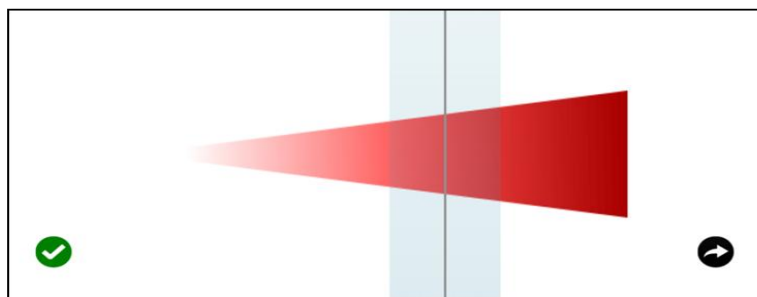


Figure 4. Screenshot of the eCAS

Fatigue/Tiredness was measured using a numerical rating scale where 0 corresponded to “no fatigue/tiredness” and 10 to “very much fatigue/tiredness”.

Catastrophizing was measured using the child version of the Pain Catastrophizing Scale (PCS–C) (31). PCS-C is a 13-item instrument that evaluates catastrophic thinking about pain. On a 5-point Likert scale from 0 (not at all) to 4 (always), children have to indicate the degree to which they agree with each of the statements. The PCS-C has shown good psychometric properties when used in children and adolescents between 8 and 16 years

RESULTADOS

old (31). In this study we used the Catalan version of the PCS-C (32). This version was internally consistent (Cronbach's Alpha= .86) in our sample.

Procedure

The present study was approved by the Department of Education of the Catalan Government and by the participating schools. Participants were recruited from two public schools, which were chosen for their proximity. It is, therefore, a convenience sample.

A letter explaining the study was sent to parents of all the children enrolled in grades 7 to 12. When the informed consent signed by the parents had been returned, an individual interview with each participant was conducted during school hours by two experienced pediatric pain researchers.

First, participants were asked to remember whether they had experienced pain in the previous three months (the question used was "have you had pain in any area of your body in the last 3 months?") and if the answer was positive they were asked to detail the location of their most frequent pain. Next, they had to evaluate the maximum intensity of this pain with the four intensity pain scales: half of the sample did this with the traditional version of the scales and the other half with the electronic version. Then, participants were asked about their level of fatigue and completed the PCS-C, and some other questionnaires. Information on these

RESULTADOS

other questionnaires is not provided here as it is of no interest for the objectives of the present study. They were used as a distracting task. This task took about 30 minutes. After they had completed these questionnaires, participants were asked again to report the maximum intensity of their most frequent pain. This time, participants who first reported their pain intensity on the traditional versions used the electronic versions and vice versa. Finally, participants reported whether they preferred the traditional or the electronic versions of the scales. The overall interview took about 50 minutes. The Ipods used in this study were the property of the research team. Each interviewer had an Ipod that was lent to the participant to respond to the questions during the individual interview.

Data analysis

Data analyses were conducted using SPSS v.17.0 and MedCalc v.12.4.0 for Windows. First, means and standard deviations of pain intensity scores were calculated for both versions of each scale (traditional vs. electronic). Then, t-tests were used to ensure that the order in which the scales had been presented had had no effect on the pain intensity scores.

To test the one-dimensionality of the scales the FACTOR version 8.02 (33) and the Mplus version 5.1 programs were used (34).

RESULTADOS

Validity

Construct validity was determined by (1) conducting a confirmatory factor analysis (CFA) of the electronic versions of the four scales and (2) by evaluating convergent and discriminant validity.

Before conducting the CFA, we first obtained the measures of sampling adequacy (Kaiser-Meyer-Olkin – KMO) and Barlett's test of sphericity from the FACTOR program. Then, we used Mplus to test whether the four electronic scales measured a common factor. We used the mean-adjusted maximum likelihood (MLM) as a factor extraction method. In order to analyze the adjustment, we used the following fit indices: the root mean square error of approximation (RMSEA), for which a value of less than 0.08 shows a moderate fit and a value of less than 0.05 indicates a good fit (35); the standardized root mean square residual (SRMR) (36), for which a value of less than 0.08 shows a good fit (37); the comparative fit index (CFI) (38); and the Tucker-Lewis index (TLI) (39), for which a value greater than 0.90 indicates a good fit.

Convergent validity was calculated by correlating participants' scores on the electronic versions of the scales with those on the corresponding scales in their traditional versions. It was assumed that correlation among these scales would be high because all the measures assess the same construct (23). Discriminant validity was estimated by

RESULTADOS

comparing the magnitude of the correlation coefficients between ratings on the four scales in their electronic versions with the magnitude of the correlation coefficients between ratings on the four scales and the scores on the NRS-Fatigue. It was assumed that correlations between the pain intensity scales would be significantly higher than those between these scales and the fatigue scores.

Criterion validity was also analyzed. As the measures were taken at the same time, concurrent validity was calculated by correlating participants' pain intensity ratings on the four scales with participants' scores on the PCS-C. It was assumed that catastrophizing can be predicted from pain intensity.

Agreement

To determine whether reports provided by electronic versions of the scales are concordant with those provided by the traditional ones we used the Bland-Altman method (40). This method has been successfully used to determine agreement between reports from different pediatric pain intensity scales in previous studies (8, 23, 41). The Bland-Altman method uses a graph to represent the difference between the scores reported by each subject with two different scales or methods and compares it with the average of these two scores. We conducted analyses to determine the agreement between the scores reported on vNRS-11 - eNRS-11, FPS-R - eFPS-R, mVAS - eVAS and CAS - eCAS

RESULTADOS

To interpret the data of the Bland-Altman method we set *a priori* a maximum limit of agreement to each scale. This value corresponded to the minimal clinically significant difference (MCSD) for children and adolescents when using each of the pain intensity scales. Thus, the maximum limit of agreement for the comparison between vNRS-11 and eNRS-11 was ± 1 (42,43), for FPS-R and eFPS-R it was ± 2 (44,45), for mVAS and eVAS it was $-16 - +18$ (MCSD when children were asked with a 30 minutes interval and the pain had not changed) (46) and for CAS and eCAS it was ± 20 (47).

A previous study on the agreement between the reports provided by the traditional versions of the four scales (23) elicited a written reflection about the suitability of using a 95% CI for evaluating subjective variables like pain intensity in pediatric populations (48). The authors stated that it may be more appropriate to use an 80% CI instead of the 95% CI established by Bland and Altman (40). For this reason, in this study we provide data for both 80% and 95% CI.

Preference

Finally, we conducted a z-test to identify which version of these scales (traditional vs. electronic) was preferred.

RESULTADOS

Results

Presentation order effects

Ninety-eight participants first used the traditional versions of the scales to report their pain intensity, whereas 82 used them second.

Generally speaking, the presentation order of the scales (traditional vs. electronic versions and vice versa) had no influence on the participants' scores except when the CAS was administered first in its traditional form and when the VAS was presented first electronically. In these cases, effect size power was calculated and proved to be small in both cases (Cohen's $d = .32$; $r = .16$) (49). Table 2 shows all the t-tests conducted.

Table 2. Presentation order effects

	Mean of NRS-11	Mean of CAS	Mean of FPS-R	Mean of mVAS
Traditional version first	6.64	64.85	5.61	59.29
Traditional version second	6.79	69.90	5.68	64.52
t-test t(p)	.60 p= .55	2.14 p= .03*	.25 p= .81	1.92 p= .06
Electronic version first	6.87	67.61	5.61	64.57
Electronic version second	6.55	64.95	5.49	59.05
t-test	1.3 p= .20	1.17 p= .25	.41 p= .68	2.2 p= .03*

Note: * $p < .05$

RESULTADOS

Construct validity

Confirmatory Factor Analysis

The KMO sampling adequacy index (.82) and Barlett's test of sphericity (634.7; $df = 6$; $P < .00001$) showed good fit and proper sample correlation between items, indicating that our data are appropriate for factorization. With a χ^2 of 1.576 and 2 degrees of freedom, we accepted the null hypothesis that all electronic scales measure one common factor. The goodness of fit index showed an excellent fit (CFI = 1.00 and TLI = 1.00; SRMR = .008; RMSEA < .0001). Table 3 shows the loadings of each scale on the factor.

Table 3. Unrotated loading matrix

Rating scale	Factor 1	Communality
eNRS-11	.87	.76
eCAS	.93	.86
eFPS-R	.67	.45
eVAS	.97	.94

Note: eNRS-11: electronic version of Numerical Rating Scale; eCAS: electronic version of Coloured Analogue Scale; eFPS-R: electronic version of Faces Pain Scale - Revised; eVAS: electronic version of Visual Analogue Scale.

Convergent and discriminant validity

Convergent validity was supported because the correlation coefficients between the electronic and traditional versions of the four scales are all higher than .5 (between .58 and .86; see Table 4). The

RESULTADOS

correlations between the reports provided by each electronic version of the scales and its traditional counterpart are also high (between .88 and .92; see Table 4).

Discriminant validity was also supported because the magnitude of the correlation between the four electronic versions of the scales with each other was greater than the correlations between these scales and the NRS-Fatigue (see Table 4).

Criterion validity

Concurrent validity was supported by moderate and positive correlations between the reports provided by the four electronic scales of pain intensity and those provided by the PCS-C (between .29 to .32; see Table 4).

Table 4. Validity of the four electronic versions of pain intensity scales

Construct validity				
<i>Convergent validity</i>				
	eNRS-11	eCAS	eFPS-R	eVAS
vNRS-11	.90 ⁺	.75 ⁺	.60 ⁺	.81 ⁺
CAS	.77 ⁺	.88 ⁺	.61 ⁺	.86 ⁺
FPS-R	.58 ⁺	.61 ⁺	.89 ⁺	.62 ⁺
mVAS	.79 ⁺	.085 ⁺	.65 ⁺	.92 ⁺
<i>Discriminant validity</i>				
eNRS-11-eCAS – eNRS-11-NRS-Fatigue			z= 7.1 ⁺	
eNRS-11-eFPS-R – eNRS-11-NRS-Fatigue			z= 2.4 ⁰	
eNRS-11-eVAS – eNRS-11-NRS-Fatigue			z= 8.08 ⁺	

RESULTADOS

Table 4. Continuation

eFPS-R-eNRS-11 – eFPS-R-NRS-Fatigue	z= 5.07 ⁺
eFPS-R-eCAS – eFPS-R-NRS-Fatigue	z= 4.91 ⁺
eFPS-R-eVAS – eFPS-R-NRS-Fatigue	z= 5.80 ⁺
eCAS-eNRS-11 – eCAS-NRS-Fatigue	z= 8.37 ⁺
eCAS-eFPS-R – eCAS-NRS-Fatigue	z= 3.22 [*]
eCAS-eVAS – eCAS-NRS-Fatigue	z= 12.99 ⁺
eVAS-eNRS-11 – eVAS-NRS-Fatigue	z= 8.06 ⁺
eVAS-eFPS-R – eVAS-NRS-Fatigue	z= 3.01 [*]
eVAS-eCAS – eVAS-NRS-Fatigue	z= 11.43 ⁺
Criterion validity (concurrent)	
eNRS-11 – PCS-C ⁿ	r= .30 ⁺
eCAS – PCS-C ⁿ	r= .32 ⁺
eFPS-R – PCS-C ⁿ	r= .29 ⁺
eVAS – PCS-C ⁿ	r= .31 ⁺

⁰ p<.05 * p<.01 + p<.001

Note: ⁿ = results based on information from 159 participants

NRS-11: Numerical Rating Scale; CAS: Coloured Analogue Scale; FPS-R: Faces Pain Scale - Revised; mVAS: mechanical version of Visual Analogue Scale.

RESULTADOS

Agreement

Data about agreement are shown in Table 5 and graphs can be found in Appendix I.

Table 5. Limits of agreement according to the Bland-Altman method

Scale	Mean difference	Maximum limit of agreement	Limits of agreement			
			95% CI		80% CI	
			Lower	Upper	Lower	Upper
eNRS-11 – vNRS-11	-0.01	±1	-1.5	1.5	-0.97	0.95
eFPS-R – FPS-R	-0.13	±2	-1.9	1.6	-1.27	1.0
eVAS – mVAS	-0.9	-16 - +18	-15.1	13.3	-10.2	8.4
eCAS – CAS	-1.1	±20	-15.9	13.7	-10.8	8.5

The agreement between the reports provided by the traditional and electronic versions of all the scales has been demonstrated for the 80% CI. If we take into account the results at 95% CI, then we find an agreement between reports provided by the two versions of the FPS-R, the VAS and the CAS. The only scale that did not show an agreement between the reports of its two versions at 95% CI was the NRS-11.

Preference

Eleven participants were excluded from this analysis because of missing data. Of the available participants, 134 (79%) preferred to report their pain using the electronic version of the scales, whereas 35 (21%) preferred the traditional versions. The difference was statistically significant ($z= 7.53$, $p<.001$). Preference was not influenced by the order of presentation of the scales (see Table 6).

RESULTADOS

Table 6. Preference according to order presentation

	Traditional - electronic (90)	Electronic - traditional (79)	z(p)
Traditional version	21 (23%)	14 (18%)	.36 (>.05)
Electronic version	69 (77%)	65 (82%)	.80 (>.05)

Discussion

The findings from this study provide important information regarding the validity of the reports provided by the electronic versions of four scales widely used to measure pediatric pain intensity: the Numerical Rating Scale (NRS-11), the Faces Pain Scale-Revised (FPS-R), the mechanical Visual Analogue Scale (mVAS) and the Coloured Analogue Scale (CAS). The results also provide evidence on the agreement between the scores reported by traditional and electronic versions of the scales that are included in *Painometer* (17), a mobile application developed to help assess people with pain. Pain intensity reports provided by all scales proved to be valid. The construct validity was supported via (1) strong loadings on a factor score representing global pain intensity, (2) significant associations between reports provided by electronic and traditional versions of the scales (convergent validity), and (3) higher correlations between reports provided by the four electronic versions of the scales with each other than correlations between reports from these scales and those from the NRS-

RESULTADOS

Fatigue (discriminant validity). Concurrent validity was supported via moderate positive correlations between pain intensity reports provided by the four electronic versions of the scales, and scores on the PCS-C.

Reports provided with the traditional pain intensity scales were found to be in agreement with those reported by their electronic counterparts when they were analyzed at an 80% CI, suggesting, as hypothesized, that these scales could be used interchangeably. Our results are in line with those reported by Castarlenas et al (8) who found an agreement between reports provided by the verbally administered NRS-11 and its electronic version.

There are certain limitations that should be kept in mind when interpreting the study's findings. First, although the number of participants is appropriate for the purposes of the study, the convenience sample consisted largely of essentially healthy school-children and they may or may not be representative of the population. Thus, replication of the current findings in other samples of young people with acute or chronic pain problems would help to establish their reliability. Second, although we counterbalanced the presentation of the scales (traditional vs. electronic version), we did not counterbalance the presentation order of the scales. Although previous studies have found that the order in which scales are presented does not influence the ratings obtained (21), it is possible that order effects might

RESULTADOS

have influenced in some unknown ways. Third, although one advantage of using electronic versions of pain intensity self-reports in mobile devices is the assessment of pain in real time, in this study we asked participants to recall their maximum pain intensity in the last three months. This procedure was implemented because of the characteristics of our sample: not all the participants were experiencing pain at the time of the interview; however, this procedure has been successfully used in previous studies (e.g., 8, 20, 23). Fourth, the time elapsed between the two assessments was 30 minutes, which may not be long enough to prevent memory effects. Nevertheless, participants performed a distracting task in between, they did not know that we were going to ask them for their pain intensity a second time, and they had not seen the values of the previous assessments.

However, in spite of these limitations, this study advances our knowledge by giving specific additional information on the validity and the concordance of the reports obtained with electronic versions of four of the most widely used scales to assess pediatric pain intensity. Furthermore, the results of our study demonstrate that pain intensity reports provided by *Painometer* are valid and that there is an agreement between the reports provided by traditional and electronic versions of the 0-10 Numerical Rating Scale, the mechanical Visual Analogue Scale, the Faces Pain Scale – Revised and the Coloured Analogue Scale at 80% and 95% CI, with the exception that the two versions of the NRS-11 only agree at 80% CI. These results have

RESULTADOS

important implications for researchers and clinicians working with pediatric populations with pain. First, pain reports provided by the electronic versions of the scales are valid, and young people also seem to prefer the electronic versions of the scales to the traditional ones, at least in general (we did not ask participants about each individual scale). Second, researchers and clinicians can compare pain intensity scores reported with a traditional form of one of these scales (for example during a face-to-face interview) with pain intensity scores obtained from the same patient with the electronic version of the same scale (for example during telephone follow-ups). And, third, *Painometer* is a mobile application that can help to assess people with pain. These results are in line with those of recent studies reporting on the agreement of the electronic version of the NRS-11 (8) and the usability of *Painometer* (17).

Further work is needed to analyze other psychometric characteristics of the pain intensity reports provided by electronic versions of the scales: reliability, sensibility, etc. However, on the basis of these findings, the electronic versions of the scales, at least as they are presented in the mobile application *Painometer*, can be recommended for assessing pain intensity in young people.

RESULTADOS

Acknowledgements

The authors would like to thank the participating schools (Escola Puigcerver and Col·legi Cardenal Vidal i Barraquer) for their interest and collaboration in the study. This study was partly funded by the Government of Catalonia, the Spanish Ministry of Science (grant # PSI2012-32471), *RecerCaixa*, Universitat Rovira i Virgili (PFR program), and the *Fundació La Marató de TV3*. ES-R is supported by a doctoral grant from the Catalan Government. RV is supported by a postdoctoral grant from the Catalan Government. JM's work is supported by the *Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats* (ICREA-Acadèmia).

Conflict of interest: The authors have no conflicts of interest.

References

1. Stinson JN, Jibb L. New information and communication technologies for pain. In: McGrath PJ, Stevens BJ, Walker SM, Zempsky WT, editors. Oxford textbook of pediatric pain. Oxford: University Press; 2013. p. 569–77.
2. Hicks CL, von Baeyer CL, McGrath PJ. Online psychological treatment for pediatric recurrent pain: a randomized evaluation. *J Pediatr Psychol*. 2006 Aug;31(7):724–36.

RESULTADOS

3. Stinson JN, Mcgrath PJ, Hodnett ED, Feldman BM, Duffy CM, Huber AM, et al. An internet-based self-management program with telephone support for adolescents with arthritis: a pilot randomized controlled trial. *J Rheumatol.* 2010;37:1944–52.
4. Palermo TM, Valenzuela D, Stork PP. A randomized trial of electronic versus paper pain diaries in children: impact on compliance, accuracy, and acceptability. *Pain.* 2004;107(3):213–9.
5. Stinson JN, Petroz GC, Tait G, Feldman BM, Streiner D, McGrath PJ, et al. e-Ouch: usability testing of an electronic chronic pain diary for adolescents with arthritis. *Clin J Pain.* 2006;22(3):295–305.
6. Stinson JN, Petroz GC, Stevens BJ, Feldman BM, Streiner D, McGrath PJ, et al. Working out the kinks: testing the feasibility of an electronic pain diary for adolescents with arthritis. *Pain Res Manag.* 2008;13(5):375–82.
7. Wood C, von Baeyer CL, Falinower S, Moyse D, Annequin D, Legout V. Electronic and paper versions of a faces pain intensity scale: concordance and preference in hospitalized children. *BMC Pediatr.* 2011;11:87.
8. Castarlenas E, Sánchez-Rodríguez E, de la Vega R, Roset R, Miró J. Agreement between verbal and electronic versions of the numerical rating scale (NRS-11) when used to assess pain intensity in adolescents. *Clin J Pain.* 2015;31(3):229–34.

RESULTADOS

9. Jibb L, Stinson JN, Nathan P, Maloney AM, Dupuis L, Gerstle T, et al. Pain squad: usability testing of a multidimensional electronic pain diary for adolescents with cancer. *J Pain*. 2012;
10. Mcgrath PJ, Watters C, Moon E. Technology in pediatric pain management. In: Finley G, Mcgrath PJ, Chambers CT, editors. *Bringing pain relief to children*. Totowa: Humana Press; 2006. p. 159–76.
11. Stinson JN. Improving the assessment of pediatric chronic pain: harnessing the potential of electronic diaries. *Pain Res Manag*. 2009;14(1):59–64.
12. Lewandowski AS, Palermo TM, Kirchner HL, Drotar D. Comparing diary and retrospective reports of pain and activity restriction in children and adolescents with chronic pain conditions. *Clin J Pain*. 2009;25(4):299–306.
13. Morren M, van Dulmen S, Ouwerkerk J, Bensing J. Compliance with momentary pain measurement using electronic diaries: A systematic review. *Eur J pain*. 2009;13:354–65.
14. Walker L, Sorrells S. Brief report: Assessment of children's gastrointestinal symptoms for clinical trials. *J Pediatr Psychol*. 2002;27(3):303–7.
15. McGrath PJ, Walco G a, Turk DC, Dworkin RH, Brown MT, Davidson K, et al. Core outcome domains and measures for pediatric acute and chronic/recurrent pain clinical trials: PedIMMPACT recommendations. *J Pain*. 2008 Sep;9(9):771–83.

RESULTADOS

16. Stanford EA, Chambers CT, Craig KD. The role of developmental factors in predicting young children's use of a self-report scale for pain. *Pain*. 2006;120:16–23.
17. de la Vega R, Roset R, Castarlenas E, Sánchez-Rodríguez E, Solé E, Miró J. Development and testing of Painometer: a Smartphone app to assess pain intensity. *J Pain*. 2014;15(10):1001-1007.
18. Stinson JN, Stevens BJ, Feldman BM, Streiner D, McGrath PJ, Dupuis A, et al. Construct validity of a multidimensional electronic pain diary for adolescents with arthritis. *Pain*. 2008;136(3):281–92.
19. Bailey B, Daoust R, Doyon-Trottier E, Dauphin-Pierre S, Gravel J. Validation and properties of the verbal numeric scale in children with acute pain. *Pain*. International Association for the Study of Pain; 2010;149(2):216–21.
20. Castarlenas E, Miró J, Sánchez-Rodríguez E. Is the verbal numerical rating scale a valid tool for assessing pain intensity in children below 8 years of age? *J Pain*. 2013;14(3):297–304.
21. Miró J, Castarlenas E, Huguet A. Evidence for the use of a numerical rating scale to assess the intensity of pediatric pain. *Eur J pain*. 2009;13(10):1089–95.
22. Pagé MG, Katz J, Stinson JN, Isaac L, Martin-Pichora AL, Campbell F. Validation of the numerical rating scale for pain intensity and

RESULTADOS

- unpleasantness in pediatric acute postoperative pain: sensitivity to change over time. *J Pain*. 2012;13:359–69.
23. Sánchez-Rodríguez E, Miró J, Castarlenas E. A comparison of four self-report scales of pain intensity in 6- to 8-year-old children. *Pain*. 2012;153(8):1715–9.
24. von Baeyer CL, Spagrud LJ, McCormick JC, Choo E, Neville K, Connelly M a. Three new datasets supporting use of the Numerical Rating Scale (NRS-11) for children’s self-reports of pain intensity. *Pain*. 2009;143(3):223–7.
25. Hicks CL, von Baeyer CL, Spafford P a, van Korlaar I, Goodenough B. The Faces Pain Scale-Revised: toward a common metric in pediatric pain measurement. *Pain*. 2001 Aug;93(2):173–83.
26. Miró J, Huguet A. Evaluation of reliability, validity, and preference for a pediatric pain intensity scale: the Catalan version of the faces pain scale--revised. *Pain*. 2004;111:59–64.
27. Stinson JN, Kavanagh T, Yamada J, Gill N, Stevens B. Systematic review of the psychometric properties, interpretability and feasibility of self-report pain intensity measures for use in clinical trials in children and adolescents. *Pain*. 2006 Dec;125(1-2):143–57.
28. McGrath PA, Seifert CE, Speechley KN, Booth JC, Stitt L, Gibson MC. A new analogue scale for assessing children’s pain: an initial validation study. *Pain*. 1996;64:435–43.

RESULTADOS

29. McGrath PA, Gillespie J. Pain assessment in children and adolescents. In: Turk DC, Melzack R, editors. Handbook assessment. New York: Guilford Press; 2001. p. 97–118.
30. Miró J, Huguet A, Nieto R, Paredes S, Baos J. The Color Analog Scale: a valid instrument for measuring pain intensity in Catalan-speaking children? *Rev Esp Anestesiol Reanim.* 2007;54:208–12.
31. Crombez G, Bijttebier P, Eccleston C, Mascagni T, Mertens G, Goubert L, et al. The child version of the pain catastrophizing scale (PCS-C): a preliminary validation. *Pain.* 2003 Aug;104(3):639–46.
32. Miró J, Huguet A, Nieto R. The child version of the pain catastrophizing scale (PCS-C): A useful tool to predict pain intensity and pain-related disability in different pain contexts. 2008. p. Poster presented at 12th World Congress on Pain. G.
33. Lorenzo-Seva U, Ferrando PJ. FACTOR: a computer program to fit the exploratory factor analysis model. *Behav Res Methods, Instruments Comput.* 2006;33:88–91.
34. Muthén LK, Muthén BO. *Mplus user's guide: statistical analysis with latent variables.* 4th editio. Los Angeles, CA: Muthén & Muthén; 2007.
35. Steiger J. Structural Model Evaluation and Modification: An Interval Estimation Approach. *Multivariate Behav Res.* 1990;25(2):173–80.
36. Bentler PM. *EQS structural equations program manual.* Encino, CA: Multivariate Software; 1995.

RESULTADOS

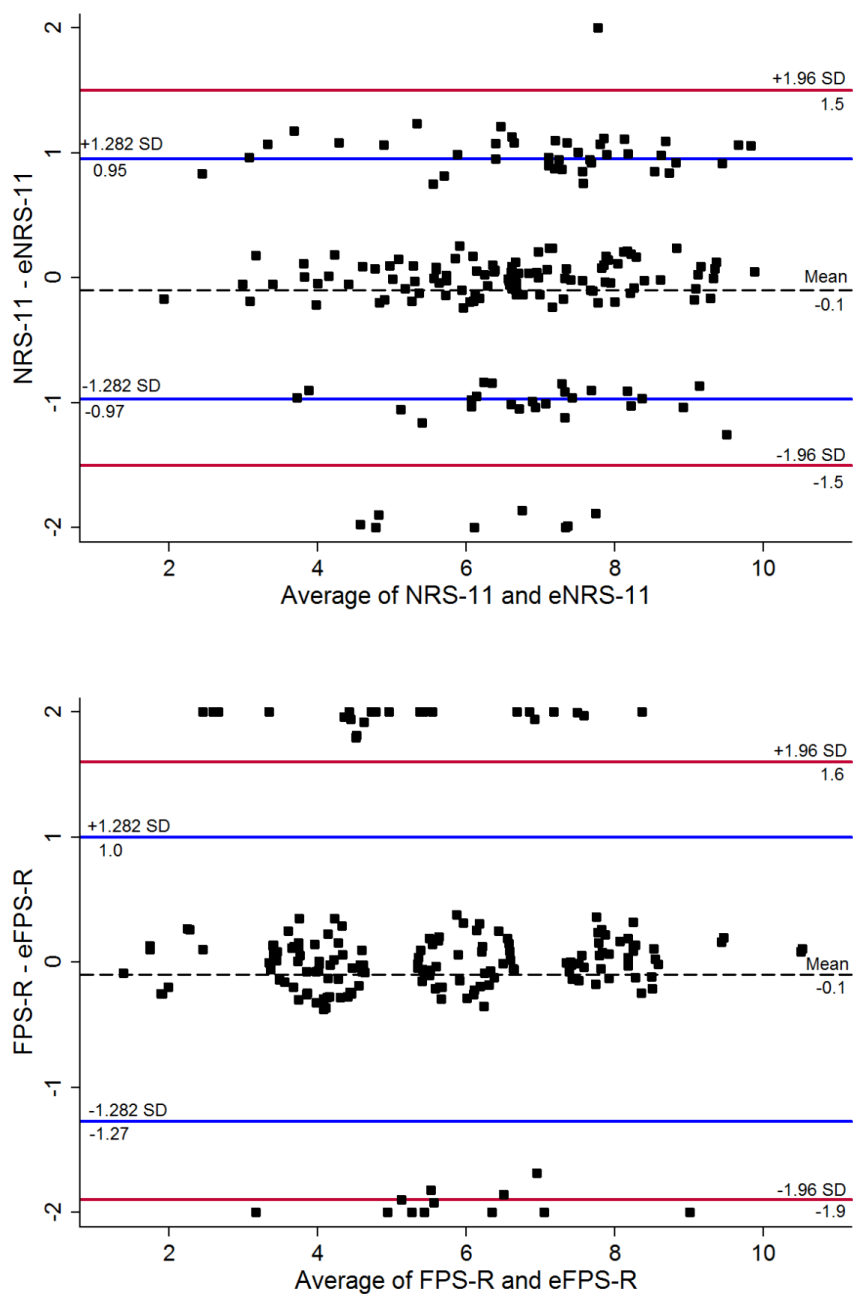
37. Hu L-T, Bentler PM. Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Struct Equ Model A Multidiscip J.* 1999;6(1):1–55.
38. Bentler PM. Comparative fit indexes in structural models. *Psychol Bull.* 1990;107:238–46.
39. Tucker LR, Lewis C. A reliability coefficient for maximum likelihood factor analysis. *Psychometrika.* 1973;38:1–10.
40. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet.* 1986;1:307–10.
41. Bailey B, Bergeron S, Gravel J, Daoust R. Comparison of four pain scales in children with acute abdominal pain in a pediatric emergency department. *Ann Emerg Med.* 2007;50(4):379–83, 383.e1–2.
42. Bailey B, Daoust R, Doyon-Trottier E, Dauphin-Pierre S, Gravel J. Validation and properties of the verbal numeric scale in children with acute pain. *Pain.* 2010;149(2):216–21.
43. Voepel-Lewis T, Burke C, Jeffreys N, Malviya S, Tait A. Do 0-10 numeric rating scores translate into clinically meaningful pain measures for children? *Anesth Analg.* 2011;112(2):415–21.
44. Tomlinson D, von Baeyer CL, Stinson JN, Sung L. A systematic review of faces scales for the self-report of pain intensity in children. *Pediatrics.* 2010 ;126(5):e1168–98.

RESULTADOS

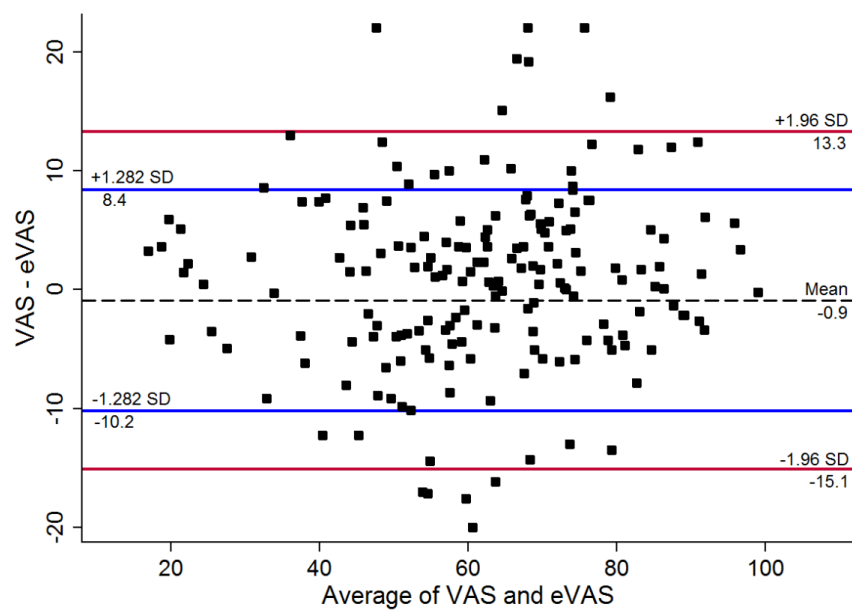
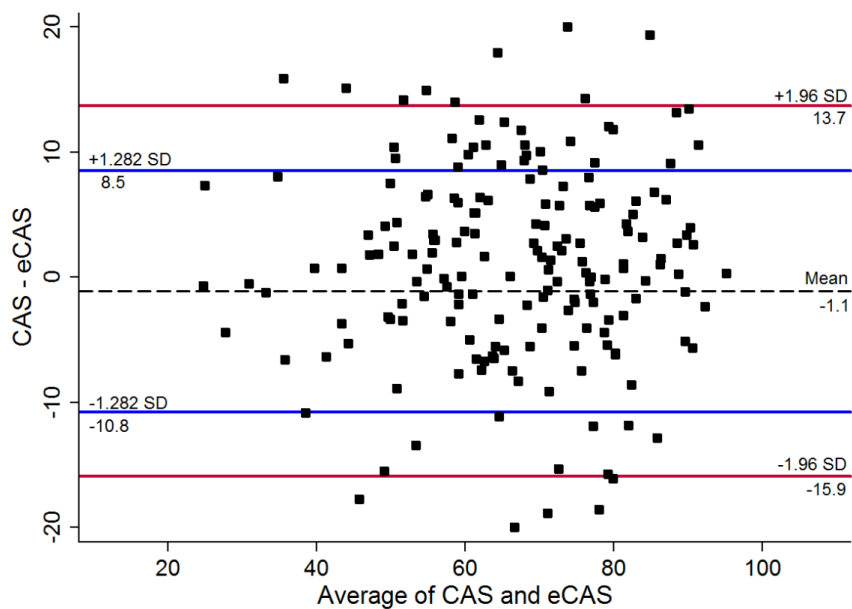
- 45.vonBaeyer CL. Children's self-reports of pain intensity : Scale selection, limitations and interpretation. *Pain Res Manag.* 2006;11(3):157–62.
- 46.Bailey B, Gravel J, Daoust R. Reliability of the visual analog scale in children with acute pain in the emergency department. *Pain* [Internet]. International Association for the Study of Pain. 2012;153(4):839–42.
- 47.Bulloch B, Tenenbein M. Assessment of Clinically Significant Changes in Acute Pain in Children. *Acad Emerg Med.* 2002;9(3):199–202.
- 48.von Baeyer CL. Reported lack of agreement between self-report pain scores in children may be due to a too strict criterion for agreement. *Pain.* 2012;153:2152–4.
- 49.Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences.* 2nd editio. Hillsdale: Lawrence Earlbaum; 1988.

RESULTADOS

Appendix I. Bland & Altman graphs: agreement between traditional vs. electronic scales.



RESULTADOS



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

LA EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR INFANTIL: DEL FORMATO TRADICIONAL AL FORMATO ELECTRÓNICO

Elisabet Sánchez Rodríguez

4.3. ESTUDIO III

**On the electronic measurement of
pain intensity: can we use different
pain intensity scales
interchangeably?**



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

LA EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR INFANTIL: DEL FORMATO TRADICIONAL AL FORMATO ELECTRÓNICO

Elisabet Sánchez Rodríguez

RESULTADOS

ON THE ELECTRONIC MEASUREMENT OF PAIN INTENSITY: CAN WE USE DIFFERENT PAIN INTENSITY SCALES INTERCHANGEABLY?

ACERCA DE LA EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR DE FORMA ELECTRÓNICA: ¿PODEMOS UTILIZAR DIFERENTES ESCALAS DE FORMA INTERCAMBIABLE?

Elisabet Sánchez-Rodríguez, Elena Castarlenas, Rocío de la Vega, Roman Roset, Jordi Miró

Unit for the Study and Treatment of Pain - ALGOS, Research Center for Behavior Assessment (CRAMC), Department of Psychology and Institut d'Investigació Sanitària Pere Virgili. Universitat Rovira i Virgili, Tarragona (Spain)

Number of text pages of entire manuscript: 15

Number of figures and tables: 1, and appendix

Correspondence to: Jordi Miró, Ph.D.

Mailing address: Departament de Psicologia, Universitat Rovira i Virgili,

43007 Tarragona, Spain; Phone: (+34)977558179; Fax: (+34)977558880;

Email: jordi.miro@urv.cat

RESULTADOS

ACKNOWLEDGEMENTS:

The authors would like to thank the participating schools (Escola Puigcerver and Col·legi Cardenal Vidal i Barraquer) for their interest and collaboration in the study.

Funding Sources: This study was partly funded by the Government of Catalonia, the Spanish Ministry of Science (grant PSI2012-32471), RecerCaixa, Universitat Rovira i Virgili (PFR program), and the Fundació La Marató de TV3. JM's work is supported by the Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA-Acadèmia).

RESULTADOS

ABSTRACT

Pain intensity is the most commonly used domain in the study and treatment of pediatric pain, which can be measured by a variety of self-report scales. The objective of this work was to study the agreement or interchangeability between four of the most widely used pain intensity scales when administered electronically: the Numerical Rating Scale-11 (NRS-11), the Faces Pain Scale-Revised (FPS-R), the Visual Analogue Scale (VAS) and the Coloured Analogue Scale (CAS). One hundred and eighty schoolchildren between 12 and 19 years old (mean age=14.88; SD=1.64) participated in the study. They had to report the maximum intensity of their most frequent pain using the electronic versions of the four scales. Agreement was calculated using the Bland-Altman method. Analyses were conducted for two confidence intervals (CI): 95% and 80%. Results show an agreement between the scores provided with the electronic versions of NRS-11 and CAS; NRS-11 and VAS; and VAS and CAS.

Key words: pain intensity; assessment; young people; mHealth; survey descriptive study

RESUMEN

La intensidad del dolor es el dominio más utilizado en el estudio y tratamiento del dolor pediátrico y puede ser evaluado con varias escalas de autoinforme. El objetivo de este trabajo es estudiar el acuerdo o la

RESULTADOS

intercambiabilidad entre cuatro de las escalas de intensidad del dolor más utilizadas, cuando éstas se administran electrónicamente: la Escala Numérica (NRS-11 por su nombre en inglés), la Escala de Caras Revisada (FPS-R), la Escala Visual Analógica (VAS) y la Escala de Color Analógica (CAS). Ciento ochenta estudiantes de entre 12 y 19 años (media: 14.88; desviación típica: 1.64) participaron en el estudio. Los participantes debían informar de la intensidad máxima de su dolor más frecuente utilizando las versiones electrónicas de las cuatro escalas. El acuerdo se calculó utilizando el método de Bland-Altman. Los análisis se realizaron para dos intervalos de confianza: 95% y 80%. Los resultados muestran la existencia de un acuerdo entre las puntuaciones obtenidas con las versiones electrónicas de la NRS-11 y la CAS; la NRS-11 y la VAS y, finalmente, entre la VAS y la CAS.

Palabras clave: intensidad del dolor; evaluación; juventud; mHealth; estudio descriptivo de poblaciones mediante encuestas.

RESULTADOS

INTRODUCTION

Pain is a common problem in young people (Huguet & Miró, 2008b). For example, a recent systematic review reported a median prevalence of chronic pain between 11 and 38% (King et al., 2011). Pain can have important detrimental effects on the life of young people and their families (Miró, Huguet & Nieto, 2007). It has been shown to interfere with general quality of life (Huguet & Miró, 2008a), and psychological (Nieto, Raichle, Jensen & Miró, 2012) and physical functioning (Huguet, Eccleston, Miró & Gauntlett-Gilbert, 2009). In order to best treat pain in young people, the instruments used must be psychometrically sound and validated. Self-report questionnaires are the most frequent way of collecting information about pain (Miró et al., in press), and some of them have been found to provide valid and reliable reports when used with young people (McGrath et al., 2008).

Information and communication technologies (ICTs) are increasingly being used to help assess and treat people with pain (de la Vega & Miró, 2014; Miró, Nieto & Huguet, 2007; Nieto, Miró & Huguet, 2008; Stinson & Jibb, 2013). Four of the best-known and most widely used scales to measure pain intensity in young people – that is, the 0-10 Numerical Rating Scale (NRS-11), the Faces Pain Scale-Revised (FPS-R), the Visual Analogue Scale (VAS) and the Colored Analogue Scale (CAS) – are already available for use

RESULTADOS

with electronic devices. Moreover, pain intensity scores provided with the electronic versions of these scales have proved to be valid. For example, in a recent study, Sánchez-Rodríguez et al. (in press) reported moderate-to-high convergent validity, and adequate discriminant and concurrent validity for these four scales. They also provided evidence on the agreement between the scores reported with the traditional and the electronic versions of these pain intensity scales. These data suggest that clinicians and researchers could use both versions of each scale (traditional and electronic) interchangeably: that is to say, if a traditional form of one of these scales is used during a face-to-face interview, for example, its scores can be compared with those obtained with the electronic version of the same scale that is used, for example, during a telephone follow-up. This is a very important issue, and further clarification is needed on the agreement between the reports provided with the electronic versions of the scales. Thus, the objective of this study was to respond to a question that still needs to be solved: can clinicians and researchers use the electronic versions of the pain intensity scales interchangeably with young people? Although no such studies are available, on the basis of previous works with traditionally administered pain intensity scales (Sánchez-Rodríguez, Miró & Castarlenas, 2012), we hypothesized that there would be no agreement among electronic versions of pain intensity scales. That is to say, electronic pain intensity

RESULTADOS

reports are not concordant, so pain intensity scales cannot be used interchangeably.

METHOD

Participants

We invited all the schoolchildren enrolled in grades 7 to 12 (12 to 19 years) from two public schools to take part (N=280). Exclusion criteria were (1) having a cognitive impairment, (2) not being able to understand Catalan or Spanish, and (3) not having pain in the previous three months.

A total of 203 schoolchildren (72.5%) signed the informed consent in which their parents agreed to their participating in the study. Participants over 18 years old gave their own consent. Of the total sample, 23 were excluded because they did not report having pain in the previous three months. The final sample was made up of 180 schoolchildren with 76 boys (42%) and 104 girls (58%). The average age was 14.88 years (SD=1.636). A paper using data from this group of participants has already been accepted for publication and is now in press, but it addressed issues that are not discussed here (see Sánchez-Rodríguez et al., in press).

RESULTADOS

Instruments

Participants were requested to identify their most frequent pain in the previous three months and report on the maximum intensity of that pain.

Pain intensity scores were reported with the electronic versions of the following scales: the 11-point Numerical Rating Scale (NRS-11), the Faces Pain Scale-Revised (FPS-R), the Visual Analogue Scale (VAS) and the Coloured Analogue Scale (CAS). Electronic versions of the scales were administered with *Painometer* through an iPod Touch 4th. The iPod screen was 3.5 inches diagonally (88.9 millimeters). *Painometer* is a mobile application that includes four pain intensity scales that are widely used with adults, children or elderly patients. The application and its manual of use have been described in detail by de la Vega and colleagues (de la Vega et al., 2014) and at the following Webpage: <http://algos-dpsico.urv.cat/wp-content/uploads/2013/02/Painometer-v2.-User-manual.pdf>. Pain intensity reports provided with the electronic versions of these scales have all proved to be valid when used with adolescents (Sánchez-Rodríguez et al., in press)

The electronic version of the 11-point Numerical Rating Scale (eNRS-11). The traditional NRS-11 is widely used with children and adolescents. Users are asked to report the intensity of their pain by providing a number from 0 (“no pain”) to 10 (“very much pain”). In this study, participants had to

RESULTADOS

select the number that best represented their pain intensity by sliding their finger across the screen so that all potential responses (ciphers from 0 “no pain” to 10 “very much pain”) appeared one by one in the center of the screen, or by tapping on the selected number (response) at the top of the screen where the numbers are permanently on display.

The electronic version of the Faces Pain Scale – Revised (eFPS-R). The traditional version of this scale shows six faces that demonstrate an increase in pain intensity from left to right (Hicks, von Baeyer, Spafford, van Korlaar & Goodenough, 2001). The eFPS-R shows the six faces at the top of the screen, although the face that is selected is shown in the center of the screen. In this study, participants had to select the face that best represented their maximum pain intensity by sliding their finger across the screen or by tapping on the chosen face at the top of the screen. The six faces in the scale show increasingly more pain from left to right. The leftmost face reflects “no pain” whereas the rightmost reflects “very much pain”.

The electronic version of the Visual Analogue Scale (eVAS). The traditional form of the VAS consists of a 100-mm horizontal line with two limits representing “no pain” (lower limit) and “very much pain” (upper limit). Participants are asked to select the point on the line that best represents their pain intensity. The eVAS consists of a straight line with a marker that participants have to move along the line to the point

RESULTADOS

representing the maximum intensity of their pain. Its lower limit represents “no pain” and its upper limit “very much pain”. The pain intensity score was the distance between the lower limit and the point selected by the marker.

The electronic version of the Coloured Analogue Scale (eCAS). This scale consists of a long triangular shape color graduated from white (lower limit) to dark red (upper limit) (McGrath et al., 1996). The lower anchor means “no pain” and the upper anchor means “most pain”. However, in this study we changed the upper limit to “very much pain” to avoid potential anchor effects and to make all the scales comparable (Castarlenas, Miró, & Sánchez-Rodríguez, 2013; Castarlenas, Sánchez-Rodríguez, de la Vega, Roset, & Miró, 2015; Sánchez-Rodríguez et al., 2012). The procedure with the eCAS was the same as the one used and presented for the eVAS: participants had to move a marker along the triangular shape to the point that best represented the maximum pain they had experienced.

Analyses

Analyses were conducted using MedCalc version 12.4.0 for Windows. In order to determine whether reports provided with the four electronic versions of the scales are in agreement we used the Bland-Altman method (Bland & Altman, 1986). This method has been successfully used to determine agreement between scales in previous studies (Bailey, Bergeron, Gravel & Daoust, 2007; Castarlenas et al., 2015; Sánchez-Rodríguez et al.,

RESULTADOS

2012). The Bland-Altman method uses a graph to represent the difference between the scores reported by each subject with two different scales or methods and compares this difference with the average of these two scores. We conducted analyses to determine the agreement between the eNRS-11 – eFPS-R, eNRS-11 – eVAS, eNRS-11 – eCAS, eFPS-R – eVAS, eFPS-R – eCAS and eVAS – eCAS.

First, we converted all the data into a scale from 0 to 100. Then, we set the limit of agreement at ± 20 (Minimal Clinically Significant Difference of CAS in children (Bulloch & Tenenbein, 2002). We decided to use this limit instead of the others because it is the most liberal one (for NRS-11 it was ± 1 (Bailey, Daoust, Doyon-Trottier, Dauphin-Pierre & Gravel, 2010; Voepel-Lewis, Burke, Jeffreys, Malviya, & Tait, 2011), for FPS-R it was ± 2 (Tomlinson, von Baeyer, Stinson & Sung, 2010; vonBaeyer, 2006), and for VAS it was -16 - +18 (Bailey, Gravel & Daoust, 2012)). We calculated agreement for two different confidence intervals (CI): 80% CI and 95% CI (Castarlenas et al., 2015; VonBaeyer, 2012).

RESULTS

The data about agreement are shown in Table 1 and graphs can be found in Appendix I. The agreement between the electronic versions of each pain intensity scale with each other can only be assumed for the eNRS-11

RESULTADOS

and eVAS (at 80% CI), the eNRS-11 and eCAS and the eVAS and eCAS (for both 80% and 95% CI).

Table 1. Limits of agreement according to the Bland-Altman method

Scale	Mean difference	Limits of agreement (maximum limit of agreement = ± 20)			
		95% CI		80% CI	
		Lower	Upper	Lower	Upper
eNRS-11 – eFPS-R	11.7	-19.2	42.7	-8.51	32
eNRS-11 – eVAS	5.4	-13.1	24	-6.7	17.6
eNRS-11 – eCAS	0.6	-17.9	19.1	-11.5	12.7
eFPS-R – eVAS	-6.3	-36.3	23.7	-25.9	13.3
eFPS-R – eCAS	-11.1	-41.4	19.2	-31	8.7
eVAS – eCAS	-4.8	-18.2	8.5	-13.5	3.9

Note: eNRS-11: electronic Numerical Rating Scale-11; eFPS-R: electronic Faces Pain Scale-Revised; eVAS: electronic Visual Analogue Scale; eCAS: electronic Coloured Analogue Scale; CI: Confidence Interval.

DISCUSSION

The main objective of this study was to determine the concordance between the reports provided by four widely used pain intensity scales when administered to young people in an electronic format.

On the basis of previous studies with traditional pain intensity scales (Bailey et al., 2007; Sánchez-Rodríguez et al., 2012) we anticipated non-agreement between the scores reported with the electronic versions of the scales. However, this hypothesis was only partially confirmed. That is to say, some comparisons between scales yielded comparable scores: namely, the

RESULTADOS

eNRS-11 reports were comparable to those from eVAS (at 80% CI) and eCAS (at 80% and 95% CI). Similarly, eVAS reports were also comparable to those from eCAS (at 80% and 95% CI). One explanation for these results may be that by making all scales manipulable, they behaved in a similar way, so their reports were comparable. Furthermore, the data about the agreement between the traditional scales was collected in a sample of young children (6 to 8 years old), much younger than the sample participating in this study (12 to 19 years old).

Some limitations should be taken into account when interpreting the findings of this study. First, our sample is a convenience sample made up mainly by healthy participants. Thus, we do not know how representative it is. Therefore, further studies with other samples are required to evaluate the reliability and generalizability of our findings. Second, we did not counterbalance the presentation order of the scales (i.e., in all cases the eNRS-11 scale was presented first, eCAS second, eFPS-R third and eVAS fourth). Nevertheless, previous studies have found that the order of presentation of the scales had no influence on the scores reported (Miró, Castarlenas & Huguet, 2009).

Despite these limitations, the findings of this study give important information about the agreement between the reports provided by different electronic versions of four pain intensity scales. More specifically we found

RESULTADOS

that reports provided by the eNRS-11 are in agreement with those provided by the eCAS and the eVAS, and that reports provided by the eVAS also agree with those provided by the eCAS.

This data has important implications. The eNRS-11 could be used interchangeably with the eCAS and the eVAS, and the eCAS could also be used interchangeably with the eVAS since the scores provided by one of them are concordant with those provided by the other. This means that researchers could replicate a study and compare data using a different scale from the original study because the results should be comparable.

To the best of our knowledge, this study is the first to have provided data about the agreement between reports produced by different electronic versions of pain intensity scales. The results contradict those of other studies conducted with the same scales in their traditional versions (Bailey et al., 2007; Sánchez-Rodríguez et al., 2012). Therefore, additional research is needed to validate these preliminary results.

CONCLUSION

Although additional research is needed to elucidate the characteristics of pain intensity scales in their electronic form, the results of this study support their use to report pain intensity in young people. Previous studies have shown that electronic pain intensity reports are valid (Sánchez-Rodríguez et al., in press) and that there is agreement between

RESULTADOS

reports provided with traditional and electronic versions of each scale (e.g. Castarlenas et al., 2015; Sánchez-Rodríguez et al., in press). The present findings reveal that pain reports provided with some of the electronic versions of the scales are also concordant with others.

CONFLICT OF INTEREST: The authors have no conflicts of interest.

REFERENCES

- Bailey, B., Bergeron, S., Gravel, J., & Daoust, R. (2007). Comparison of four pain scales in children with acute abdominal pain in a pediatric emergency department. *Annals of Emergency Medicine*, *50*(4), 379–83, 383.e1–2. doi:10.1016/j.annemergmed.2007.04.021
- Bailey, B., Daoust, R., Doyon-Trottier, E., Dauphin-Pierre, S., & Gravel, J. (2010). Validation and properties of the verbal numeric scale in children with acute pain. *Pain*, *149*(2), 216–221. doi:10.1016/j.pain.2009.12.008
- Bailey, B., Gravel, J., & Daoust, R. (2012). Reliability of the visual analog scale in children with acute pain in the emergency department. *Pain*, *153*(4), 839–42. doi:10.1016/j.pain.2012.01.006
- Bland, J. M., & Altman, D. G. (1986). Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet*, *1*, 307–310.

RESULTADOS

- Bulloch, B., & Tenenbein, M. (2002). Assessment of Clinically Significant Changes in Acute Pain in Children. *Academic Emergency Medicine*, 9(3), 199–202.
- Castarlenas, E., Miró, J., & Sánchez-Rodríguez, E. (2013). Is the verbal numerical rating scale a valid tool for assessing pain intensity in children below 8 years of age? *The Journal of Pain : Official Journal of the American Pain Society*, 14(3), 297–304. doi:10.1016/j.jpain.2012.12.004
- Castarlenas, E., Sánchez-Rodríguez, E., de la Vega, R., Roset, R., & Miró, J. (2015). Agreement between verbal and electronic versions of the numerical rating scale (NRS-11) when used to assess pain intensity in adolescents. *Clinical Journal of Pain*, 31(3), 229–234. doi:10.1097/AJP.000000000000104
- de la Vega, R., & Miró, J. (2014). mHealth: A Strategic Field without a Solid Scientific Soul. A Systematic Review of Pain-Related Apps. *PloS One. Public Library of Science*, 9(7), e101312. doi:10.1371/journal.pone.0101312
- de la Vega, R., Roset, R., Castarlenas, E., Sánchez-Rodríguez, E., Solé, E., & Miró, J. (2014). Development and testing of Painometer: a Smartphone app to assess pain intensity. *The Journal of Pain*, 15(10), 1001–1007. doi:10.1016/j.jpain.2014.04.009

RESULTADOS

- Hicks, C. L., von Baeyer, C. L., Spafford, P. a, van Korlaar, I., & Goodenough, B. (2001). The Faces Pain Scale-Revised: toward a common metric in pediatric pain measurement. *Pain*, *93*(2), 173–83.
- Huguet, A., Eccleston, C., Miró, J., & Gauntlett-Gilbert, J. (2009). Young people making sense of pain: cognitive appraisal, function, and pain in 8-16 year old children. *European Journal of Pain*, *13*(7), 751–759. doi:10.1016/j.ejpain.2008.07.011
- Huguet, A., & Miró, J. (2008a). Development and psychometric evaluation of a Catalan self- and interviewer-administered version of the Pediatric Quality of Life Inventory version 4.0. *Journal of Pediatric Psychology*, *33*(1), 63–79. doi:10.1093/jpepsy/jsm040
- Huguet, A., & Miró, J. (2008b). The severity of chronic pediatric pain: an epidemiological study. *The Journal of Pain: Official Journal of the American Pain Society*, *9*(3), 226–236. doi:10.1016/j.jpain.2007.10.015
- Keogh, E., Rosser, B. a., & Eccleston, C. (2010). E-Health and chronic pain management: Current status and developments. *Pain*, *151*(1), 18–21. doi:10.1016/j.pain.2010.07.014
- King, S., Chambers, C. T., Huguet, A., MacNevin, R. C., McGrath, P. J., Parker, L., & MacDonald, A. J. (2011). The epidemiology of chronic pain in children and adolescents revisited: A systematic review. *Pain*, *152*(12), 2729–2738. doi:10.1016/j.pain.2011.07.016

RESULTADOS

McGrath, P. A., Seifert, C. E., Speechley, K. N., Booth, J. C., Stitt, L., & Gibson,

M. C. (1996). A new analogue scale for assessing children's pain: an initial validation study. *Pain*, *64*, 435–443.

McGrath P.J., Walco G.A., Turk D.C., Dworkin R.H., Brown M.T., Davidson K.,

Eccleston C., Finley G.A., Goldschneider K., Haverkos L., Hertz S.H.,

Ljungman G., Palermo T., Rappaport B.A., Rhodes T., Schechter N.,

Scott J., Sethna N., Svensson O.K., Stinson J., von Baeyer C.L., Walker

L., Weisman S., White R.E., Zajicek A., Zeltzer L. (2008). Core

outcome domains and measures for pediatric acute and chronic/recurrent pain clinical trials: PedIMMPACT recommendations.

The Journal of Pain: Official Journal of the American Pain Society, *9*(9), 771–83. doi:10.1016/j.jpain.2008.04.007

Miró, J., Castarlenas, E., de la Vega, R., Solé, E., Tomé-Pires, C., Jensen, M. P.,

Engel, J. M., Racine, M. (In press). Validity of three rating scales for measuring pain intensity in youths with physical disabilities. *European Journal of Pain*.

Miró, J., Castarlenas, E., & Huguet, A. (2009). Evidence for the use of a

numerical rating scale to assess the intensity of pediatric pain.

European Journal of Pain, *13*(10), 1089–1095. doi:10.1016/j.ejpain.2009.07.002

Miró, J., Huguet, A., & Nieto, R. (2007). Predictive factors of chronic pediatric

pain and disability: a Delphi poll. *The Journal of Pain: Official Journal of*

RESULTADOS

the American Pain Society, 8(10), 774–792.

doi:10.1016/j.jpain.2007.04.009

Miró, J., Nieto, R., & Huguet, A. (2007). Realidad virtual y manejo del dolor

Virtual reality and control of pain. *Cuadernos de Medicina*

Psicosomática Y Psiquiatría de Enlace, (82), 52–64.

Nieto, R., Miró, J., & Huguet, A. (2008). Nuevas tecnologías de la información

y la comunicación en el tratamiento del dolor crónico. *Revista Española*

de Anestesiología Y Reanimación, (55), 426–433.

Nieto, R., Raichle, K. A., Jensen, M. P., & Miró, J. (2012). Changes in pain-

related beliefs, coping, and catastrophizing predict changes in pain

intensity, pain interference, and psychological functioning in

individuals with myotonic muscular dystrophy and

facioscapulohumeral dystrophy. *The Clinical Journal of Pain*, 28(1), 47–

54. doi:10.1097/AJP.0b013e31822019b1

Sánchez-Rodríguez, E., de la Vega, R., Castarlenas, E., Roset, R., & Miró, J. (In

press). A smartphone app for the assessment of pain intensity: validity

properties and agreement of pain reports when used with young

people. *Pain Medicine*.

Sánchez-Rodríguez, E., Miró, J., & Castarlenas, E. (2012). A comparison of

four self-report scales of pain intensity in 6- to 8-year-old children.

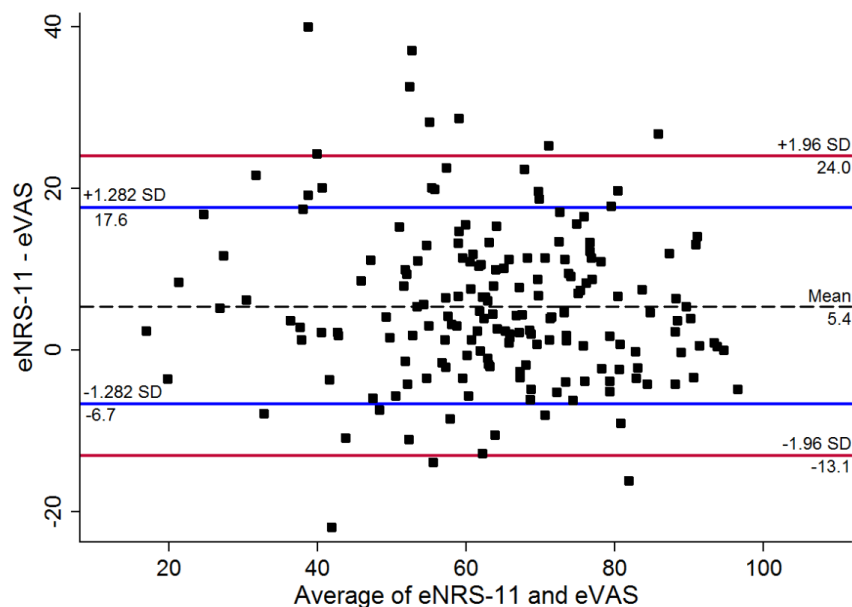
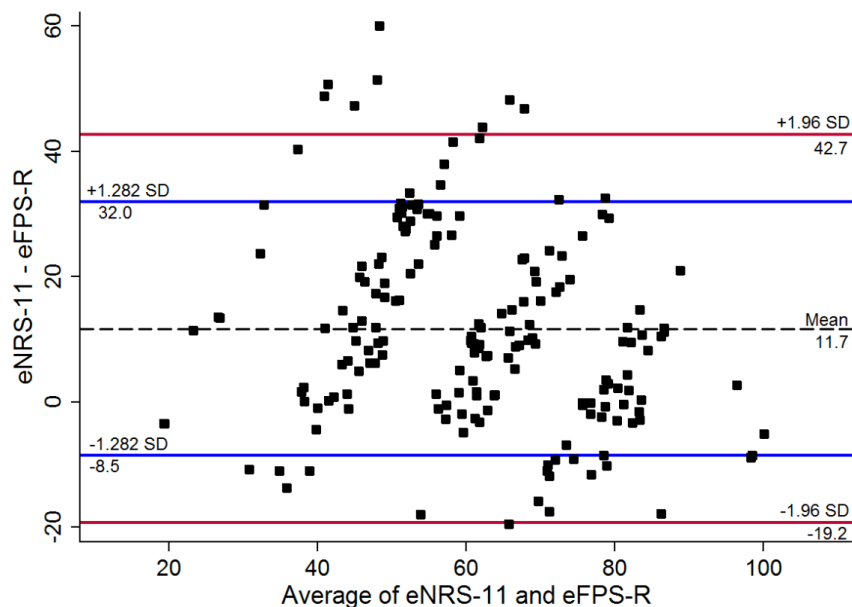
Pain, 153(8), 1715–9. doi:10.1016/j.pain.2012.05.007

RESULTADOS

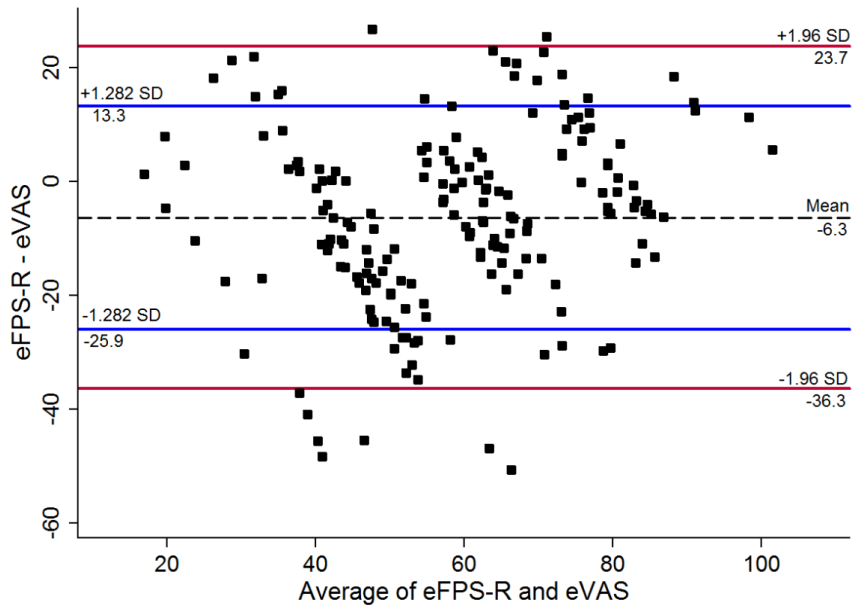
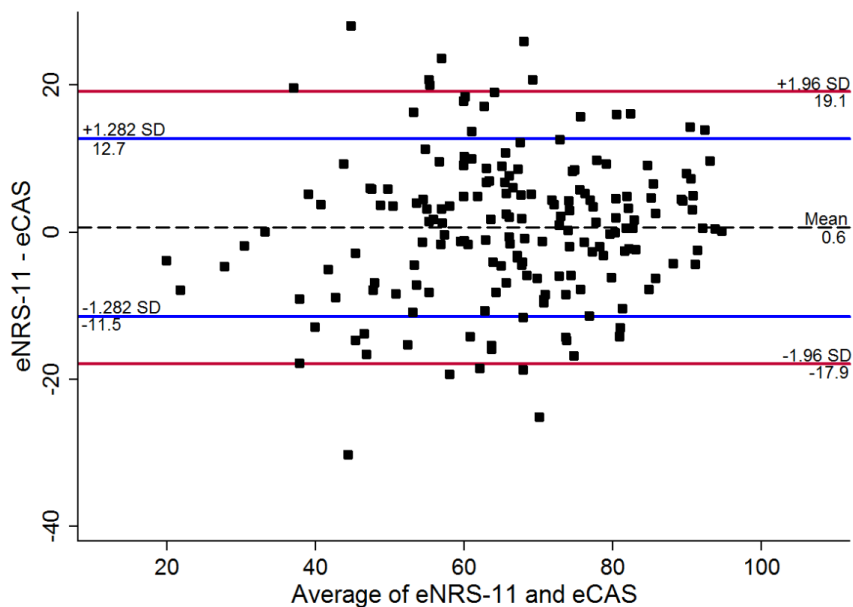
- Stinson, J. N., & Jibb, L. (2013). New information and communication technologies for pain. In P. J. McGrath, B. J. Stevens, S. M. Walker, & W. T. Zempsky (Eds.), *Oxford textbook of pediatric pain* (pp. 569–577). Oxford: University Press. doi:10.1093/med/9780199642656.003.0055
- Stinson, J. N., Kavanagh, T., Yamada, J., Gill, N., & Stevens, B. (2006). Systematic review of the psychometric properties, interpretability and feasibility of self-report pain intensity measures for use in clinical trials in children and adolescents. *Pain*, *125*(1-2), 143–57. doi:10.1016/j.pain.2006.05.006
- Tomlinson, D., von Baeyer, C. L., Stinson, J. N., & Sung, L. (2010). A systematic review of faces scales for the self-report of pain intensity in children. *Pediatrics*, *126*(5), e1168–98. doi:10.1542/peds.2010-1609
- Voepel-Lewis, T., Burke, C., Jeffreys, N., Malviya, S., & Tait, A. (2011). Do 0-10 numeric rating scores translate into clinically meaningful pain measures for children? *Anesth Analg*, *112*(2), 415–421. doi:10.1213/ANE.0b013e318203f495
- von Baeyer, C. L. (2006). Children's self-reports of pain intensity : Scale selection, limitations and interpretation. *Pain Research & Management*, *11*(3), 157–162.
- von Baeyer, C. L. (2012). Reported lack of agreement between self-report pain scores in children may be due to a too strict criterion for agreement. *Pain*, *153*, 2152–2154.

RESULTADOS

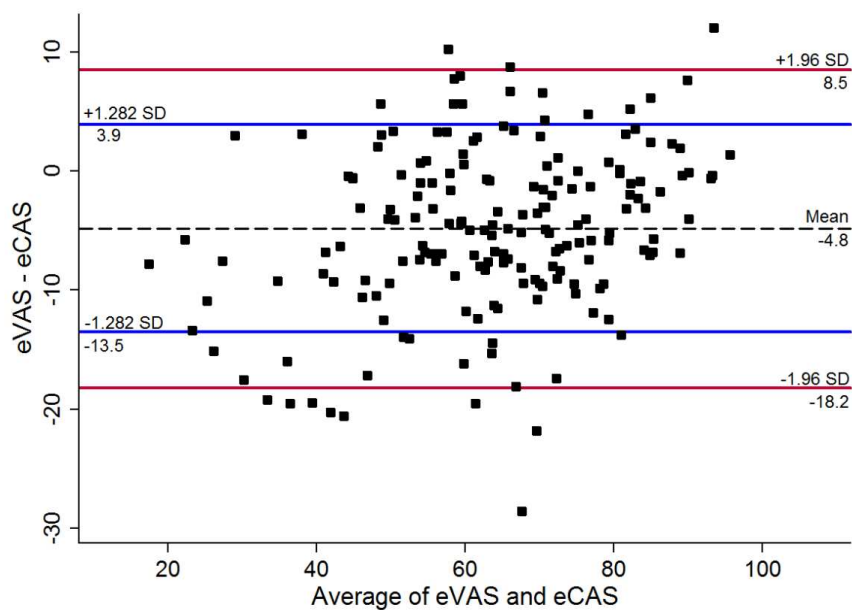
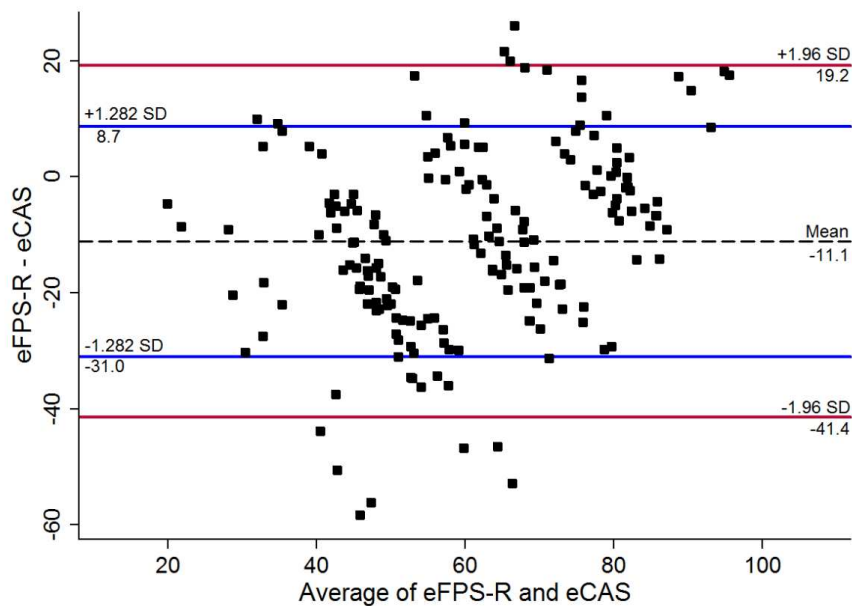
Appendix I. Bland & Altman graphs: agreement between electronic scales



RESULTADOS



RESULTADOS



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

LA EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR INFANTIL: DEL FORMATO TRADICIONAL AL FORMATO ELECTRÓNICO

Elisabet Sánchez Rodríguez

5. DISCUSIÓN

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

LA EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR INFANTIL: DEL FORMATO TRADICIONAL AL FORMATO ELECTRÓNICO

Elisabet Sánchez Rodríguez

DISCUSIÓN

El objetivo general de esta Tesis doctoral era aportar evidencia adicional acerca de las propiedades psicométricas de cuatro de las escalas más utilizadas para evaluar la intensidad del dolor en niños y adolescentes: la escala numérica (NRS-11), la escala de caras revisada (FPS-R), la escala visual analógica (VAS) y la escala de color analógica (CAS), sobre todo cuando se administran en formato electrónico.

Más específicamente, nuestro interés se centraba en 1) estudiar la unidimensionalidad de las cuatro escalas, es decir, analizar si todas evalúan el mismo constructo, esto es, la intensidad del dolor, 2) evaluar la validez de las puntuaciones obtenidas mediante esas cuatro escalas cuando se administran por vía electrónica, 3) estudiar la existencia (o no) de equivalencia o concordancia entre las puntuaciones de las diferentes escalas en su formato tradicional y electrónico y 4) evaluar la preferencia de los niños en cuanto al formato de presentación de las escalas (tradicional vs. electrónico).

Los tres estudios que se presentan en esta Tesis nos permiten dar respuesta, al menos en parte, a todos los objetivos que nos propusimos. A continuación discutiremos las evidencias más relevantes:

5.1. Evidencias acerca de la unidimensionalidad de las escalas.

Si revisamos la literatura disponible en población pediátrica encontramos que la mayoría de estudios asumen que todas las escalas de intensidad del dolor están evaluando un único factor o constructo (intensidad del dolor). El motivo de esta asunción son las altas correlaciones entre las diferentes escalas de intensidad del dolor. Como ya comentamos anteriormente, una correlación informa del grado de relación que existe entre dos variables. Así pues, es lógico pensar que cuanto más se acerque la correlación a 1, más posibilidad hay de que las dos medidas estén evaluando el mismo constructo. Aún así, no podemos afirmar que por encima de una determinada correlación las escalas están evaluando el mismo factor y, por debajo, están evaluando un constructo diferente. Así pues, la mejor forma de comprobar si todas las escalas están evaluando un factor común es llevando a cabo un análisis factorial.

De este modo, llevamos a cabo sendos análisis factoriales con las escalas en formato papel y en formato digital y, en ambos casos, cabe concluir que las cuatros escalas estudiadas (NRS-11, FPS-R, VAS y CAS) evalúan el mismo factor, esto es, intensidad del dolor.

Los resultados obtenidos son parecidos a otros estudios realizados en población adulta (Chibnall y Tait, 2001; Jensen, Karoly y Braver, 1986)

DISCUSIÓN

detalle que sugiere que esta unidimensionalidad se mantiene estable a través de distintas poblaciones: niños, adolescentes, adultos y adultos mayores con déficit cognitivo.

5.2. Evidencias acerca de la validez.

A pesar de que el uso de las escalas de intensidad del dolor en formato electrónico va aumentando cada vez más, ningún estudio había estudiado anteriormente la validez de sus puntuaciones en población infanto-juvenil. En cuanto a la literatura en adultos, solo hemos encontrado un estudio que evalúe la validez de las puntuaciones obtenidas con la VAS en formato electrónico (eVAS) (Jamison et al., 2002). Este estudio concluyó que las puntuaciones obtenidas utilizando la eVAS resultaban válidas cuando se utilizaba en población adulta.

Así pues, el segundo artículo de esta Tesis nos permite avanzar en la evaluación de las propiedades psicométricas de las versiones electrónicas de las distintas escalas de intensidad del dolor y, más específicamente, en la validez de sus puntuaciones. A la vista de los resultados obtenidos cabe concluir que la NRS-11, la FPS-R, la VAS y la CAS en formato electrónico (eNRS-11, eFPS-R, eVAS y eCAS, respectivamente) proporcionan puntuaciones válidas, al menos cuando se presentan mediante la aplicación móvil *Painometer* y se administran a población adolescente.

DISCUSIÓN

Estos resultados deben ser considerados con cautela, al menos hasta que puedan ser replicados por otros investigadores y/o con otros grupos (por ejemplo, niños menores de 12 años) con el fin de garantizar la generalización de los resultados. Además, otras propiedades psicométricas de las versiones electrónicas como, por ejemplo, la fiabilidad o la sensibilidad al cambio también deberían ser estudiadas.

5.3. Evidencias acerca de la concordancia.

Como señalábamos en la introducción, recientemente algunos investigadores se han interesado por evaluar hasta qué punto las puntuaciones obtenidas con métodos de evaluación distintos son equivalentes.

Los tres estudios presentados en esta Tesis van dirigidos, de un modo u otro, a evaluar si las puntuaciones de las distintas escalas de intensidad del dolor pueden considerarse equivalentes o concordantes.

En un primer momento, nuestro objetivo fue evaluar si existía concordancia entre las puntuaciones de la NRS-11, la FPS-R, la VAS y la CAS en su versión tradicional (véase Sánchez-Rodríguez, Miró y Castarlenas, 2012). Los resultados de este trabajo mostraron que no existía equivalencia entre las puntuaciones de las distintas escalas teniendo en cuenta un intervalo de confianza (IC) del 95%. Este estudio, a pesar de ir en la línea de

DISCUSIÓN

algunos estudios previos (Bailey et al., 2007, 2010), suscitó cierto debate acerca de la idoneidad de utilizar un IC tan estricto como el 95% cuando trabajamos con niños y pretendemos evaluar variables subjetivas (como lo es la intensidad del dolor) (Bailey, 2012; Miró, Sánchez-Rodríguez y Castarlenas, 2012; von Baeyer, 2012). De esta reflexión, surge la propuesta de utilizar un IC del 80% (Bailey, 2012; Miró, Sánchez-Rodríguez y Castarlenas, 2012; von Baeyer, 2012). Una vez reanalizados nuestros datos teniendo en cuenta un IC del 80%, observamos que existía acuerdo entre las puntuaciones de la VAS y las puntuaciones de la CAS (Miró et al., 2012). La equivalencia entre las puntuaciones de estas dos últimas escalas también había sido informada por Bailey et al. (2007).

Una posible explicación a esta falta general de equivalencia entre las puntuaciones de las diferentes escalas podría ser el hecho de que cada una de ellas fue presentada de un modo distinto: la NRS-11 se administró de manera verbal, la FPS-R en formato pictórico y la VAS y la CAS se presentaron en un formato mecanizado que permitía que los participantes pudieran manipularlas. ¿Podría ser que homogeneizando el método de administración (hacer todas las escalas manipulables), hubiera concordancia entre las puntuaciones? Hasta ese momento no existía ningún estudio que hubiera evaluado la concordancia entre las puntuaciones de diferentes escalas de intensidad del dolor en formato electrónico. Así pues nos propusimos evaluar esta hipótesis. Los resultados de este estudio (Sánchez-

DISCUSIÓN

Rodríguez, Castarlenas, de la Vega, Roset y Miró, en revisión) muestran equivalencia entre las puntuaciones de la eNRS-11 y las puntuaciones de la eVAS y la eCAS, así como entre las puntuaciones de la eVAS y la eCAS si tenemos en cuenta el IC del 80%. Teniendo en cuenta el IC del 95%, las puntuaciones obtenidas mediante la NRS-11 y la eCAS y las puntuaciones obtenidas con la eVAS y la eCAS siguen siendo equivalentes.

Estos resultados permiten sugerir que el hecho de compartir un mismo método de administración podría equiparar las puntuaciones de las distintas escalas de intensidad del dolor. Aún así, todavía es prematuro realizar afirmaciones concluyentes sobre este asunto y serán necesarios estudios adicionales con los que confirmar estos resultados y su generalización. Otro aspecto que requiere de más estudios es el hecho que la FPS-R sea la única escala cuyas puntuaciones no concuerdan con el resto de escalas a pesar de haberse transformado también en una escala manipulable.

Así pues, a la hora de llevar a cabo estudios y/o tratamientos que requieran evaluar la intensidad del dolor en más de un momento, los clínicos y/o los investigadores deberían tener en cuenta qué escala o escalas utilizar. Por lo que respecta a las escalas en su versión tradicional, cabe concluir que solo las puntuaciones obtenidas mediante la VAS y la CAS podrían utilizarse de manera equivalente. De esta forma, el clínico y/o investigador podría

DISCUSIÓN

utilizarlas de forma intercambiable a lo largo de las diferentes evaluaciones realizadas en una misma persona con lo cual podrían evitarse sesgos de memoria a la hora de proporcionar una respuesta en la misma escala. En cambio, si se decidiera utilizar la NRS-11 o la FPS-R debería mantenerse la misma escala en todos los seguimientos ya que, de otro modo, no se podría saber si la intensidad del dolor ha variado desde la última evaluación por el mero hecho de haber cambiado de escala.

Si nos centramos en las escalas en formato electrónico, más estudios serían necesarios para poder establecer una recomendación más firme. Aún así, parece ser que el hecho de que todas las escalas sean manipulables favorece que las puntuaciones entre ellas sean equivalentes con lo cual podría utilizarse una escala u otra (a excepción de la eFPS-R) de forma intercambiable.

Una vez evaluada la concordancia entre las puntuaciones de las distintas escalas, nos propusimos evaluar si las puntuaciones entre las distintas versiones de cada una de las escalas (tradicional vs. electrónica) proporcionaban datos equivalentes. Los resultados obtenidos demuestran la concordancia entre las puntuaciones obtenidas mediante las versiones tradicionales de cada una de las escalas de intensidad del dolor con las obtenidas con su versión electrónica (Sánchez-Rodríguez, de la Vega, Castarlenas, Roset y Miró, en prensa). Hasta donde sabemos, solo se han

DISCUSIÓN

publicado dos estudios que evalúen la concordancia entre las puntuaciones de las versiones tradicional y electrónica de algunas escalas de intensidad del dolor (Castarlenas et al., 2015; Wood et al., 2011) y, al igual que en nuestro trabajo, ambos avalan la concordancia entre las dos versiones de una misma escala. Wood et al. (2011) encontraron que las puntuaciones de la versión tradicional de la FPS-R eran equivalentes a las puntuaciones de su versión electrónica. Por su parte, Castarlenas et al. (2015) mostraron que las puntuaciones de la NRS-11 eran concordantes con las puntuaciones de la eNRS-11.

5.4. Evidencias acerca de la preferencia.

El último de nuestros objetivos era estudiar la preferencia de los adolescentes a la hora de utilizar las escalas de intensidad del dolor en formato tradicional o en formato electrónico. Nuestros resultados muestran que la mayoría de los participantes (79%) preferían indicar su intensidad del dolor utilizando la versión electrónica de las escalas. Estos datos coinciden con otros estudios que habían estudiado este mismo asunto (Castarlenas et al., 2015; Wood et al., 2011).

6. CONCLUSIONES

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

LA EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR INFANTIL: DEL FORMATO TRADICIONAL AL FORMATO ELECTRÓNICO

Elisabet Sánchez Rodríguez

CONCLUSIONES

Las principales conclusiones de esta Tesis doctoral son las siguientes:

1. La NRS-11, la FPS-R, la VAS y la CAS son cuatro escalas que evalúan esencialmente una única dimensión, esto es, la intensidad del dolor, tanto cuando se utilizan en su versión tradicional como cuando se utilizan en formato electrónico.
2. Las versiones electrónicas de las cuatro escalas de intensidad del dolor proporcionan puntuaciones válidas cuando se administran mediante la aplicación móvil *Painometer* y se administran en una muestra de adolescentes y adultos jóvenes.
3. Las puntuaciones obtenidas con las versiones electrónicas de las cuatro escalas han mostrado ser equivalentes a las registradas mediante sus versiones tradicionales. Por este motivo, podría utilizarse una versión u otra de cada escala de manera intercambiable a la hora de realizar múltiples evaluaciones en una misma persona.
4. En las escalas en su formato tradicional, sólo se puede asumir la equivalencia entre las puntuaciones obtenidas con la VAS y la CAS, teniendo en cuenta un intervalo de confianza del 80%.
5. De las escalas en su formato electrónico, podemos asumir la equivalencia entre las puntuaciones obtenidas con la eNRS-11, la eVAS y la eCAS. Por el contrario, no cabe concluir que las puntuaciones

CONCLUSIONES

obtenidas con la eFPS-R sean concordantes con las puntuaciones del resto de escalas.

6. A tenor de los resultados obtenidos, parece ser que los adolescentes y adultos jóvenes prefieren informar de su intensidad del dolor mediante las versiones electrónicas de las escalas.

7. REFERENCIAS

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

LA EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR INFANTIL: DEL FORMATO TRADICIONAL AL FORMATO ELECTRÓNICO

Elisabet Sánchez Rodríguez

REFERENCIAS

- Ambuel, B., Hamlett, K. W., Marx, C. M. y Blumer, J. L. (1992). Assessing distress in pediatric intensive care environments: the COMFORT scale. *Journal of Pediatric Psychology*, 17(1), 95–109.
- Bailey, B. (2012). Response to letter from C.L. von Baeyer. *Pain*, 153, 2153–2154.
- Bailey, B., Bergeron, S., Gravel, J. y Daoust, R. (2007). Comparison of four pain scales in children with acute abdominal pain in a pediatric emergency department. *Annals of Emergency Medicine*, 50(4), 379–83, 383.e1–2. doi:10.1016/j.annemergmed.2007.04.021
- Bailey, B., Daoust, R., Doyon-Trottier, E., Dauphin-Pierre, S. y Gravel, J. (2010). Validation and properties of the verbal numeric scale in children with acute pain. *Pain*, 149(2), 216–221. doi:10.1016/j.pain.2009.12.008
- Beyer, J. E. y Aradine, C. R. (1986). Content validity of an instrument to measure young children's perceptions of the intensity of their pain. *Journal of Pediatric Nursing*, 1(6), 386–95.
- Beyer, J. E., Denyes, M. J. y Villarruel, A. M. (1992). The creation, validation, and continuing development of the Oucher: a measure of pain intensity in children. *Journal of Pediatric Nursing*, 7(5), 335–46.
- Bieri, D., Reeve, R. A, Champion, G. D., Addicoat, L. y Ziegler, J. B. (1990). The Faces Pain Scale for the self-assessment of the severity of pain experienced by children: development, initial validation, and

REFERENCIAS

- preliminary investigation for ratio scale properties. *Pain*, 41(2), 139–150. doi:10.1016/0304-3959(90)90018-9
- Bland, J. M. y Altman, D. G. (1986). Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet*, 1, 307–310.
- Brennan, F., Carr, D. B. y Cousins, M. (2007). Pain management: A fundamental human right. *Anesthesia and Analgesia*, 105(1), 205–221. doi:10.1213/01.ane.0000268145.52345.55
- Brown, T. A. (2006). *Confirmatory Factor Analysis for Applied Research*. New York: Guilford Press.
- Butbul, Y., Stremler, R., Benseler, S. M., Cameron, B., Laxer, R. M., Ota, S., ... Feldman, B. M. (2011). Sleep and fatigue and the relationship to pain, disease activity and quality of life in juvenile idiopathic arthritis and juvenile dermatomyositis. *Rheumatology (Oxford, England)*, 50(11), 2051–60. doi:10.1093/rheumatology/ker256
- Carr, D. y Goudas, L. (1999). Acute Pain. *Lancet*, 353(9169), 2051–2058.
- Castarlenas, E., Miró, J. y Sánchez-Rodríguez, E. (2013). Is the verbal numerical rating scale a valid tool for assessing pain intensity in children below 8 years of age? *The Journal of Pain : Official Journal of the American Pain Society*, 14(3), 297–304. doi:10.1016/j.jpain.2012.12.004

REFERENCIAS

- Castarlenas, E., Sánchez-Rodríguez, E., de la Vega, R., Roset, R. y Miró, J. (2015). Agreement between verbal and electronic versions of the numerical rating scale (NRS-11) when used to assess pain intensity in adolescents. *Clinical Journal of Pain*, 31(3), 229–234. doi:10.1097/AJP.0000000000000104
- Chambers, C. T., Reid, G. J., McGrath, P. J. y Finley, G. A. (1996). Development and preliminary validation of a postoperative pain measure for parents. *Pain*, 68(2-3), 307–13.
- Champion, G. D., Goodenough, B., von Baeyer, C. L. y Thomas, W. (1998). Measurement of Pain by Self-Report. In: Measurement of Pain in Infants and Children. In G. A. Finley y P. J. McGrath (Eds.), *Progress in Pain Research and Management* (pp. 123–160). Seattle: IASP Press.
- Chibnall, J. T. y Tait, R. C. (2001). Pain assessment in cognitively impaired and unimpaired older adults: A comparison of four scales. *Pain*, 92(1-2), 173–186. doi:10.1016/S0304-3959(00)00485-1
- Cohen, L. L., Vowles, K. E. y Eccleston, C. (2010). The impact of adolescent chronic pain on functioning: Disentangling the complex role of anxiety. *Journal of Pain*, 11(11), 1039–1046. doi:10.1016/j.jpain.2009.09.009
- de la Vega, R., Roset, R., Castarlenas, E., Sánchez-Rodríguez, E., Solé, E. y Miró, J. (2014). Development and testing of Painometer: a Smartphone app to assess pain intensity. *The Journal of Pain*, 15(10), 1001–1007. doi:10.1016/j.jpain.2014.04.009

REFERENCIAS

- Eccleston, C., Crombez, G., Scotford, A., Clinch, J. y Connell, H. (2004). Adolescent chronic pain: Patterns and predictors of emotional distress in adolescents with chronic pain and their parents. *Pain*, 108(3), 221–229. doi:10.1016/j.pain.2003.11.008
- Forgeron, P. A, King, S., Stinson, J. N., McGrath, P. J., MacDonald, A. J. y Chambers, C. T. (2010). Social functioning and peer relationships in children and adolescents with chronic pain: A systematic review. *Pain Research & Management*, 15(1), 27–41.
- Gold, J. I. (2009). Pain, fatigue and health-related quality of life in children and adolescents with chronic pain. *Clinical Journal of Pain*, 25(5), 407–412. doi:10.1097/AJP.0b013e318192bfb1.Pain
- Goodman, J. y McGrath, P. J. (1991). The epidemiology of pain in children and adolescents: a review. *Pain*, 46(3), 247–264.
- Groenewald, C. B., Rabbitts, J. a., Schroeder, D. R. y Harrison, T. E. (2012). Prevalence of moderate-severe pain in hospitalized children. *Paediatric Anaesthesia*, 22(7), 661–668. doi:10.1111/j.1460-9592.2012.03807.x
- Hester, N. K. (1979). The preoperational child's reaction to immunization. *Nursing Research*, 28(4), 250–5.
- Hicks, C. L., von Baeyer, C. L., Spafford, P. a, van Korlaar, I. y Goodenough, B. (2001). The Faces Pain Scale-Revised: toward a common metric in pediatric pain measurement. *Pain*, 93(2), 173–83.

REFERENCIAS

- Huguet, A. y Miró, J. (2008). The severity of chronic pediatric pain: an epidemiological study. *The Journal of Pain*, 9(3), 226–236.
- Hunfeld, J. a, Perquin, C. W., Duivenvoorden, H. J., Hazebroek-Kampschreur, A.A., Passchier, J., van Suijlekom-Smit, L. W. y van der Wouden, J. C. (2001). Chronic pain and its impact on quality of life in adolescents and their families. *Journal of Pediatric Psychology*, 26(3), 145–53. doi:10.1093/jpepsy/26.3.145
- International Association for the Study of Pain. (1979). Pain in terms: a list with definitons and notes on usage. *Pain*, 6, 249–252.
- International Association for the Study of Pain. (1994). *Classification of chronic pain: Descriptions of chronic pain syndromes and definitions of pain terms*. (H. Merskey y N. Bogduk, Eds.) (2nd ed.). Seattle: IASP Press.
- International Association for the Study of Pain. (2001). IASP definition of Pain. *IASP Newsletter*, 2, 2.
- Jamison, R. N., Gracely, R. H., Raymond, S. a., Levine, J. G., Marino, B., Herrmann, T. J., ... Katz, N. P. (2002). Comparative study of electronic vs. paper VAS ratings: A randomized, crossover trial using healthy volunteers. *Pain*, 99(1-2), 341–347. doi:10.1016/S0304-3959(02)00178-

REFERENCIAS

- Jensen, M. P., Karoly, P., & Braver, S. (1986). The measurement of clinical pain intensity: a comparison of six methods. *Pain*, *27*(1), 117–126.
doi:10.1016/0304-3959(86)90228-9
- Kashikar-Zuck, S., Johnston, M., Ting, T. V., Graham, B. T., Lynch-Jordan, A. M., Verkamp, E., ... Lovell, D. (2010). Relationship between school absenteeism and depressive symptoms among adolescents with juvenile fibromyalgia. *Journal of Pediatric Psychology*, *35*(9), 996–1004.
doi:10.1093/jpepsy/jsq020
- King, S., Chambers, C. T., Huguet, A., MacNevin, R. C., McGrath, P. J., Parker, L. y MacDonald, A. J. (2011). The epidemiology of chronic pain in children and adolescents revisited: A systematic review. *Pain*, *152*(12), 2729–2738. doi:10.1016/j.pain.2011.07.016
- Konijnenberg, a Y., Uiterwaal, C. S. P. M., Kimpen, J. L. L., van der Hoeven, J., Buitelaar, J. K. y de Graeff-Meeder, E. R. (2005). Children with unexplained chronic pain: substantial impairment in everyday life. *Archives of Disease in Childhood*, *90*, 680–686.
doi:10.1136/adc.2004.056820
- Kozlowski, L. J., Kost-Byerly, S., Colantuoni, E., Thompson, C. B., Vasquenza, K. J., Rothman, S. K., ... Monitto, C. L. (2014). Pain prevalence, intensity, assessment and management in a hospitalized pediatric population. *Pain Management Nursing*, *15*(1), 22–35.
doi:10.1016/j.pmn.2012.04.003

REFERENCIAS

- Kristjánsdóttir, G. (1997). Prevalence of pain combinations and overall pain: a study of headache, stomach pain and back pain among school-children. *Scandinavian Journal of Social Medicine*, 25(1), 58–63.
- Lenhart, A. (2015). Teen, Social Media and Technology Overview 2015. Pew Research Center. Retrieved from <http://www.pewinternet.org/2015/04/09/teens-social-media-technology-2015/>
- Lewandowski, A. S., Palermo, T. M., Kirchner, H. L. y Drotar, D. (2009). Comparing diary and retrospective reports of pain and activity restriction in children and adolescents with chronic pain conditions. *The Clinical Journal of Pain*, 25(4), 299–306. doi:10.1097/AJP.0b013e3181965578
- Logan, D. E., Simons, L. E., Stein, M. J. y Chastain, L. (2008). School Impairment in Adolescents With Chronic Pain. *Journal of Pain*, 9(5), 407–416. doi:10.1016/j.jpain.2007.12.003
- MacLaren, J. E. y Kain, Z. N. (2008). Prevalence and predictors of significant sleep disturbances in children undergoing ambulatory tonsillectomy and adenoidectomy. *Journal of Pediatric Psychology*, 33(3), 248–257. doi:10.1093/jpepsy/jsm073
- McGrath, P. A., Seifert, C. E., Speechley, K. N., Booth, J. C., Stitt, L. y Gibson, M. C. (1996). A new analogue scale for assessing children's pain: an initial validation study. *Pain*, 64, 435–443.

REFERENCIAS

- McGrath, P. J., Johnson, G., Goodman, J. ., Schillinger, J., Dunn, J. y Chapman, J. (1985). CHEOPS: A behavioral scale for rating postop- erative pain in children. In H. . Fields, R. Dubner y F. Cervero (Eds.), *Advances in Pain Research and Therapy* (pp. 395–401). New York: Raven Press.
- McGrath, P. J., Walco, G. a, Turk, D. C., Dworkin, R. H., Brown, M. T., Davidson, K., ... Zeltzer, L. (2008). Core outcome domains and measures for pediatric acute and chronic/recurrent pain clinical trials: PedIMMPACT recommendations. *The Journal of Pain : Official Journal of the American Pain Society*, 9(9), 771–83.
doi:10.1016/j.jpain.2008.04.007
- McGrath, P. J., Watters, C. y Moon, E. (2006). Technology in pediatric pain management. In G. Finley, P. J. Mcgrath y C. T. Chambers (Eds.), *Bringing pain relief to children* (pp. 159–176). Totowa: Humana Press.
- Merkel, S. I., Voepel-Lewis, T., Shayevitz, J. R. y Malviya, S. The FLACC: a behavioral scale for scoring postoperative pain in young children. *Pediatric Nursing*, 23(3), 293–7.
- Merlijn, V., Hunfeld, J., van der Wouden, J. C., Hazebroek-Kampschreur, A., Passchier, J. y Koes, B. (2006). Factors related to the quality of life in adolescents with chronic pain. *Clinical Journal of Pain*, 22(1), 306–315.
doi:10.1097/01.ajp.0000177509.93523.68
- Miró, J. (2003). *Dolor crónico. Procedimientos de evaluación e intervención psicológica*. Bilbao: Editorial Desclée de Brouwer.

REFERENCIAS

- Miró, J., Castarlenas, E. y Huguet, A. (2009). Evidence for the use of a numerical rating scale to assess the intensity of pediatric pain. *European Journal of Pain*, 13(10), 1089–1095.
- Miró, J. y Huguet, A. (2004). Evaluation of reliability, validity, and preference for a pediatric pain intensity scale: the Catalan version of the faces pain scale--revised. *Pain*, 111, 59–64.
- Miró, J., Huguet, A. y Nieto, R. (2008). The child version of the pain catastrophizing scale (PCS-C): A useful tool to predict pain intensity and pain-related disability in different pain contexts.
- Miró, J., Sánchez-Rodríguez, E. y Castarlenas, E. (2012). Response to letter from von Baeyer. *Pain*, 153, 2153.
- Morren, M., van Dulmen, S., Ouwkerk, J. y Bensing, J. (2009). Compliance with momentary pain measurement using electronic diaries: A systematic review. *European Journal of Pain*, 13, 354–365.
doi:10.1016/j.ejpain.2008.05.010
- Newman, C. J., Lolekha, R., Limkittikul, K., Luangxay, K., Chotpitayasunondh, T. y Chanthavanich, P. (2005). A comparison of pain scales in Thai children. *Archives of Disease in Childhood*, 90(3), 269–270.
doi:10.1136/adc.2003.044404
- O'Rourke, D. (2004). The Measurement of Pain in Infants, Children, and Adolescents: From Policy to Practice. *Physical Therapy*, 84, 560–570.

REFERENCIAS

- Palermo, T. M. (2000). Impact of recurrent and chronic pain on child and family daily functioning: A critical review of the literature. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 21(1), 58–69. doi:10.1056/NEJMra1313875
- Palermo, T. M. y Eccleston, C. (2009). Parents of children and adolescents with chronic pain. *Pain*, 146(1-2), 15–17. doi:10.1016/j.pain.2009.05.009
- Palermo, T. M., Valenzuela, D. y Stork, P. P. (2004). A randomized trial of electronic versus paper pain diaries in children: impact on compliance, accuracy, and acceptability. *Pain*, 107(3), 213–9.
- Perquin, C. W., Hazebroek-Kampschreur, A. A., Hunfeld, J. A., Bohnen, A. M., Van Suijlekom-Smit, L. W., Passchier, J. y Van Der Wouden, J. C. (2000). Pain in children and adolescents: A common experience. *Pain*, 87(1), 51–58. doi:10.1016/S0304-3959(00)00269-4
- Petersen, S., Bergström, E. y Brulin, C. (2003). High prevalence of tiredness and pain in young schoolchildren. *Scandinavian Journal of Public Health*, 31, 367–374.
- Rhee, H. (2000). Prevalence and predictors of headaches in US adolescents. *Headache*, 40(7), 528–538. doi:10.1046/j.1526-4610.2000.00084.x
- Sánchez-Rodríguez, E., Castarlenas, E., de la Vega, R., Roset, R. y Miró, J. (en revisión). On the electronic measurement of pain intensity: can we use

REFERENCIAS

- different pain intensity scales interchangeably? *International Journal of Clinical and Health Psychology*.
- Sánchez-Rodríguez, E., de la Vega, R., Castarlenas, E., Roset, R. y Miró, J. (en prensa). An app for the assessment of pain intensity: validity properties and agreement of pain reports when used with young people. *Pain Medicine*.
- Sánchez-Rodríguez, E., Miró, J. y Castarlenas, E. (2012). A comparison of four self-report scales of pain intensity in 6- to 8-year-old children. *Pain*, 153(8), 1715–9. doi:10.1016/j.pain.2012.05.007
- Scott, P. J., Ansell, B. M. y Huskisson, E. C. (1977). Measurement of pain in juvenile chronic polyarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 36(2), 186–7.
- Stanford, E. a., Chambers, C. T., Biesanz, J. C. y Chen, E. (2008). The frequency, trajectories and predictors of adolescent recurrent pain: A population-based approach. *Pain*, 138(1), 11–21. doi:10.1016/j.pain.2007.10.032
- Stinson, J. N. (2009). Improving the assessment of pediatric chronic pain: harnessing the potential of electronic diaries. *Pain Research y Management : The Journal of the Canadian Pain Society = Journal de La Société Canadienne Pour Le Traitement de La Douleur*, 14(1), 59–64.
- Stinson, J. N. y Jibb, L. (2013). New information and communication technologies for pain. In P. J. McGrath, B. J. Stevens, S. M. Walker y W.

REFERENCIAS

- T. Zempsky (Eds.), *Oxford textbook of pediatric pain* (pp. 569–577).
Oxford: University Press. doi:10.1093/med/9780199642656.003.0055
- Stinson, J. N., Jibb, L. A., Nguyen, C., Nathan, P. C., Maloney, A. M., Dupuis, L.
L., ... Orr, M. (2013). Development and testing of a multidimensional
iPhone pain assessment application for adolescents with cancer.
Journal of Medical Internet Research, 15(3), e51. doi:10.2196/jmir.2350
- Stinson, J. N., Kavanagh, T., Yamada, J., Gill, N. y Stevens, B. (2006).
Systematic review of the psychometric properties, interpretability and
feasibility of self-report pain intensity measures for use in clinical trials
in children and adolescents. *Pain*, 125(1-2), 143–57.
doi:10.1016/j.pain.2006.05.006
- Stinson, J. N., Petroz, G. C., Stevens, B. J., Feldman, B. M., Streiner, D.,
McGrath, P. J. y Gill, N. (2008). Working out the kinks: testing the
feasibility of an electronic pain diary for adolescents with arthritis. *Pain
Research & Management : The Journal of the Canadian Pain Society =
Journal de La Société Canadienne Pour Le Traitement de La Douleur*,
13(5), 375–82.
- Stinson, J. N., Petroz, G. C., Tait, G., Feldman, B. M., Streiner, D., McGrath, P.
J. y Stevens, B. J. (2006). e-Ouch: usability testing of an electronic
chronic pain diary for adolescents with arthritis. *The Clinical Journal of
Pain*, 22(3), 295–305. doi:10.1097/01.ajp.0000173371.54579.31

REFERENCIAS

- Sweet, S. y McGrath, P. J. (1998). Physiological measures of pain. In G. A. Finley y P. J. McGrath (Eds.), *Measurement of pain in infants and children* (pp. 59–81). Seattle: IASP Press.
- Tarbell, S. E., Cohen, I. T. y Marsh, J. L. (1992). The Toddler-Preschooler Postoperative Pain Scale: an observational scale for measuring postoperative pain in children aged 1-5. Preliminary report. *Pain*, *50*(3), 273–80.
- Tomlinson, D., von Baeyer, C. L., Stinson, J. N. y Sung, L. (2010). A systematic review of faces scales for the self-report of pain intensity in children. *Pediatrics*, *126*(5), e1168–98. doi:10.1542/peds.2010-1609
- von Baeyer, C. L. (2012). Reported lack of agreement between self-report pain scores in children may be due to a too strict criterion for agreement. *Pain*, *153*, 2152–2153.
- von Baeyer, C. L. y Spagrud, L. J. (2007). Systematic review of observational (behavioral) measures of pain for children and adolescents aged 3 to 18 years. *Pain*, *127*(1-2), 140–150. doi:10.1016/j.pain.2006.08.014
- von Baeyer, C. L., Spagrud, L. J., McCormick, J. C., Choo, E., Neville, K. y Connelly, M. A. (2009). Three new datasets supporting use of the Numerical Rating Scale (NRS-11) for children's self-reports of pain intensity. *Pain*, *143*(3), 223–7. doi:10.1016/j.pain.2009.03.002
- Walco, G. A., Conte, P. M., Labay, L. E., Engel, R. y Zeltzer, L. K. (2005). Procedural distress in children with cancer: self-report, behavioral

REFERENCIAS

- observations, and physiological parameters. *The Clinical Journal of Pain*, 21(6), 484–90.
- Walker, L. y Sorrells, S. (2002). Brief report: Assessment of children's gastrointestinal symptoms for clinical trials. *J Pediatr Psychol*, 27(3), 303–7.
- Wendland, M., Jackson, Y. y Stokes, L. D. (2010). Functional disability in paediatric patients with recurrent abdominal pain. *Child: Care, Health and Development*, 36(4), 516–523. doi:10.1111/j.1365-2214.2010.01087.x
- Wong, D. L. y Baker, C. M. (1988). Pain in children: comparison of assessment scales. *Pediatric Nursing*, 14(1), 9–17.
- Wood, C., von Baeyer, C. L., Falinower, S., Moyse, D., Annequin, D. y Legout, V. (2011). Electronic and paper versions of a faces pain intensity scale: concordance and preference in hospitalized children. *BMC Pediatrics*, 11, 87. doi:10.1186/1471-2431-11-87

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

LA EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR INFANTIL: DEL FORMATO TRADICIONAL AL FORMATO ELECTRÓNICO

Elisabet Sánchez Rodríguez

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

LA EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR INFANTIL: DEL FORMATO TRADICIONAL AL FORMATO ELECTRÓNICO

Elisabet Sánchez Rodríguez