



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

TRABALLO DE FIN DE GRAO

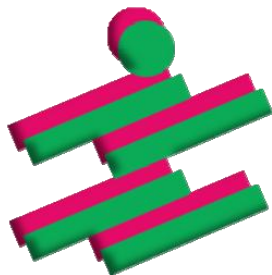
GRAO EN FISIOTERAPIA

“Actualización das ferramentas
dispoñibles para avaliar o
desenvolvemento psicomotor en nenos
menores de dous anos con risco ao
nacer. Unha revisión sistemática.”

*“Actualización de las herramientas disponibles para evaluar el desarrollo psicomotor
en niños menores de dos años con riesgo al nacer. Una revisión sistemática.”*

*"Update on available tools for evaluating psychomotor development in children under
two years of age with perinatal risk. A systematic review."*

Facultad de Fisioterapia



Alumno: Dña. Marta Villaverde Amoedo

DNI: 44094445H

Tutor: Dña. Verónica Robles García

Convocatoria: Xuño 2017

Índice

Glosario de abreviaturas	3
Índice de figuras e táboas	4
Resumo	5
1. Introducción.....	8
1.1. Tipo de traballo	8
1.2. Motivación persoal	8
2. Contextualización.....	8
2.1. Factores de risco ao nacer	9
2.2. Desenvolvemento psicomotor:	10
2.3. Proceso de valoración	12
2.4. Propiedades psicométricas:.....	13
3. Xustificación do traballo	16
4. Obxectivos	16
4.1. Pregunta de investigación	16
4.2. Obxectivos: xeral e específicos	17
5. Material e método	17
5.1. Data da revisión e bases de datos	17
5.2. Criterios de selección.....	18
5.3. Estratexia de busca	19
5.4. Xestión da bibliografía localizada	22
5.5. Selección de artigos.....	22
5.6. Variables de estudo	23
6. Resultados	23
6.1. Resultados das buscas.....	23
6.2. Tipos de artigos.....	24
6.3. Obxectivo dos artigos	25
6.4. Características dos estudos	25
6.4.1. Revisión sistemática	25
6.4.2. Revisión clínica e artigos de validación e fiabilidade	26
6.4.2.1. Características da mostra	26
6.4.2.2. Tipos de ferramentas	29
6.4.2.3. Características xerais das ferramentas	29
6.4.2.4. Propiedades psicométricas das ferramentas analizadas	32
6.4.2.5. Resultados das propiedades psicométricas analizadas.....	38

7. Discusión.....	41
Implicacións practica clínica e investigación	47
8. Limitacións do traballo	48
9. Conclusións.....	49
10. Bibliografía.....	50
11. Anexo I. Definición de termos MeSH.....	54
12. Anexo II. Resumos dos artigos.....	55

Glosario de abreviaturas

- AIMS: acrónimo en inglés de Alberta Infant Motor Scale (Escala Motora Infantil Alberta)
- BSID-III: acrónimo en inglés de Bayley Scales of Infant Development-III (Escala de Desenvolvimento Infantil Bayley-III)
- CDR: acrónimo en inglés de Child Development Review (Revisión do Desenvolvimento do Neno)
- ICC: Coeficiente de correlación intraclase
- GM: acrónimo en inglés de General Movements (Movimentos Xerais)
- GMA: acrónimo en inglés de General Movements Assessment (Valoración de Movimentos Xerais)
- GMS: acrónimo en inglés de Gross Motor Subtests (Subescala da Motricidade Grossa)
- HINT: acrónimo en inglés de Harris Infant Neuromotor Test (Escala Neuromotora Infantil Harris)
- IC: Idade correxida
- IPM: Idade postmenstrual
- INFANIB: acrónimo en inglés de Infant Neurological International Battery (Batería Internacional Neurolóxica Infantil)
- IMP: acrónimo en inglés de Infant Motor Profile (Perfil Motor Infantil)
- MAC: acrónimo en inglés de Movement Assessment of Children (Valoración do Movemento do Neno)
- n.e.: non específica
- PCI: parálise cerebral infantil
- PCFRS-I: acrónimo en inglés de Project Cure Functional Rating Scale-I (Escala de Clasificación Funcional do Proxecto Cure)
- PEDI: acrónimo en inglés de Pediatric Evaluation of Disability Inventory (Inventario da Discapacidade da Avaliación Pediátrica)
- TIMP: acrónimo en inglés de Test of Infant Motor Performance (Escala do Comportamento Motor Infantil)
- TIMPSI: acrónimo en inglés de Test of Infant Motor Performance Screening Items (ítems de Cribado da Escala do Comportamento Motor Infantil)
- TINE: acrónimo en inglés de Touwen Infant Neurological Examination (Exame Neurolóxico Infantil Touwen).

Índice de figuras e táboas

Figura 1-. Diagrama de fluxo.....	24
Táboa 1-. Resultados da busca.....	21-22
Táboa 2-. Características da mostra.....	27-28
Táboa 3-. Resumo das principais características da táboa.....	33-34
Táboa 4-. Propiedades psicométricas analizadas.....	37-38

Resumo

Obxectivo- Establecer qué ferramentas son apropiadas para determinar que o neno menor de dous anos con risco ao nacer presenta unha alteración no desenvolvemento motor.

Material e Método- Levouse a cabo unha busca sistemática de artigos sobre as ferramentas de valoración do desenvolvemento motor a través de 4 bases de datos (PubMed, Scopus, Web of Science, Cinahl). Nos criterios de inclusión tivéronse en conta a idade da mostra, o idioma do artigo, a data de publicación, a avaliación realizada e as propiedades psicométricas analizadas. Para a xestión bibliográfica utilizouse o xestor Mendeley. Tras a lectura crítica unha avaliadora recolleu información acerca das características da mostra, o obxectivo de estudo, tipo de artigo e de ferramenta de valoración e as características das ferramentas atendendo aos fitos analizados e ás propiedades psicométricas.

Resultados- A búsqueda na bases de datos ofreceu 554 artigos. Seleccionáronse 17 artigos que cumprían os criterios de inclusión predefinidos, dos cales 1 era unha revisión sistemática, 1 era unha revisión clínica, e 15 artigos de validez e fiabilidade. Nestes artigos identificáronse 13 ferramentas de valoración incluídas, obtendo datos dos fitos medidos, tempo de administración, adestramento específico na ferramenta e propiedades psicométricas. Os estudos atopados presentaban una gran variedade de propiedades psicométricas analizadas e mostras heteroxéneas obténdose así resultados moi dispares. Só 5 ferramentas mostraron que tódalas propiedades psicométricas analizadas presentaban valores satisfactorios.

Conclusión- As escalas Alberta Infant Motor Scale (AIMS), Movement Assessment of Children (MAC), o Test of Infant Motor Performance Screening Items (TIMPSI), a ficha deseñada por Gajewska e a medición cinemática son apropiadas para avaliar o desenvolvemento motor en nenos menores de dous anos con risco ao nacer xa que presentan resultados positivos en tódalas propiedades psicométricas analizadas. Resulta necesario realizar máis estudos sobre a eficacia dalgunhas escalas para avaliar o desenvolvemento motor así como estudos de validación transcultural en castelán co fin último de dispoñer de ferramentas válidas, fiables e útiles que poidan ser empregadas na práctica clínica.

Palabras clave- Neno con risco, alteracións do desenvolvemento motor, ferramentas de valoración, propiedades psicométricas

Abstract

Purpose- To establish which assessment tools are appropriate to identify alterations of motor development in children under two years of age with perinatal risk.

Method- A systematic search about assessment tools on motor development was carried out through 4 databases (PubMed, Scopus, Web of Science, Cinahl). Inclusion criteria were set according to sample age, language, publication date and the presence of psychometric properties analysed. Reference management was made by Mendeley software. After a critical reading, an assessor gathered up information about sample characteristics, studies objective, article and assessment tools type, assessment tools characteristics regarding milestones analyzed and psychometric properties.

Results- Database searches yielded 554 articles. 17 met the pre-defined inclusion criteria of which 1 was a systematic review, 1 a clinic review e 15 were validation and reliability studies. In these studies, 13 assessment tools were included. We obtained data regarding milestones analysed, administration time, training need and psychometric properties. Articles found presented a great variety of psychometric properties analysed and heterogenous sample. Thus, results were very disparate. Only 5 assessment tools showed satisfactory results in all psychometric properties analysed.

Conclusion- The Alberta Infant Motor Scale (AIMS), the Movement Assessment of Children (MAC), the Test of Infant Motor Performance Screening Items (TIMPSI), the assessment sheet developed by Gajewska and the cinematic measure are appropriate to evaluate motor development in children under two years of age with perinatal risk since results in all psychometric properties analysed. It is necessary to perform more studies about the validity of some assessment tools to evaluate motor development as well as cross-cultural validation studies in Spanish with the ultimate purpose of providing with valid, reliable and useful assessment tools for being used in clinical setting.

Key words- Risk infant, psychomotor disorders, assessment tools, psychometric properties.

Resumen

Objetivo- Establecer qué herramientas son apropiadas para determinar que el niño menor de dos años con riesgo al nacer presenta una alteración en el desarrollo motor.

Material y Método- Se llevó a cabo una búsqueda sistemática de artículos sobre las herramientas de valoración del desarrollo motor a través de 4 bases de datos (PubMed, Scopus, Web of Science, Cinahl). En los criterios de inclusión se tuvieron en cuenta la edad de la muestra, el idioma del artículo, la fecha de publicación, la evaluación realizada y las propiedades psicométricas analizadas. Para la gestión bibliográfica se utilizó el gestor Mendeley. Tras la lectura crítica una avaluadora recogió la información acerca de las características de la muestra, el objetivo de estudio, tipo de artículo y de herramienta de valoración y las características de las herramientas atendiendo a los hitos analizados y las propiedades psicométricas.

Resultados- La búsqueda en las bases de datos arrojó 554 artículos. Se seleccionaron 17 artículos que cumplían los criterios de inclusión predefinidos, de los cuales 1 era una revisión sistemática, 1 era una revisión clínica y 15 artículos de validez y fiabilidad. En estos artículos se identificaron 13 herramientas de valoración incluídas, obteniendo datos de los hitos medidos, tiempo de administración, entrenamiento específico en la herramienta y propiedades psicométricas. Los estudios seleccionados presentaban una gran variedad de propiedades psicométricas analizadas y muestras heterogéneas obteniendo así resultados muy dispares. Solo 5 herramientas mostraron que todas las propiedades psicométricas analizadas presentaban valores satisfactorios.

Conclusiones- Las escalas Alberta Infant Motor Scale (AIMS), Movement Assessment of Children (MAC), el Test of Infant Motor Performance Screening Items (TIMPSI), la ficha diseñada por Gajewska y la medición cinemática son apropiadas para evaluar el desarrollo motor en niños menores de dos años con riesgo al nacer ya que presentan resultados positivos en todas las propiedades psicométricas analizadas. Resulta necesario realizar más estudios sobre la eficacia de algunas escalas para evaluar el desarrollo motor así como estudios de validación transcultural en castellano con el fin último de disponer de herramientas válidas, fiables y útiles que puedan ser empleadas en la práctica clínica.

Palabras clave- Niño con riesgo, alteraciones del desarrollo motor, herramientas de valoración, propiedades psicométricas.

1. Introducción

1.1. Tipo de traballo

O seguinte traballo é unha revisión bibliográfica sistematizada sobre as ferramentas de valoración do desenvolvemento psicomotor en nenos menores de dous anos con risco ao nacer.

1.2. Motivación persoal

A idea de realizar este traballo xorde dun interese por parte da autora no campo da pediatría, tanto na valoración como no tratamento fisioterápico dos máis pequenos, onde lle chamou a atención a necesidade de motivación e superación en cada unha das sesións realizadas. É por isto polo que a pediatría lle gustou dende un primeiro momento dende que comezou prácticas extracurriculares voluntarias nun programa de Aprendizaxe e Servizo de Fisioterapia Escolar no Colexio María Mariño. Ademais realizou parte das Estancias Clínicas nunha unidade de fisioterapia de atención temperá pediátrica onde se afianzou ese interese polos nenos, sobre todo polos máis pequenos.

Durante a formación na unidade de atención temperá puido ver que gran parte dos nenos presentaban alteracións do desenvolvemento psicomotor independentemente da patoloxía ou diagnóstico que tiveran, de aí o interese por coñecer como se pode avaliar dende a fisioterapia estas alteracións a unha idade precoz, permitindo, deste xeito, unha intervención temperá que permita obter os maiores beneficios e evitando que estas alteracións se agraven (1–4).

2. Contextualización

O desenvolvemento psicomotor fai referencia aos cambios nas capacidades cognitivas, emocionais, motoras e sociais dende xa os primeiros días de vida do neno ata a adolescencia (5). O coñecemento de cómo se produce o desenvolvemento psicomotor nos nenos que se desenvolven tipicamente e moi útil xa que na práctica clínica permite recoñecer cando existe algunha alteración na adquisición dos fitos que corresponden a cada idade. De feito, o seguimento do desenvolvemento motor dos nenos que no nacemento tiveron algún factor de risco e, moitas veces, o procedemento levado a cabo para detectar patoloxías maiores (6). Por exemplo, o diagnóstico de parálise cerebral infantil (PCI) adoita facerse aos 19 meses do neno que naceu con algún factor de risco, normalmente grazas a detección de alteracións no desenvolvemento motor ou o comezo de signos tales como a

espasticidade ou os movementos involuntarios (7).

Nos últimos anos, mostrouse unha crecente necesidade de identificar aos nenos con alteracións ou retraso no desenvolvemento psicomotor a unha idade precoz para que poidan beneficiarse dos programas de intervención temperá (1,4). Esta identificación é esencial para obter os mellores resultados cun tratamento adecuado e específico para cada alteración presentada. A valoración realízase con ferramentas específicas que, como se dixo anteriormente, facilitan a supervisión do desenvolvemento do neno (2). Este seguimento do desenvolvemento motor soe facerse cando se coñecen factores de risco pre, peri e postnatais que poidan estar relacionados con alteracións no futuro.

2.1. Factores de risco ao nacer

O desenvolvemento psicomotor pode atoparse alterado cando o neno presenta unha serie de factores de risco no momento do nacemento. Estes factores poden ser socioculturais (entorno familiar, clase social, educación) e biolóxicos influíndo enormemente no desenvolvemento do neno. De feito, coñécese que nos países subdesenvolvidos as prácticas específicas de coidado asociadas á cultura, como situacións de privación do movemento, influen negativamente no desenvolvemento motor. Por exemplo, en certas culturas os nenos son colocados longos periodos en supino e a falta de posicionamento en prono provoca un retraso no desenvolvemento motor. Non obstante, en algúns países africanos rexistrouse un avance no desenvolvemento motor asociado á necesidade de control postural na cultura (8).

As condicións socioculturais influen no desenvolvemento do neno (9,10) podendo agravar o risco presentado, con un peor prognóstico de desenvolvemento (4).

Por outro lado, os factores de risco biolóxicos e as morbilidades asociadas citadas a continuación están relacionados coa presentación de retraso no desenvolvemento psicomotor.

- A idade xestacional é menor de 37 semanas sendo o risco maior cando está por debaixo das 32 semanas (11). De feito, a prevalencia de alteracións no desenvolvemento aumenta nos nenos prematuros a medida que decrece a idade xestacional, ademais a incidencia de patoloxías motoras como a PCI e trastornos do desenvolvemento da coordinación é especialmente alto (12).
- O peso ao nacer está por debaixo do establecido, en particular por debaixo de 1500

gr. (11).

- Grao III e IV de hemorraxia intraventricular (HIV) (11).
- Leucomalacia periventricular (11): afectación da sustancia branca ao arredor dos ventrículos cerebrais posiblemente por algunha infección ou cambios no fluxo sanguíneo (13).
- Displasia broncopulmonar (11): trastorno pulmonar crónico que provoca unha diminución do crecemento pulmonar, tanto da vía aérea como dos vasos pulmonares, dando lugar a unha limitación na función respiratoria (14).
- Síndrome de distrés respiratorio (9).
- Enterocolitis necrosante neonatal (9): patoloxía dixestiva adquirida de etioloxía desconocida que causa necrose do intestino, con ou sen perforación (15).
- Estadio III de retinopatía do prematuro (11).
- Ventilación mecánica prolongada (11).
- Infección do sistema nervioso central (16).
- Puntuación de APGAR¹ menor de 3 aos 5 minutos (16).
- Síntomas neurolóxicos presentes máis de 7 días (16).

2.2. Desenvolvemento psicomotor:

O termo desenvolvemento psicomotor atribúese a Carl Wernicke, neuropsiquiatra alemán, que o definiu como un fenómeno evolutivo de adquisición continua e progresiva de habilidades ao longo da infancia. Este proceso permítelle ao neno realizar actividades progresivamente máis complexas e secuenciais (17). Cando se fala de desenvolvemento psicomotor sóense incluír os dous primeiros anos de vida xa que é cando máis fitos se alcanzan.

Sen embargo, hai unha década definíanse dous modelos que intentaban explicar cómo se producía o desenvolvemento psicomotor:

- 1) o modelo interaccional, consideraba que o desenvolvemento resultaba da acción de factores xenéticos e, independentemente, de factores ambientais.
- 2) o modelo transaccional, no que os factores xenéticos e ambientais, ao estar dotados de plasticidade, modificábanse mutuamente complementándose.

Hoxe en día, coñécese que o desenvolvemento psicomotor resulta da interacción de factores propios do individuo (biolóxicos) e do contexto psicosocial (familia, condicións de

¹APGAR: medición da aparencia (cor), pulso, xesticulación (reacción de irritabilidade), actividade (ton muscular) e respiración no momento do anacemento, cunha puntuación máxima de 10. Por debaixo de 7 considérase necesara atención médica.

vida, redes de apoio, etc.) (17).

Os autores contemporáneos describen que os cambios necesarios no desenvolvemento psicomotor se producen grazas a epixenética (cambios no ADN que afectan a expresión xénica e ao fenotipo (18)). Polo tanto, estes cambios están influenciados por programas xenéticos (procesos reguladores internos) e o ambiente (elementos presentes no ambiente e acontecementos externos) que, combinados, determinan a evolución e características do desenvolvemento (19).

Considérase un desenvolvemento psicomotor normal aquel que permite ao neno adquirir as habilidades adecuadas para a súa idade. Mais existen variacións interindividuais e intraindividuais que dificultan distinguir entre a normalidade e os retrasos no desenvolvemento procedentes de desordes temporais ou permanentes. A adquisición das diferentes funcións presenta variacións no ritmo e no tempo de desenvolvemento, por exemplo, a adquisición da marcha en nenos tipicamente desenvolvidos pode variar entre os 9 e os 16 meses (17). As regresións e as incoherencias tamén forman parte deste desenvolvemento motor normal, un exemplo disto é que un neno comece a camiñar antes de dominar a sedestación sen apoio (19).

Illingworth sostivo que o único que se pode dicir é que canto máis lonxe da media se atope un neno, en calquera aspecto, é menos probable que sexa normal (19). Na actualidade isto está máis claro mediante os valores establecidos nas ferramentas de medición, grazas as cales se coñecen os datos normativos de adquisición dos diferentes fitos.

No desenvolvemento motor normal, as primeiras semanas de vida caracterízanse por presentar unha flexión fisiolóxica das extremidades que actúa de base estable para permitir o movemento (20). Nestas primeiras semanas dáse o estadio holocinético que se caracteriza por unha extensión dos membros de forma repentina ante certos estímulos intensos mostrando patróns motores primitivos que non son máis que movementos en masa asimétricos (21). Aos tres meses, xa se alcanza o control cefálico con fixación da mirada, podendo xirar libremente a cabeza. Nos seguintes meses desenvólvese a prensión; entre o cuarto e o sexto mes poderá agarrar obxectos en supino en distintos puntos. Ademais é en este último mes cando acaba de madurar o volteo de decúbito supino a decúbito prono. Nesta última posición alcánzase o apoio asimétrico (cóbado, xeonllo, pelve) aos 5 meses e o apoio en mans aos 6, dando paso a cuadrupedia xunto coa sedestación oblicua aos 7

meses, a sedestación sen apoios aos 8 e o gateo aos 9. Dende ese punto o neno poderá traccionar o seu corpo cara a bipedestación adquirindo a marcha lateral aos 10 meses e a marcha libre aos 12. Por outra parte, en canto a motricidade fina a pinza conséguese aos 7 meses e a tenaza aos 8, non adquirindo a pinza pluridixital ata os 3 anos (21).

A adquisición e perfeccionamento das funcións motoras, cognitivas e sensorias de foma progresiva e secuencial son o reflexo do proceso de maduración que se produce no sistema nervioso central durante este periodo. Polo tanto, a valoración do desenvolvemento motor faise indispensable para detectar posibles disfuncións neurolóxicas (19).

2.3. Proceso de valoración

O proceso de valoración é importante para poder tomar decisións clínicas adecuadas e obter resultados eficaces na intervención. Polo tanto, será necesario que todo o equipo multidisciplinar chegue a un consenso das ferramentas de valoración que se van a empregar, aportando deste xeito unha homoxeneidade aos resultados e facilitando o entendemento entre os distintos membros do equipo.

A valoración do desenvolvemento motor realízase con múltiples fins, entre eles, para: discriminar entre os nenos que se están desenvolvendo tipicamente e aqueles que presentan unha alteración ou retraso psicomotor, predicir qué nenos poden ter problemas psicomotores nun futuro e avaliar cambios no tempo (22).

Neste proceso de valoración será necesario o uso de ferramentas específicas, como son as probas de cribado, as escalas e as medicións cinemáticas, entre outras. Aínda que tamén se poderá levar a cabo por valoración observacional que consiste na observación da motricidade espontánea do neno e a súa calidade que se relaciona dun xeito directo coa integridade do sistema nervioso central (23).

En primeiro lugar, as probas de cribado son ferramentas que pretenden identificar de maneira rápida e sinxela o normal do patolóxico, non teñen capacidade para medir, só para diferenciar. Para iso teñen que ser de aplicación sinxela, fáciles de puntuar e interpretar, útiles e eficaces para que poidan ser repetidas varias veces no mesmo neno (19).

Por outro lado, as escalas teñen a propiedade de medir, outorgando unha puntuación total que aportará información sobre o estado ou características do neno. A medición realízase a través de ítems establecidos; cada ítem mide un elemento ou propiedade do

conxunto que se está a valorar, por exemplo, os ítems poden avaliar o control cefálico, prensión, cambios de posición, etc. pertencendo todos estes ao desenvolvemento motor. Ademais as escalas poden ser mono ou multidimensionais e medirán, respectivamente, un ou varios dominios do constructo a avaliar. Partindo unha vez máis do desenvolvemento psicomotor, unha escala monodimensional medirá, por exemplo, só as habilidades motoras e unha multidimensional medirá habilidades motoras, sensitivas, de linguaxe, sociais, etc.

Por último, a medición cinemática é unha ferramenta moi precisa que pretende medir con exactitude un movemento determinado analizando distintas características, como poden ser a amplitude, velocidade, articulacións implicadas, etc.

2.4. Propiedades psicométricas:

Unha ferramenta será apropiada para unha determinada poboación cando presente certas características en canto a viabilidade, validez, reproducibilidade e exactitude, é dicir, en canto as súas propiedades psicométricas. Ademais tamén se terá en conta a aceptación da ferramenta por parte de pacientes e investigadores, así como os seus efectos sobre as decisións clínicas (24,25).

Unha destas propiedades psicométricas é importante á hora de incluír as ferramentas á practica clínica. Esta é a viabilidade ou utilidade que fai referencia aos parámetros que permiten que a ferramenta sexa un instrumento proveitoso e cómodo, tendo en conta características como o tempo de administración da ferramenta, a sinxeleza do formato, a claridade das preguntas ou o adestramento previo (25). Unha ferramenta perderá utilidade cando se requira demasiado tempo para completala, sexa complexa ou se necesite un adestramento específico.

Por outra parte, a validez é a capacidade que ten a ferramenta para medir o dominio que pretende medir, e componse de diferentes tipos:

- **Validez de criterio:** establece o grao no que as puntuacións obtidas son válidas ao comparalo con un patrón de referencia ou *gold standard*, é dicir, unha ferramenta amplamente aceptada e considerada a mellor para esa medición. Dentro da validez de criterio diferénciase a validez concurrente e a predictiva. A **concurrente** busca establecer o grao de correlación existente entre os resultados obtidos pola ferramenta que se está avaliando e os obtidos polo *gold standard*, aplicándoas simultaneamente. A **predictiva** avalía o grao na que a ferramenta é capaz de predicir

que puntuación vai ser obtida polo *gold standard* ao aplicarse no futuro.

Esta calcúlase co coeficiente de Spearman ou Pearson e considérase que as dúas ferramentas son psicometricamente iguais cando os valores obtidos son maiores ou iguais a 0,8. En xeral, se se pretende demostrar que a nova ferramenta é mellor que o instrumento de referencia os valores teñen que estar entre 0,3 e 0,7.

- **Validez converxente/diverxente:** correlaciona as puntuacións obtidas a través de ferramentas diferentes. A converxente avalía correlacións significativas para o mesmo constructo. A diverxente busca unha asociación non significativa entre as variables que miden constructos diferentes. Acéptanse valores maiores de 0,6 para validez converxente e menores de 0,2 para validez diverxente do coeficiente de correlación de Pearson.
- **Validez de constructo:** avalía o grao no que o instrumento reflexa a teoría subxacente do constructo que se quere medir de forma adecuada, tamén determina se a medida coincide con outros instrumentos que avalían a mesma condición. É necesaria a definición previa do contido e a elaboración dun marco teórico-conceptual. Existe validez de constructo cando os resultados estatísticos toman valores iguais ou maiores a 0,3.
- **Validez de aparencia:** é o grao no que os ítems miden de forma lóxica o constructo que se pretende medir, non é un concepto estatístico senón que depende do xuízo dos expertos sobre se os ítems miden o que queren medir. A validez reside na aplicabilidade e na aceptabilidade de quen é avaliado coa ferramenta.
- **Validez de contido:** busca avaliar se os diferentes ítems representan os dominios do constructo que se pretende medir, é dicir, confirmar que engloba o fenómeno que se quere estudar de forma adecuada sen deixar ningún aspecto fora da medición. Existe validez de contido cando os valores do dato estatístico son iguais ou maiores a 0,3.

Outra das propiedades psicométricas clave é a reproducibilidade relacionada coa semellanza entre os ítems e os resultados, inclúe os conceptos de:

- **Fiabilidade:** é o grao no que un instrumento é capaz de medir co mínimo erro posible, estatisticamente mídese co coeficiente alfa de Cronbach que toma valores entre 0 e 1, o valor mínimo aceptado é de 0,7, indicando un valor por debaixo que a fiabilidade é baixa. Por enriba de 0,7 considérase un resultado satisfactorio; espéranse valores, como máximo, de 0,9, xa que valores por enriba poderían indicar duplicación ou redundancia entre diferentes dominios medidos.
- **Consistencia interna:** é o grao de correlación e coherencia que existe entre os

ítems, avalíase se os ítems que miden unha mesma dimensión presentan homoxeneidade entre eles. Mídese co coeficiente de correlación de Pearson, Spearman, alfa de Cronbach ou Kuder-Richardson. Deberá tomar valores maiores ou iguais a 0,4, se é maior ou igual a 0,9 indicaría que os ítems son iguais.

- **Poder discriminante:** só se emprega en escalas multidimensionais, mide a correlación entre os ítems de unha escala e as dimensións as que non pertencen. Emprégase o coeficiente de correlación de Pearson ou Spearman e debe tomar valores menores a 0,3.
- **Fiabilidade intraobservador ou test re-test:** fai referencia a repetibilidade do instrumento, é dicir, se se obteñen puntuacións semellantes ao aplicarse por un mesmo avaliador en momentos diferentes. Para medila emprégase o coeficiente de correlación de Pearson ou ou intraclass (ICC) se son variables cuantitativas, e o de Spearman se son variables cualitativas ordinais. Deberá ser maior ou igual a 0,8/0,85.
- **Fiabilidade interobservador:** é o grao de acordo que hai entre avaliadores diferentes no mesmo momento. O valor deberá ser maior ou igual a 0,8/0,85. Esta medición presenta limitacións como o acordo entre avaliadores por azar e pola presenza de erro sistemático (sesgo de información) (25). Ademais esta propiedade vai estar condicionada por o adestramento previo dos avaliadores nesa ferramenta, a fiabilidade aproximarase máis facilmente a valores por enriba do establecido se foron previamente adestrados (25).

As propiedades explicadas previamente xogan un papel importante na validación de ferramentas para un determinado país adaptando unha escala a un contexto cultural específico. Isto é importante xa que como se dixo anteriormente, non en todos os países o desenvolvemento motor dun neno é igual, validacións transculturais demostraron que, dependendo do país, non todas as ferramentas presentan os mesmos resultados (8,25). Por iso será necesario que ditas propiedades mostren valores adecuados ao comparalos coa versión orixinal desa escala ou ben con outro *gold standard*. O proceso de validación cultural é un proceso complexo pero necesario para poder dispoñer da ferramenta nos diferentes contextos socioculturais.

Ademais destas propiedades para avaliar as características dunha ferramenta tamén se teñen en conta outras medidas como son a sensibilidade, a especificidade e os valores predictivos.

En primeiro lugar, a sensibilidade é a probabilidade de que para unha persoa enferma se obteña un resultado positivo(26), fai referencia a proporción de persoas coa enfermidade nos que a proba foi positiva (24). A especificidade é a probabilidade de clasificar correctamente a un individuo san, é dicir, a probabilidade de que para unha persoa san se obteña un resultado negativo (26), sendo a proporción de persoas sen enfermidade nos que a proba foi negativa (24).

Por outra parte, o valor predictivo pode ser negativo ou positivo. O negativo é a probabilidade de que un individuo con un resultado negativo na proba estea realmente san (26), sendo a proporción de persoas con resultado negativo na proba que están sas (24). O positivo é a probabilidade de padecer a enfermidade si se obtén un resultado positivo (26), é dicir, basease na proporción de persoas con resultado positivo que están enfermas (24).

Existen estudos previos que analizan as ferramentas de validación e as súas propiedades psicométricas, máis concretamente escalas multidimensionais no primeiro ano de vida.

3. Xustificación do traballo

Son moitos os métodos de valoración do desenvolvemento psicomotor dispoñibles actualmente, moitos deles son escalas multidimensionais, que miden os distintos aspectos englobados no desenvolvemento. Existen múltiples estudos de validacións destes métodos de valoración que actualizan os datos e as propiedades psicométricas en grupos de nenos con distintas características, mais baséanse no análise dunha escala ou ferramenta de xeito independente, non son analizadas en conxunto, polo que non se poden ver as diferenzas entre elas dun xeito claro e rápido. Con este traballo preténdese dar a coñecer qué ferramentas son as máis apropiadas para avaliar o desenvolvemento psicomotor de acordo as propiedades psicométricas e tendo en conta as características dos nenos. A mellora neste ámbito implicará unha maior facilidade en canto a selección dos nenos que se poden beneficiar da intervención temperá, aproveitando así a plasticidade do sistema nervioso e minimizando os riscos presentados (1–3,6,27).

4. Obxectivos

4.1. Pregunta de investigación

¿Cáles son as ferramentas que podemos empregar dende a fisioterapia para a avaliación de alteracións no desenvolvemento psicomotor en nenos menores de dous anos

con risco ao nacer?

4.2. Obxectivos: xeral e específicos

Xeral:

- Establecer qué ferramentas son apropiadas para determinar que o neno, menor de dous anos con risco ao nacer, presenta una alteración no desenvolvemento motor.

Específicos:

- Analizar as propiedades psicométricas das ferramentas deseñadas para detectar ou avaliar alteracións no desenvolvemento motor.
- Coñecer cales delas poden predicir a evolución do neno en canto a adquisición dos ítems psicomotores establecidos.
- Estimar que probas teñen máis utilidade clínica.
- Establecer os rangos de idade no que as ferramentas son apropiadas.
- Identificar que escalas están validadas ao castelán.

5. Material e método

5.1. Data da revisión e bases de datos

A busca foi realizada entre o 27 de febreiro e 25 de abril, en varias bases de datos de ciencias da saúde e multidisciplinares. As bases de datos que se empregaron son as seguintes: PubMed (1996), Scopus (cobertura desde 1996), Web of Science (1945) e Cinahl. A busca foi levada a cabo por unha única persoa e unha segunda persoa experta arbitrou aqueles casos nos que había dúbidas.

PubMed é un servizo da US National Library of Medicine® que proporciona acceso gratuíto a MEDLINE®, a base de datos NLM® de citas indexadas e resumos de artigos de revistas de medicina, enfermería, odontoloxía, veterinaria, saúde e ciencias preclínicas (28). PubMed comprende máis de 27 millóns de citas para a literatura biomédica de MEDLINE, revistas de ciencias da vida e libros en liña. As citas poden incluír enlaces a contido de texto completo de PubMed Central e sitios web de editores (29).

Scopus é a maior base de datos de citas e resúmenes de literatura revisada por pares: revistas científicas, libros e actas de congresos. Scopus ofrece unha ampla visión xeral da información científica interdisciplinaria global (ciencia, tecnoloxía, medicina, ciencias

sociais, artes e humanidades) (30). O contido indexado provén de 5.000 editores de todo o mundo (31).

Web of Science conecta publicacións e investigadores a través de citas e indexación controlada en bases de datos seleccionadas que abarcan tódalas disciplinas (ciencias, ciencias sociais, artes e humanidades). Inclúe 59 millóns de rexistros e *backfiles* que datan de 1898. E permite aos usuarios buscar en numerosas bases de datos simultaneamente a través dunha interface (32).

Cinahl é unha base de datos para os profesionais da enfermería e da saúde. CINAHL *Complete* ofrece cobertura de contido amplo que inclúe 50 especialidades de enfermería, patoloxía da fala e da linguaxe, nutrición, saúde xeral e medicina entre outras (33).

5.2. Criterios de selección

Criterios de inclusión:

- Artigos nos que se inclúan ferramentas que analicen como mínimo unha propiedade psicométrica.
- Artigos publicados nos últimos 5 anos.
- Artigos publicados en inglés, castelán ou portugués.
- Artigos que inclúan unha mostra con idades comprendidas dende o nacemento ata os dous anos.
- Artigos nos que se inclúa unha mostra de idades comprendidas dende o nacemento, dous anos e maiores de 2 anos sempre e cando os grupos dos diferentes rangos de idade se analicen de forma independente.
- Artigos nos que se realice un seguimento ata idades superiores aos 2 anos.

Criterios de exclusión:

- Artigos que valoren exclusivamente a linguaxe e comunicación.
- Artigos que valoren exclusivamente o ámbito psicolóxico ou cognitivo.
- Artigos sobre ferramentas deseñadas para ser utilizadas de forma exclusiva polos pais ou familia do neno.
- Artigos que non empreguen a última versión dispoñible da ferramenta.
- Artigos sobre validacións realizadas para outros países que non sexa España.

- Artigos que avalíen técnicas de imaxe ou técnicas invasivas (análise de sangue para biomarcadores, etc.).
- Artigos cuxa temática difiran desta revisión.
- Comentarios, comunicacións a congresos, cartas ao director.
- Artigos que non sexan gratuítos ou aos que non se poda acceder grazas á subscripción da Universidade da Coruña.

5.3. Estratexia de busca

En primeiro lugar, realizouse unha busca en Cochrane Library e PubMed para comprobar que non había revisións sistemáticas ou metaanálises que respondesen a pregunta de investigación proposta. Achouse unha revisión sistemática relacionada de Spittle et al, publicada no ano 2008, recollendo artigos dende 1966 a febreiro de 2007, na que se analizan as propiedades psicométricas de 9 escalas para a valoración do desenvolvemento motor de nenos prematuros durante o primeiro ano de vida. Esta revisión non responde á pregunta de investigación do presente traballo xa que só considera aos nenos prematuros e, ademais, non é actual. Polo que, a continuación, realizáronse as buscas pertinentes dos artigos relacionados coa pregunta de investigación nas diferentes bases de datos explicadas anteriormente:

- Busca en PubMed:

Para realizar a busca en PubMed realizouse unha selección dos termos que estaban relacionados coa pregunta de investigación. Os termos incluídos son, por unha parte, termos MeSH (Anexo 1) e, por outra, termos da linguaxe natural. Os termos MeSH, *Medical Subjects Headings*², forman parte dun vocabulario terminolóxico controlado para publicacións. Os termos da linguaxe natural incluíronse para completar a busca e foron buscados con *TIAB (Title and Abstract)*, ferramenta que permite mostrar nos resultados os artigos nos que a palabra aparece nos títulos e resumos, evitando deste xeito obter resultados non relacionados aínda que conteñan o termo buscado.

A selección dos termos segundo a pregunta de investigación foron os seguintes:

- Para referirse ós nenos menores de 2 anos con risco ao nacer: *infant [MeSH], infant newborn [MeSH], premature infant [MeSH], extremely premature infant [MeSH], low*

² O tesouro dos Encabezados de Temas Médicos (en inglés, MeSH é o acrónimo de *Medical Subject Headings*) é unha lista de vocabulario controlado producido por *the National Library of Medicine* e utilizado para indexar, catalogar e buscar información e documentos relacionados coa saúde e as ciencias biomédicas.

birth weight infant [MeSH], risk infant.

- Para aludir ás características das ferramentas: *sensitivity and specificity [MeSH], reproducibility of results [MeSH], validity, reliability, psychometric properties.*
- Para englobar as valoracións: *motor outcomes, neurologic examination [MeSH], test, scale, evaluation, assessment.*
- Para incluír as alteracións no desenvolvemento psicomotor: *psychomotor performance [MeSH], psychomotor disorders [MeSH], developmental disabilities [MeSH], motor development.*
- Engadiuse o termo “*diagnostic imaging*” [MeSH] ao ver que parte dos resultados facían referencia a técnicas diagnósticas por imaxe. Empregouse xunto co operador booleano *NOT* para que o buscador excluía os artigos nos que se falaba de estas técnicas diagnósticas.

Para realizar as buscas nas demais bases de datos combináronse os termos seleccionados previamente de forma que a busca fose o máis ampla e exacta posible. Incluíronse termos de linguaxe natural que definían as palabras clave seleccionadas, como se amosa a continuación:

- **Busca en Scopus:**

- Para nenos menores de 2 anos con risco ao nacer: *infant, newborn, risk infant.*
- Para as características das ferramentas: *sensitivity, specificity, reproducibility of results, validity, reliability, psychometric properties.*
- Para a valoración: *motor outcomes, neurologic examination, test, scale, evaluation, assessment.*
- Para as alteracións no desenvolvemento psicomotor: *psychomotor performance, psychomotor disorders, developmental disabilities, motor development, neuromotor development.*

- **Busca en Web of Science:**

- Para nenos menores de 2 anos con risco ao nacer: *infant, newborn, risk infant.*
- Para as características das ferramentas: *sensitivity, specificity, validity, reliability, psychometric properties.*
- Para a valoración: *motor outcomes, neurologic examination, test, scale, evaluation, assessment.*
- Para as alteracións no desenvolvemento psicomotor: *psychomotor development,*

motor development, motor delays.

- **Busca en Cinhal:**

- Para nenos menores de 2 anos con risco ao nacer: *infant, newborn, risk infant.*
- Para as características das ferramentas: *sensitivity, specificity, validity, reliability.*
- Para a valoración: *motor outcomes, test, scale, evaluation.*
- Para as alteracións no desenvolvemento psicomotor: *psychomotor performance, developmental disabilities, motor development.*

As ecuacións de busca utilizadas móstranse a continuación na táboa 1. En todas as buscas e bases de datos, empregáronse os seguintes filtros: idioma (español, portugués e inglés) e data de publicación (últimos 5 anos).

Táboa 1: Estratexias de busca

PubMed	<p>("Infant, Newborn"[Mesh] OR "Infant, Newborn"[TIAB] OR "Infant"[Mesh] OR "Infant"[TIAB] OR "Infant, Premature"[Mesh] OR "Infant, Premature"[TIAB] OR "Infant, Extremely Premature"[Mesh] OR "Infant, Low Birth Weight"[Mesh]) AND ("Sensitivity and Specificity"[Mesh] OR "Sensitivity and Specificity"[TIAB] OR "Reproducibility of Results"[Mesh] OR "Reproducibility of Results"[TIAB] OR "validity"[TIAB] OR "reliability"[TIAB] OR "psychometric properties"[TIAB]) AND ("Neurologic Examination"[Mesh] OR "Neurologic Examination"[TIAB] OR "motor outcomes"[TIAB] OR "Test"[TIAB] OR "Evaluation"[TIAB] OR "Assessment"[TIAB] OR scale[TIAB]) AND ("Psychomotor Disorders"[Mesh] OR "Psychomotor Disorders"[TIAB] OR "Psychomotor Performance"[Mesh] OR "Psychomotor Performance"[TIAB] OR "Developmental Disabilities"[Mesh] OR "Developmental Disabilities"[TIAB] OR "motor development"[TIAB]) NOT ("diagnostic imaging"[Subheading] OR "Diagnostic Imaging"[Mesh])</p>
Scopus	<p>TITLE-ABS-KEY ((infant OR "newborn" OR "risk infant") AND (sensitivity OR specificity OR validity OR reliability OR "psychometric properties" OR "reproducibility of results")) AND (scale OR test OR assessment OR "neurologic examination" OR "motor outcomes") AND ("psychomotor disorders" OR "psychomotor</p>

	performance" OR "neuromotor development" OR "motor development" OR "developmental disabilities"))
Web of Science	(Infant OR "risk infant" OR "newborn infant") AND ("psychometric properties" OR validity or specificity OR sensitivity OR reliability) AND ("psychomotor development" OR "motor development" OR "motor delays") AND ("motor outcomes" OR test OR evaluation OR assessment OR scale OR "neurologic examination")
Cinahl	(Infant OR "risk infant") AND (Sensitivity or Specificity OR validity OR reliability) AND ("motor outcomes" OR Test OR Evaluation OR scale) AND ("Psychomotor Performance" OR "motor development" OR "Developmental Disabilities")

5.4. Xestión da bibliografía localizada

A xestión da bibliografía levouse a cabo a través do xestor bibliográfico Mendeley que permite crear un listaxe de referencias bibliográficas e citas de forma automática nos diferentes estilos científicos, ademais, permite almacenar e organizar as referencias gardadas xunto co seu respectivo arquivo PDF (34). Os artigos que, previamente, estaban relacionados coa pregunta de investigación (tras ler o título e resumo) foron gardados a través da ferramenta *toolbar* de Mendeley que identifica e garda toda a información necesaria para elaborar unha bibliografía. Como estilo bibliográfico empregouse Vancouver.

5.5. Selección de artigos

Tras engadir os artigos relacionados con esta revisión en Mendeley levouse a cabo unha lectura máis exhaustiva para determinar que artigos cumprían os criterios de selección, e identificáronse todos os duplicados a través dunha ferramenta do programa, mostrando o número final de artigos seleccionados. Unha vez realizado isto, os datos de cada un dos artigos recolléronse nunha táboa de Excel, onde se reflicten, para facilitar o posterior análise, as variables de estudo e os autores encadrando a información nos seguintes apartados: autor e ano, tipo de artigo, obxectivo, método, resultados e conclusións (Anexo 2).

5.6. Variables de estudo

As variables analizadas foron:

- Tipos de artigos-
- Obxectivo dos artigos.
- Características da mostra incluída nos diferentes estudos: idade, momento de nacemento e factores de risco.
- Tipos de ferramentas de valoración empregadas.
- Características xerais das ferramentas: estrutura e fitos medidos, adestramento específico e tempo de administración.
- Propiedades psicométricas das ferramentas.
- Resultados obtidos.

6. Resultados

6.1. Resultados das buscas

Tras realizar as buscas nas distintas bases de datos, o total de resultados foi de 554 artigos dos que foron preseleccionados 191, tras eliminar duplicados quedaron 113 artigos dos cales 25 foron seleccionados para ler, tras realizar a lectura excluíronse 8 por non presentar características adecuadas para a presente revisión sistemática. O resultado inicial e final de cada unha das bases de datos móstrase a continuación:

- PubMed: 156 artigos dos cales foron seleccionados 13 que cumprían os criterios de selección.
- Scopus: 246 artigos, dos cales 13 foron seleccionados, tras eliminar os repetidos incluíronse 4.
- Cinhal: 34 artigos dos cales foron seleccionados 4, tras eliminar os repetidos ningún artigo foi incluído.
- Web of science: 118 artigos dos cales foron seleccionados 9, tras eliminar os repetidos non se incluíu ningún artigo.

O proceso de selección de artigos móstrase no diagrama de fluxo (figura 1).

Os principais motivos de exclusión do total de resultados foron:

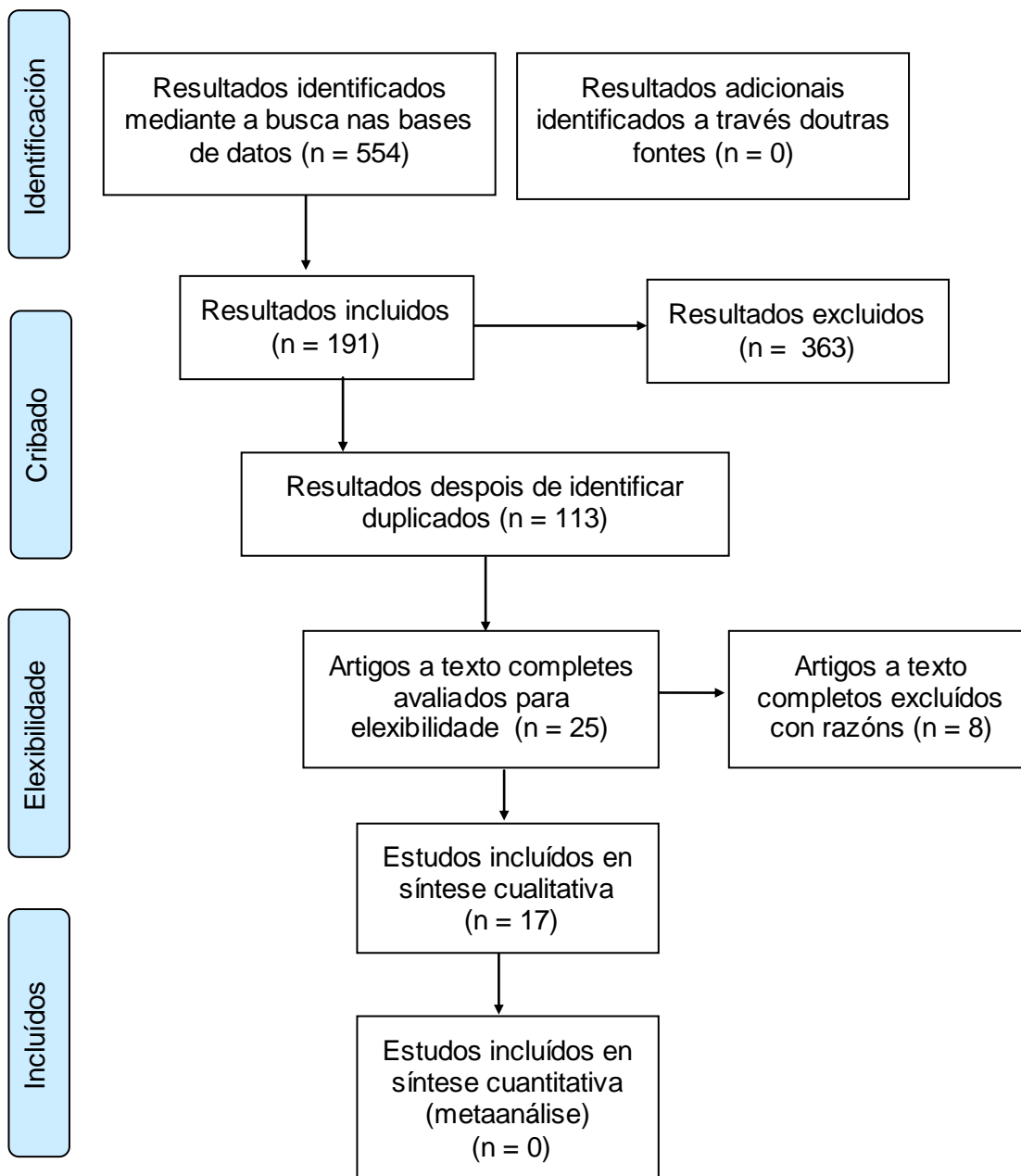
- Non analizar polo menos unha propiedade psicométrica das ferramentas de estudo.
- Que as ferramentas foran dirixidas aos pais.

- Que os resultados non aportaran información relacionada con esta revisión.

6.2. Tipos de artigos

En total incluíronse 17 artigos, contando cunha revisión sistemática (35), unha revisión clínica (36) e 15 artigos de validación e fiabilidade sendo estes estudos lonxitudinais, observacionais e comparativos (1,12,16,27,37–47).

Figura 1: Diagrama de fluxo segundo PRISMA.



6.3. Obxectivo dos artigos

O obxectivo da revisión sistemática que se incluíu neste traballo foi valorar a capacidade da escala *Alberta Infant Motor Scale* (AIMS), para predicir, distinguir e valorar o desenvolvemento motor en nenos prematuros no primeiro ano de vida (35).

O obxecto da revisión clínica foi describir a escala *Harris Infant Neuromotor Test* (HINT) que sería apropiada para identificar o retraso no desenvolvemento motor e signos neurolóxicos claves durante o primeiro ano de vida.

Tódolos artigos de validación e estudo da fiabilidade tiñan o obxectivo de avaliar as propiedades psicométricas das distintas ferramentas para coñecer se eran apropiadas ou non para valorar o desenvolvemento motor en nenos. Campbell et al. analizou a Bayley Scales of Infant Development-III (BSID-III) xunto coa escala Test of Infant Motor Performance (TIMP); esta última tamén foi analizada por Ustad et al.; a BSID-III Gross Motor Subtest (GMS) foi analizada por Jackson et al.; a escala AIMS foi estudada por Boozaaijer et al., Morales et al. e Nuysink et al.; a escala Test of Infant Motor Performance Screening Items (TIMPSI) foi avaliada por Krosschell et al. e Ustad et al.; Chandler et al. levou a cabo o análise da escala Movement Assessment of Children (MAC); a ficha deseñada por Gajewska foi estudada polo propio equipo do autor; Heineman et al. avaliaron a escala Infant Motor Profile (IMP); a Premie-Neuro foi analizada por Gagnon et al.; a avaliación dos movementos xerais a través da valoración observacional General Movements Assessment (GMA) foi estudada por Manacero et al. e Oberg et al.; Dempsey et al. a Brigance Screen-II e a Child development review (CDR); e Karch et al. levaron a cabo o estudo da medición cinemática dos movementos estereotipados.

6.4. Características dos estudos

Dadas as características que cada tipo de artigo presenta, decidiuse reflectir os resultados da revisión sistemática por separado xa que non pode incluírse nas distintas variables de estudo, recollendo os datos dos demais artigos seleccionados en conxunto.

6.4.1. Revisión sistemática

Nesta revisión recolléronse os seguintes datos de cada un dos artigos: autor/ano, país, lingua, tamaño da mostra, idade xestacional, idade de valoración, descrición dos avaliadores e información da valoración motora.

Os resultados obtidos pola revisión sistemática non poden ser analizados en canto

as propiedades psicométricas xa que a revisión fai referencia a que ningún dos 5 artigos seleccionados emprega medidas como sensibilidade, especificidade e valores predictivos para realizar o análise de datos das puntuacións obtidas polos nenos prematuros avaliados. Só se recollen datos da validez concurrente da escala AIMS con distintos *gold standard*. O mellor dato correspóndese coa comparación coa escala Peabody Development Motor Scale-II (PDMS-II) presentando valores adecuados para a validez concurrente. No entanto, os datos coa BSID-III non son adecuados. Mais, cabe destacar que todos os artigos presentan un poder estatístico baixo.

Ademais os autores desta revisión sistemática fan moito fincapé en que tódolos artigos presentaron risco de sesgos: na selección de pacientes, en relación a aplicabilidade na interpretación dos datos, na selección do *gold standard*, etc.

En conclusión, móstrase evidencia, aínda que insuficiente, de que a escala AIMS pode diagnosticar retraso psicomotor en prematuros. Os inconvenientes que atoparon foron que certas características psicométricas non foron medidas na mostra, a selección de pacientes non estaba clara (non recollían toda a mostra no análise ou perdían parte da mostra), non explican cómo se aplicaba a escala ou empregaban como *gold standard* escalas que avaliaban de xeito conxunto ítems que a AIMS non valoraba (35).

6.4.2. Revisión clínica e artigos de validación e fiabilidade

6.4.2.1. Características da mostra

O número total de participantes foi de 1112 (sen ter en conta revisión clínica que non reportaba ningunha mostra en concreto).

As idades das mostras comprenderon dende os 15 días de idade no artigo de Krosschell et al. (45) aos 24 meses e 15 días no estudo de Chandler et al (39).

Os artigos inclúen nenos nados a termo (37,39,42,43), prematuros (35,38,40–43,46,47), con atrofia muscular espiñal tipo I (45), con factores de risco neurolóxicos (12,42,44), con factores de risco socioambientais (38), con risco de retraso psicomotor ou con alteración ou retraso psicomotor (1,16). Os datos específicos móstranse na táboa 2.

Táboa 2: Características da mostra

Autor	Ferramenta	Mostra	Idade	Idade xestacional	Peso medio	Factores de risco/ diagnóstico
Boonzaaijer et al. (37)	AIMS	48	De 1,5 a 19 meses (35,5 semanas de media)	> ou de 37 semanas	3432 gr.	Sen alteración do desenvolvemento motor
Campbell et al. (38)	TIMP	145	6 semanas IC	32.4 semanas (entre 29 e 34 semanas)	1834 gr.	Con dous factores de risco socioambientais
Chandler et al. (39)	MAC	78	De 2 meses a 2 anos.	Entre 37 e 43 semanas		Sen complicacións nin alteracións no desenvolvemento motor
Dempsey et al. (40)	CDR, Brigance Screen II	28	De 18 a 24 meses.	24,75 semanas (<29 semanas)	734,75 gr.	Nenos extremadamente prematuros
Gagnon et al. (41)	Premie-Neuro	25	Desde os 3 meses aos 2 anos.	29,44 semanas (<37 semanas)	1437,56 gr.	Nenos na unidade de coidados intensivos neonatais
Gajewska et al. (42)	Ficha de valoración de autor	173	Desde os 6 meses aos 12.	38 semanas (inclúe nenos prematuros e a termo)	3036 gr.	Con factores de risco para PCI ou outras alteracións neurolóxicas
Heineman et al.	IMP	110	4 meses (ata os 18)	<35 semanas (grupo	n.e.	n.e.

(43)				control nenos a termo)			
Jackson et al. (1)	BSID-III GMS	93	De 6 a 8 meses.	32,33 semanas	1985 gr.	Nenos con alto risco de padecer alteracións no desenvolvemento motor	
Karch et al. (44)	Medición cinemática	71	3 meses (ata os 24)	n.e.	n.e.	Nenos con risco de padecer alteracións neurolóxicas	
Krosschell et al. (45)	TIMPSI	38	5.52 meses (de 0,5 a 10,6 meses)	n.e.	n.e.	Nenos diagnosticados de atrofia muscular espinal tipo I	
Manacero et al. (46)	GM	37	Semana 34 IPM	31 semanas (de 24 a 33 semanas)	1455 gr.	< ou igual a 30 semanas	
Morales et al. (16)	AIMS	50	De 0 a 18 meses	32.7 semanas	1889,1 gr.	Nenos con retraso psicomotor ou risco/indicios de presentalo.	
Nuysink et al. (47)	TIMP, AIMS	95	3 meses (ata os 15)	28 semanas	1064 gr.	Nenos de <30 semanas ou de <1000 gr.	
Oberg et al. (27)	GM	87	3 meses	30,5 semanas	1422 gr.	Nenos de alto risco.	
Ustad et al. (12)	TIMPSI	51	36-37 IPM ou 12-13 IC	30,1 semanas	1524 gr.	Nenos de risco moderado a alto.	

IC: idade correxida; IPM: idade postmenstrual; n.e.: non especifica; PCI: parálise cerebral infantil

6.4.2.2. Tipos de ferramentas

As ferramentas obxecto de estudo foron 13, das cales 9 eran escalas (1,12,16,27,37–39,41–43,45,47), 2 eran probas de cribado (40), unha era unha valoración por observación (27,46) e outra unha medición cinemática (44).

6.4.2.3. Características xerais das ferramentas

Estrutura e fitos medidos:

A escala BSID-III está indicada para nenos de 0 a 42 meses e mide 5 dominios distintos: cognición, motor, linguaxe, adaptativo e socio-emocional (37). Diferéncianse 3 escalas: motora, linguaxe e cognitiva. A escala motora inclúe unha subescala para a motricidade grossa e outra para a fina e a da linguaxe divídese en comunicación receptiva e en comunicación expresiva. A escala motora valora o control postural, a coordinación muscular e a manipulación fina. A escala linguaxe emprégase para avaliar a vocalización expresiva, comezo da comunicación verbal e capacidades da linguaxe receptiva. A escala cognitiva avalía capacidades sensorio-perceptuais, discriminatorias e a capacidade de resposta a estas, así como a adquisición da memoria, aprendizaxe e habilidade de resolver problemas (40). Nos artigos incluídos estudase o subtest motor (GMS) no artigo de Jackson et al. (1) e a BSID-III motora, cognitiva e de linguaxe no estudo de Campbell et al. (38).

Por outra parte, a AIMS só valora a motricidade grossa do neno dende o nacemento ata os 18 meses (1), conta con 4 subescalas conformadas por 58 ítems (21 en prono, 9 en supino, 12 sentado e 16 de pe). Cada ítem descríbese tendo en conta a superficie de soporte do peso do corpo, a postura necesaria para lograr a habilidade motora grossa valorada, e os movementos voluntarios e antigravitatorios do neno. Esta escala está indicada dende o nacemento ata o alcance da marcha independente (37).

A TIMP é unha escala que tamén mide a funcionalidade motora, inclúe nenos prematuros ata os 4 meses (45), está formada por 42 ítems (38) que engloban o control postural e o control selectivo necesario nas habilidades funcionais relacionadas coa vida diaria dos nenos baseados na observación do movemento espontáneo (47).

En relación a anterior escala está a TIMPSI que non é máis que a versión reducida da TIMP, só conta con 29 dos 42 ítems, medindo os mesmos constructos. Certos ítems respóndense a través da observación da motricidade e outros de acordo a respostas dos

nenos (cambios de posición) ante estímulos visuais e auditivos. Esta escala divídese en tres subtests: “Cribado” (11 ítems), “Fácil” (10 ítems) e “Difícil” (8 ítems) (45). A primeira en realizarse é sempre a de “Cribado” (screening) (12).

En canto a escala MAC indicada para nenos dende os 2 meses aos 2 anos, presenta 3 dominios claves que son: o control cefálico, o movemento de membros superiores e o movemento da pelve e extremidades inferiores. Os outros dominios baséanse na observación do comportamento do neno, o control motor visual e respostas ao son, os reflexos primitivos e o ton muscular. Mide o control cefálico en 5 posicións distintas, a motricidade fina e grosa con e sen obxectos, ademais no movemento de pelve e membros inferiores inclúense actividades como o volteo, gateo, posición de sentado, paso a bipedestación, marcha, carreira (39).

A ficha deseñada por Gajewska pode considerarse unha escala dado o formato que presenta, realízase unha valoración cuantitativa e cualitativa tanto en supino como en prono. A valoración cuantitativa baséase na observación da rotación dende o dorso ao abdome en decúbito supino e do soporte das mans abertas e das coxas en decúbito prono. A valoración cualitativa realízase en relación ao soporte do peso e posición dos membros na posición de decúbito supino e prono, avaliando se as posicións son correctas ou presentan alteracións (42).

A escala IMP valora cualitativamente o comportamento motor dos nenos a través de vídeo, avalía 5 dominios: variación, variabilidade, fluidez do movemento, simetría do movemento e rendemento motor, os ítems están relacionados coa motricidade así como con outros parámetros que valoran a integridade neurolóxica (43).

Por outro lado, HINT é un test neuromotor e está formado por 5 ítems relacionados cos movementos do neno e xogo que contestan os pais e 22 ítems que o profesional valora. Está indicado para nenos de 2,5 a 12,5 meses. Valora patróns motores así como ítems relacionados co exame neurolóxico (postura de mans e pes, presenza de movementos estereotipados, seguimento visual, asimetría, reflexo tónico cervical asimétrico, ton muscular e forza dos movementos antigravitatorios) (36).

A Premie-Neuro é unha escala para nenos entre 23 e 37 semanas PMA, e contén ítems que miden o ton pasivo, activo, reflexos e os signos de estrés (saturación de osíxeno e pulso cardíaco). Divídese en 3 subtests: Neurolóxico, Movemento e Reactividade, valorando 8 ítems cada un (41).

Brigance Screen-II é unha proba de cribado que mide o desenvolvemento a partir da observación directa en nenos de 0 a 35 meses valorando a saúde física e desenvolvemento, linguaxe e desenvolvemento socio-emocional (40).

Tamén a CDR é unha proba de cribado que se basea na observación directa e en preguntas aos pais; mide os fitos motores a través de 5 dominios: motricidade fina, motricidade grosa, linguaxe, social e autocoidado (40).

A valoración observacional GMA basease na valoración cualitativa dos movementos xerais ou *general movements* (GM) en supino e prono. Os GM son movementos espontáneos presentes ata os 3 ou 4 meses dende o nacemento. Avalíanse de acordo a complexidade, variabilidade, localización, velocidade. Un movemento espontáneo normal é de pequena amplitude, circular, e de velocidade moderada (27).

Por último, a medición cinemática dos movementos estereotipados (movementos monótonos e repetitivos sen variación) realizárona a través de 8 sensores colocados nos membros que rexistraban os movementos que o neno realiza e a través dun software, podendo así interpretar os datos a partir da curva da traxectoria xerada (44).

Tempo de administración:

En moitos dos artigos non se determina o tempo que se tarda en valorar cada neno polo que non existen datos de cal é o tempo de administración de tódalas ferramentas avaliadas.

As ferramentas con un menor tempo de administración son a valoración dos movementos espontáneos (27) e a escala Premie-Neuro (41) nas que tan só son necesarios de 5 a 10 minutos para completalas. A seguinte na que menos tempo é necesario empregar e a avaliación en vídeo da AIMS; no estudo de Boonzaaijer et al. avaliáronse os vídeos dos 48 nenos coa AIMS en 2 sesións de 3 horas (37), o que proporciona unha media de 7,5 minutos por vídeo. Sen embargo na AIMS por observación directa son necesarios entre 10 e 20 minutos (47). A ficha creada por Gajewska adminístrase en 10-15 minutos (42) seguida da Brigance Early Head Start Screen II que se completa en 15 minutos (40), o mesmo tempo necesario para a HINT en nenos de 7 meses ou maiores. Nesta última escala o tempo é maior en nenos máis pequenos nos que son necesarios 25 minutos (36). A seguinte por orde de tempo de administración é a MAC, na que se necesitan 20-30 minutos para a valoración inicial. Sen embargo, é importante destacar que só son necesarios 5 minutos para

realizar os seguimentos (39). Por último, as escalas que necesitan un maior tempo de administración son a escala TIMP requirindo unha media de 25-45 minutos (47) e a TIMPSI xa que no artigo de Krosschell et al. o tempo de valoración medio foi de 44 minutos (45).

Adestramento específico:

Na maioría dos artigos os examinadores foron previamente instruídos nas probas de medición realizadas (1,16,27,39,43,45,46) ou ben tiñan experiencia previa nestas (12,37,38,40,43). Noutra parte dos artigos non se especifica se os avaliadores estaban adestrados ou non nas escalas empregadas (36,41,42,44) ou tiñan experiencia na avaliación de nenos prematuros (47).

Na táboa 3 móstrase un resumo das principais características de cada unha das ferramentas.

6.4.2.4. Propiedades psicométricas das ferramentas analizadas

As propiedades psicométricas analizadas no total do 17 artigos incluídos en este traballo foron as seguintes (Táboa 4):

A **validez concurrente** mediuse en gran parte dos artigos. Por unha parte, analizouse a validez concurrente entre a AIMS por observación directa (*gold standard*) e a BSID-III GMS (1), a TIMP (47), a AIMS por observación a través de vídeo (37) e a IMP (43). Tamén se mediu a validez da IMP coas valoracións neurolóxicas Touwen Infant Neurological Examination (TINE) e Hempel (43). Por outra parte a escala AIMS versión española (16), a proba de cribado Brigance Screen II (40) e a TIMP (38) foron comparadas coa BSID-III como *gold standard*. Para a validez concurrente da ficha deseñada por Gajewska et al. empregouse a escala Denver como *gold standard* (42). Tamén se mediu a validez entre a TIMPSI e a escala Project Cure Functional Rating Scale-I (PCFRS-I) (*gold standard*) (45) e a dos GM comparados coa TIMP (*gold standard*) (46).

A **validez predictiva**, que xunto coa concurrente conforman a validez de criterio, foi analizada en menos artigos que a anterior. Mediuse a capacidade da escala HINT (36), da TIMP e a AIMS (47) para predecir a puntuación da BSID-III (*gold standard*) e a da escala Premie-Neuro para as escalas Infanib, BSID-III e a AIMS (*gold standards* a distintas idades) (41).

Táboa 3:Resumo das características principais das ferramentas

Ferramentas	Tipo	Rango de idade	Fitos medidos	Adestramento/ experiencia	Método	Tempo administración
BSID-III (1)	Escala	0-42 meses	Cognición, motor, linguaxe, adaptativo e socio-emocional	Si	Observación directa	n.e.
AIMS (16,37,47)	Escala	0-18 meses ou ata marcha independente	Motor	Si	Observación directa	10-20 minutos
					Observación por vídeo	7,5 minutos de media por vídeo
TIMP (38,47)	Escala	0-4 meses	Motor	Si	Observación directa	25-45 minutos
TIMPSI (12,45)	Escala	0-4 meses	Motor	Si	Observación directa	44 minutos de media
MAC(39)	Escala	2-24 meses	Motor	Si	Observación directa	20-30 minutos valoración inicial 15 minutos os seguimentos
Ficha deseñada por Gajewska (42)	Escala	n.e.	Motor	No	Observación directa	10-15 minutos
IMP (43)	Escala	n.e.	Motor	Si	Observación por vídeo	n.e.

HINT (36)	Escala	2.5-12.5 meses	Motor, RCTA (ver)	No	Observación directa	15 minutos para nenos ≥ 7 meses 25 minutos para nenos < 7 anos
Premie-Neuro (41)	Escala	23-37 semanas	Motor e signos de estrés.	No	Observación directa	5-10 minutos
Brigance Screen-II (40)	Proba de cribado	0-35 meses	Motor, linguaxe e desenvolvemento socio-emocional	Si	Observación directa	15 minutos
CDR (40)dem	Proba de cribado	n.e.	Motor, linguaxe, social e autoaxuda	Si	Observación directa	n.e.
GMA (27,46)	Valoración por observación	0-3/4 meses	Motor	Si	Vídeos	5-10 minutos
Medición cinemática dos movementos estereotipados (44)	Medición cinemática	n.e.	Motor	No	Sensores e software	n.e.

n.e. : non específica

De todos os artigos analizados, a **validez converxente e diverxente** só se mediu entre a BSID-III e a TIMP. Para a converxente analizouse a relación entre a BSID-III motora e a TIMP e para a diverxente entre a BSID-III cognitiva e linguaxe (38). Ocorre o mesmo coa **validez de constructo** xa que analizouse unicamente no artigo de Chandler et al. para a escala MAC (39). Tan só Morales et al. tiveron en consideración a **consistencia interna** da versión española da escala AIMS (16).

Pola contra, a **fiabilidade intraobservador ou test-retest** e a **fiabilidade interobservador** analízanse en máis artigos. En moitos deles medíronse ambas propiedades, incluíndo as seguintes ferramentas: a escala AIMS versión española (16), a AIMS por observación a través de vídeo (37), a escala MAC (39), a ficha deseñada por Gajewska et al. (42) e a TIMPSI (12,45). Ademais a medición da fiabilidade interobservador tamén se realizou para a escala IMP (43) e para a TIMP e BSID-III motora (38).

Tamén a **sensibilidade** e a **especificidade** comparten artigos onde ambas propiedades foron medidas, obtendo datos das probas de cribado CDR e Brigance Screen II (40), da escala HINT(36), da ferramenta de medición cinemática dos movementos estereotipados (44) e dos GM(27). Na sensibilidade incluírase a maiores a da escala MAC (39).

Por último, os **valores predictivos positivos e negativos** tivéronse en conta no artigo de Harris et al. da escala HINT (36) e os da valoración dos GM no estudo de Oberg et al. (27).

As propiedades psicométricas medidas en cada un dos artigos amósanse na táboa 4.

Táboa 4: Propiedades psicométricas analizadas

Autor	Ferramenta	Validez concurrente	Validez predictiva	Validez diverxente/ Converxente	Validez de constructo	Consistencia interna	Fiabilidade intraobservador	Fiabilidade interobservador	Sensibilidade	Especificidade	Valores predictivos
Boonzaaijer et al. (37)	AIMS	X					X	X			
Morales et al. (16)	AIMS	X				X	X	X			
Nuysink et al. (47)	TIMP, AIMS	X	X								
Campbell et al. (38)	TIMP, BSID-III	X		X							
Jackson et al. (1)	BSID-III GMS	X									
Krosschell et al. (45)	TIMPSI	X					X	X			
Ustad et al. (12)	TIMPSI						X				
Chandler et al. (39)	MAC				X		X	X	X		
Gajewska et al. (18)	Ficha de valoración de autor	X						X			
Heineman et al. (43)	IMP	X						X			
Gagnon et al. (41)	Premie-Neuro		X								

Harris et al. (36)	HINT		X						X	X	X
Dempsey et al. (40)	CDR, Brigance Screen II	X							X	X	
Manacero et al. (46)	GM	X									
Oberg et al. (27)	GM								X	X	X
Karch et al. (44)	Medición cinemática								X	X	

6.4.2.1. Resultados das propiedades psicométricas analizadas

Validez concurrente

En canto a validez concurrente as escalas cunha puntuación maior a 0,8, polo tanto, que indicaron unha correlación adecuada (alta ou moi alta) entre as escalas medidas foron as seguintes: a AIMS por observación a través de vídeo presentou o valor máis alto con un ICC de 0,99 en comparación a AIMS por observación directa (37), seguida por esta mesma escala na versión española cun ICC de 0,973 ao comparala coa BSID-III, aínda que para o grupo de nenos de 0 a 3 meses o valor foi lixeiramente inferior a 0,8 (16). A correlación tamén foi adecuada para a ficha deseñada por Gajewska comparada coa escala Denver (42) e para a TIMP en relación a AIMS (47).

As demais ferramentas obtiveron puntuacións por debaixo de 0,8 polo tanto non obtiveron un valor óptimo de validez concurrente. Pese a isto a proba de cribado Brigance Screen II ao comparala coa BSID-III mostra unha correlación moderada e significativa (40). Así mesmo, as habilidades de alcance e de soporte medidas coa PCFRS-I están relacionadas coas puntuacións da TIMPSI (45).

Por outra parte, a BSID-III GMS indicou unha correlación de débil a moderada coa AIMS (1). Tampouco se obtiveron resultados que indicaran unha validez adecuada ao comparar a TIMP coa BSID-III motora, linguaxe e cognitiva (38). O mesmo ocorreu ao analizar a validez entre a IMP e a AIMS, TINE e Hempel (48).

Por último, a ferramenta cunha correlación máis débil foi a GMA ao ser comparada coa TIMP cunha puntuación de 0,29 (coeficiente de Spearman) (46). Sen embargo, a calidade dos GM ás 34 semanas PMA presentou unha correlación moderada coas categorías da AIMS e unha correlación leve coa escala PEDI aos 14 meses. Os resultados obtidos coa TIMP non se relacionaron coa valoración aos 14 meses (46).

Validez predictiva

Aínda que a correlación entre as puntuacións obtidas coa escala Premie-Neuro son estatisticamente significativas coas puntuacións Infanib e AIMS (*gold standards*), a capacidade para predicir a clasificación AIMS e Infanib aos 3 meses é pobre. Non ocorre o mesmo cando se compara coa BSID-III (motricidade fina e grosa) (*gold standard*) aos 24 meses xa que as correlacións para predicir a clasificación foron estatisticamente

significativas (41).

Os coeficientes de correlación da escala HINT entre os 10 e 12,5 meses coa BSID III motora (*gold standard*) aos 3 anos foi de 0,58, polo tanto ao non ser superior a 0,8 non presentou unha validez predictiva adecuada. En canto ao análises das correlacións da TIMP e a AIMS aos 3 meses ningunha delas está asociada cos resultados motores aos 15 meses, só a AIMS aos 6 meses obtén unha relación significativa cos resultados da valoración do desenvolvemento motor aos 15 meses. Tampouco se obtiveron resultados estatisticamente significativos para predicir a adquisición da marcha independente (47).

Validez converxente e diverxente

Existe unha validez converxente entre a BSID-III motora e a TIMP tras analizar varias correlacións en nenos con risco socioambiental aos 6 meses (38). Ademais, no análise da validez diverxente entre a BSID-III cognitiva e linguaxe e a TIMP móstrase que estas escalas miden constructos distintos con un pequeno grao de superposición (38).

Validez de constructo

Mediuse a validez de constructo da escala MAC mediante a correlación desta coa idade e viuse que a medida que aumentaba a idade aumentaban as puntuacións do desenvolvemento motor segundo a MAC, as magnitudes das correlacións coa idade foron fortes cunha puntuación total de 0,98 (coeficiente de Spearman) (39).

Consistencia interna

A avaliación da consistencia interna das puntuacións totais e das subescalas da AIMS versión española mostraron boa ou moi boa fiabilidade con valores de 0,99 para a puntuación total, os valores para as puntuacións independentes na valoración en prono, supino, sentado e de pe tamén foron superiores a 0,8 (16).

Fiabilidade intraobservador ou test-retest

Todas as escalas nas que se mediu esta propiedade psicométrica obtiveron unha puntuación por enriba de 0,80 indicando que a puntuación é estable no tempo e se mantén se é o mesmo observador quen avalía.

A mellor puntuación da fiabilidade intraobservador foi obtida pola escala AIMS por observación a través de vídeo (ICC 0,997) (37). En relación a esta, é importante destacar

que as puntuacións das subescalas da AIMS versión española tamén amosou datos moi altos en todos os grupos de idade, así como a puntuación total cun ICC de 0,98 (16). A escala TIMPSI mostrou bos resultados tanto para nenos avaliados ás 12-13 semanas IC como para os avaliados ás 36-37 PMA (12). Esta mesma escala utilizada para a nenos con atrofia espiñal tipo I mostrou valores similares para a puntuación total. E, aínda que para a subescala “Fácil” os datos variaron presentando algún valor lixeiramente por debaixo de 0,8, a fiabilidade test-retest tamén foi excelente (45). Por último, a escala MAC tamén presentou unha puntuación moi boa (39).

Fiabilidade interobservador

En todos os artigos, salvo en dous, se obtivo unha puntuación por enriba de 0,80 indicando que a puntuación é fiable independentemente do examinador que leve a cabo a valoración.

Como no apartado anterior, a AIMS por observación a través de vídeo foi a ferramenta que obtivo a fiabilidade interobservador máis alta (ICC 0,99) (37). Ademais, tres das ferramentas tamén presentaron rangos de valores adecuados para os distintos ítems medidos, estas foron a escala MAC (39), a ficha deseñada por Gajewska e a escala AIMS versión española, que ademais presentou un ICC de 0,98 para a puntuación total (16). Así mesmo, a medición da fiabilidade interobservador na TIMPSI en nenos con atrofia muscular espiñal tipo I mostrou resultados moi bos (45). En canto a escala IMP, os valores foron adecuados para as puntuacións totais ao medirse entre un profesional experto na escala e un profesional previamente instruído, mais o análise das puntuación dos distintos dominios por separado mostra algúns datos por debaixo do establecido (43).

As ferramentas que obtiveron unha puntuación por debaixo do que se considera adecuado ($>0,80/0,85$) foron as seguintes: a escala TIMP lixeiramente por debaixo do establecido (0,79) e a BSID-III motora, linguaxe e cognitiva en nenos con risco socioambiental aos 6 meses (38).

Sensibilidade

Dúas das ferramentas presentaron valores especialmente altos na medida da sensibilidade, cun porcentaxe do 100%, estas foron a escala HINT (36) e a proba de cribado Brigance Screen-II (40). Tamén presentaron valores moi altos a medición cinemática dos movementos estereotipados (44) e os GM no artigo de Oberg et al. (27). Por outra parte, a

escala MAC é sensible para detectar cambios no desenvolvemento motor nos nenos sen alteracións (39). A ferramenta coa sensibilidade máis baixa foi a proba de cribado CDR cun 44% (40).

Especificidade

A ferramenta de medición cinemática dos movementos estereotipados amosou a especificidade máis alta cun 96%. Moi preto desta atópase a escala HINT (36). Tamén mostraron unha especificidade alta os GM (27) e a proba de cribado CDR. A Brigance Screen II presentou o valor máis baixo cun 60% (40).

Valores predictivos positivos e negativos

Os valores predictivos só se analizaron en dous dos artigos cuxas ferramentas foron a escala HINT (36) e os GM (27). A HINT amosou un valor predictivo positivo do 25% e un valor predictivo negativo do 100% (36). E os GM presentaron un valor predictivo positivo do 53% e negativo do 99% (27).

7. Discusión

Nesta revisión sistemática foron incluídos un total de 17 artigos nos que se valoraba o desenvolvemento psicomotor en nenos menores de dous anos con risco ao nacer.

Os resultados aportaron 13 ferramentas (BSID-III, AIMS, TIMP, TIMPSI, HINT, IMP, MAC, Premie-Neuro, unha ficha deseñada por Gajewska, Brigance Screen-II, CDR, GMA e a valoración cinemática dos movementos estereotipados) das cales 9 son escalas, 2 son probas de cribado, unha é unha valoración por observación e outra unha medición cinemática.

Aínda que todas tiñan o obxectivo de coñecer se a ferramenta ou ferramentas incluídas no artigo eran apropiadas para valorar o desenvolvemento motor reportando datos da validez, reproducibilidade, sensibilidade, especificidade e valores predictivos non todas tiveron resultados satisfactorios. Das 13 ferramentas identificadas nesta revisión sistemática, 5 teñen resultados positivos en tódalas propiedades psicométricas medidas polo que se consideran apropiadas para avaliar o desenvolvemento motor en nenos con risco ao nacer, incluíndo a AIMS, MAC, a ficha de Gajweska, a medición cinemática e a TIMPSI.

É importante destacar que tamén existen diferentes vantaxes e desvantaxes a ter en conta para elixir unha outra ferramenta. En primeiro lugar, aínda que todos os artigos tiñan

en común avaliar as habilidades motoras dos nenos, algunhas das escalas tamén avaliaban outros aspectos relacionados co dominio motor como: o control visual (MAC, HINT), o control postural (TIMP, AIMS), a calidade do movemento (ficha de valoración de Gajewska, GM, IMP) e o ton muscular e reflexos (MAC,HINT, Premie- Neuro). Así mesmo, outras ferramentas inclúen o ámbito socio-emocional e linguaxe (BSID-III, CDR, Brigance Screen-II). Deste xeito, a valoración de estas é máis exhaustiva, tendo en conta tódolos dominios relacionados co desenvolvemento psicomotor.

Mais de tódalas ferramentas incluídas só a BSID-III avalía a capacidade sensorial, parte tamén do desenvolvemento, como defende Eeles et al. nunha revisión sistemática (49). A capacidade sensorial fai referencia a variación na recepción, modulación, integración e organización sensorial que se identifican en certas respostas condutuais aos estímulos sensoriais. É importante valorala dado que os nenos con capacidade sensorial pobre mostran retrasos na adquisición da motricidade fina e grosa, e equilibrio e coordinacións pobres (49). Existen múltiples ferramentas con este fin, incluíndo tamén outros dominios relacionados co desenvolvemento psicomotor como a avaliación do comportamento, linguaxe, comunicación, interacción social, etc. mais ningunha delas inclúe a avaliación dos fitos motores. Isto supón unha desvantaxe, xa que serían necesarias dúas ferramentas distintas para completar a valoración.

En segundo lugar, débese ter en conta as características da mostra, dado que o interese parte da valoración de nenos con risco e dependo de esta pódese elixir unha ou outra ferramenta. Deste xeito cómpre destacar que os grupos de nenos dos distintos artigos amosan variacións tanto na idade xestacional (dende 28 a 43 semanas) como no peso ao nacer (1064 a 3432 gr.) presentando, ou non, distintos factores de risco engadidos. Polo tanto, preséntase unha mostra total moi heteroxénea, mais se se ten en conta que os nenos están clasificados como nenos con risco pódense comparar os resultados obtidos entre eles.

En relación a estas características, a bibliografía aporta datos para crer que os nenos nados a termo e os prematuros teñen un desenvolvemento motor distinto en canto á idade a que alcanzan os fitos motores (1,27,41), é dicir, as puntuacións dun neno prematuro difiren dos valores establecidos, como defende unha recente revisión sistemática (11). Polo tanto, pode que o resultado dun prematuro sexa positivo nunha ferramenta pero que isto non signifique que presente unha alteración, dando lugar a un alto número de falsos positivos en esta poboación. Deste xeito, sería necesario establecer valores normativos para os nenos prematuros. Isto podería modificar os resultados obtidos nos artigos incluídos, xa que en 10

dos artigos, especificados na táboa 2, inclúense nenos pretermo.

En canto aos rangos de idade, como cabe esperar todas as ferramentas son adecuadas para o seu uso en nenos ata os dous anos. Non obstante, obsérvase que algunhas ferramentas diminúen os valores dos seus resultados a medida que diminúe a idade de valoración, como ocorre na AIMS; isto pode deberse a dificultade da valoración a idades máis temperás, onde os cambios son máis rápidos dado que a plasticidade do cerebro é maior (27).

En terceiro lugar, para determinar a utilidade clínica das ferramentas o tempo de administración xoga un papel moi importante, así como a necesidade ou non de adestramento para empregar a ferramenta. Como describimos no apartado de resultados, por unha parte, o tempo de administración varía entre os 5-10 minutos dos GM (27) e da Premie-Neuro (41) aos 45 minutos da TIMP (47), aínda que no estudo de Ustad et al. (12) se describe que o tempo necesario para pasar a TIMP varía entre 25 e 35 minutos. Os autores no explicaban a que se debe esta diferenza. Cabe destacar o tempo de valoración da AIMS por vídeo (7,5 minutos) (37) en relación á observación directa (10-20 minutos) (47), dados os bos resultados da primeira podería aplicarse a observación por vídeo para realizar o seguimento do neno, permitindo reducir o tempo empregado. Polo tanto, as ferramentas con un menor tempo aumentarían a súa utilidade clínica en relación a aquelas con un maior tempo, mais as ferramentas con menor tempo empregado non obtiveron resultados para crer que eran apropiadas para o uso en nenos con risco. Foi a ficha deseñada por Gajewska, a AIMS por observación de vídeo con 7.5 minutos no estudo de Boozaaijer et al. e a AIMS por observación directa no estudo de Morales e et al. as que ofreceron un menor tempo de administración tendo en conta que as puntuacións que amosaron nas medicións estaban por enriba do establecido para consideralas adecuadas.

Por outra parte, en tódolos artigos nos que se ten en conta o adestramento para empregar as ferramentas os profesionais que completaron a valoración fixeran previamente un curso de preparación ou ben tiñan experiencia clínica previa.

Aínda que non en tódalas ferramentas é necesario, en algunhas delas é indispensable o adestramento para poder empregala. Nos artigos incluídos isto non se deixa claro, no estudo de Gagnon et al. faise referencia á necesidade dun pequeno adestramento para levar a cabo a valoración coa escala Premie-Neuroe e tamén para a escala IMP no artigo de Heineman et al. (43). No artigo de Morales et al. destacan a importancia do

adestramento na AIMS para obter bos resultados así como no de Jackson et al. para empregar a BSID-III. Este adestramento implica un gasto engadido que pode dificultar a estandarización desa ferramenta no ámbito clínico.

Outro factor importante a ter en conta para determinar a utilidade é a dificultade da ferramenta, como ocorre, por exemplo, co sistema de medición cinemática de movementos estereotipados para o cálculo e análise das puntuacións obtidas (44). É unha ferramenta complexa xa que se teñen que analizar e interpretar as curvas xeradas; sendo, ademais, o sistema de rexistro custoso. Polo tanto, en canto a aplicación, na actualidade é menos útil para a clínica, mais pode ser unha boa opción para a investigación. Quizá cun desenvolvemento da tecnoloxía futuro para que sexa asumible e cun deseño da interface e software máis sinxelo poderíase utilizar tamén na clínica.

A utilidade clínica é importante para a determinación de se unha proba é factible e moi poucos artigos se refiren a esta. É a única propiedade psicométrica que ten en conta se a adaptación á práctica clínica vai ser sinxela ou non; unha ferramenta con bos resultados pode dificultar o seu uso se o tempo de administración é moi longo, presenta unha alta complexidade no formato ou se é necesario un adestramento específico (sen o cal non se podería empregar a ferramenta). Tamén sería necesario ter en conta o custo asociado, máis nesta revisión non se especifica xa que só un dos artigos fai referencia ao prezo do manual da escala (36). En definitiva, estes factores que definen a utilidade son relevantes xa que determinan á inclusión desa ferramenta, ou non, no ámbito sanitario.

En terceiro lugar, as puntuacións das propiedades psicométricas aportan moita información das ferramentas. As máis importantes son a validez de criterio e a fiabilidade inter e intraobservador, xa que permiten saber se as ferramentas miden todos os aspectos importantes en relación a unha ferramenta amplamente aceptada, o *gold standard*, e se son capaces de predicir a puntuación obtida nun futuro, así como a consistencia de resultados se a medición a realizan profesionais distintos ou se se mantén estable co paso do tempo. Tamén é importante ter en conta a sensibilidade da ferramenta asegurando que todos os nenos que presenten alteracións van a ser identificados.

En relación a isto, os artigos que mediron un maior número de propiedades foron a escala MAC, a HINT e a AIMS incluíndo as antes mencionadas. No entanto hai certas propiedades que non foron medidas en ningún dos artigos, como a validez de aparencia, xa que é unha medida subxectiva, ou o poder discriminante que se incluíu en un artigo pero

non se reflectiu nos resultados porque non tiña relación co desenvolvemento psicomotor (45).

A avaliación destas propiedades permite facer unha idea en canto a calidade dos artigos de validacións. En este traballo viuse que a maior parte dos artigos tan só mide 2 ou 3 propiedades psicométricas, isto débese ao obxectivo que propoñen nos artigos, xa que en gran parte deles o fin é analizar só determinadas propiedades psicométricas para completar artigos previos onde se miden outras das propiedades ou para adaptalas a unha idade ou poboación específica. Polo que, en este caso, non significará un decrecemento da calidade dos artigos.

O valor destas medidas é outro factor a ter en conta para determinar se a ferramenta é adecuada. As puntuacións máis altas amosounas a AIMS por observación a través de vídeo en todas aquelas propiedades psicométricas avaliadas no artigo (validez concurrente, fiabilidade interobservador e intraobservador) ademais Boozaaijer et al. teñen en conta a factibilidade do método, obtendo resultados positivos xa que o 96% dos pais cre que é sinxelo realizar o vídeo (37). Cabe destacar que a seguinte escala con mellores resultados nestas mesmas propiedades foi a versión española da AIMS, esta tamén presentou valores moi altos para a consistencia interna (16). Ambas versións da escala AIMS mostraron ser consistentes no tempo e entre avaliadores, así como a validez das escalas en relación ao *gold standard*, neste caso a AIMS e a BSID-III, respectivamente. Estes datos vense apoiados cunha recente revisión sistemática de Albuquerque et al., actualización da revisión sistemática deste mesmo autor que se inclúe en este traballo, onde a validez concurrente, fiabilidade inter e intraobservador foi boa para detectar nenos prematuros con retraso psicomotor (50) pese a que na revisión incluída neste traballo os datos non permitían asegurar a validez da AIMS (35). Por iso, pódese dicir que a AIMS é unha ferramenta apropiada para aplicar a nenos con risco ao nacer xa que ademais o tempo de administración non é moi longo e os datos son obtidos en poboación con risco, aínda que en un dos estudos que analiza a AIMS a mostra non presente risco (37).

Pese a que a MAC obtivo resultados adecuados nas propiedades psicométricas, incluíndo a validez de constructo medida unicamente neste artigo, foi un dos artigos no que a mostra estaba conformada por nenos sen risco (39), isto pode deberse a que o autor pretendía realizar unha validación desta escala, xa que non se atopou ningún outro artigo que fixera referencia a esta ferramenta. Aínda así isto pode implicar un sesgo en relación aos demais artigos xa que non se pode asegurar que estes resultados se manterían se a

poboación presentara risco ao nacer.

A medición cinemática dos movementos estereotipados por Karch et al. tamén foi unha das ferramentas con bos resultados en todas as propiedades medidas, mostrando a especificidade máis alta en relación ao resto de ferramentas nas que se mediu. Máis tan só se tivo en conta a esta propiedade xunto coa sensibilidade (44), polo que sería interesante estudar outros datos como a fiabilidade para poder dicir que esta ferramenta é adecuada. A ficha de valoración deseñada por Gajewska obtivo bos resultados en todas as medidas concordando coas puntuacións obtidas nun artigo previo (51). Ademais esta ferramenta presentou características apropiadas en canto a utilidade, conformando deste xeito unha opción adecuada para o obxectivo establecido. A última das ferramentas que mellor resultados obtivo foi a escala TIMPSI mostrando unha moi boa fiabilidade test-retest nos dous artigos nos que se avalía (12,45); cabe pensar que ao ser máis breve que a TIMP require un menor tempo para completala, no entanto, en nenos con atrofia muscular espiñal tipo I (45) o tempo que se empregou foi o mesmo que para a TIMP.

En relación a isto, a escala TIMP tamén obtivo resultados adecuados nunha revisión sistemática previa (52) como se mostra no artigo de Nuysink et al.(47), aínda que noutro dos estudos incluídos nesta revisión as puntuacións obtidas están por debaixo do valor de referencia comparado coa escala BSID-III, cabe recordar que este artigo foi o único que mediu a validez concurrente e diverxente coa escala BSID-III (12).

A escala IMP tamén mostrou bos resultados para a fiabilidade interobservador (43) isto vese tamén nun artigo anterior do mesmo autor (48). Pese a que en este último a validez concurrente ao comparala coa AIMS foi boa non se sosteñen os datos no artigo incluído (43).

En canto aos GM, os resultados obtidos no estudo de Oberg et al.(27) mostran puntuacións adecuadas das propiedades psicométricas medidas salvo para o valor predictivo negativo e, no estudo de Manacero et al., mostraron correlacións de leves a moderadas, sen embargo nunha revisión sistemática previa obtiveron boas correlacións coas exploracións neurolóxicas (52). Por outra banda, noutra revisión onde se avalían as propiedades psicométricas dos GM observaron que estas medidas variaban moito nos diferentes estudos (53). Isto pode deberse á complexidade de avaliar os movementos xerais a unha idade tan temperá e ao propio proceso de valoración xa que só se basea na observación sendo esta máis subxectiva.

A Brigance Screen-II (40) e a HINT (36) amosaron o valor máis alto para a sensibilidade, dado o valor obtido (100%) estas ferramentas detectan todos os casos nos que se presente unha alteración do desenvolvemento motor. No artigo de validación e estandarización da proba de cribado Brigance Screen-II tamén se obtiveron bos resultados para a sensibilidade (54), aínda que inferiores aos presentados no estudo incluído en esta revisión, non obstante, os valores de especificidade foron superiores.

En canto aos valores predictivos destacar que os GM obtiveron o valor predictivo positivo máis alto (27) e a HINT presentou o maior valor predictivo negativo (36). Todos eles por enriba dos valores de referencia establecidos. Mais para os valores predictivos contrarios os valores foron moi inferiores.

Por outra banda, das ferramentas con unha validez predictiva adecuada, é dicir, que poden predicir que fitos motores van alcanzar ou cal vai ser a evolución dese neno, tan só a AIMS aos 6 meses pode predicir o resultado aos 15, pero non se esta se completa aos 3 meses (47), tamén a Premie-Neuro aos 3 meses pode predicir a clasificación BSDI-III aos 24 meses (41), pero non a da AIMS nin a da Infanib. Esta última ferramenta tampouco presenta datos adecuados para a fiabilidade inter e intraobservador en un artigo previo de Gagnon et al. aínda que si permite discriminar entre os nenos con alto ou baixo risco de alteración do desenvolvemento motor (55).

Outro dos obxectivos que buscaba esta revisión era detectar que escalas estaban validadas ao español, permitindo así unha maior adaptación ao contexto cultural e social de España. Tras ler todos os artigos, só se fai referencia a que unha das escalas está validada, a Premie-Neuro (41), e un dos artigos consiste nesta propia validación para a escala AIMS nunha poboación específica (16).

Por último, dicir que sería necesario que os artigos estudaran todas as propiedades psicométricas para poder asegurar que ferramentas son apropiadas e cales non, así como, un maior número de artigos coa mesma ferramenta, para poder comparar os resultados obtidos nos diferentes artigos. Tamén sería necesario un maior número de ferramentas validadas ao español adaptadas á poboación.

Implicacións practica clínica e investigación

Esta revisión sistemática aporta información das distintas ferramentas para avaliar o desenvolvemento motor dispoñibles para os profesionais sanitarios, máis concretamente

para fisioterapeutas, permitindo empregar un linguaxe común en canto as ferramentas de elección e aplicando unha ferramenta de valoración válida, fiable e útil.

Ademais estas ferramentas poderán ser empregadas en artigos nos que se estudan as efectividades de certas intervencións, desta forma, se se empregan de forma sistemática as mesmas probas poderanse comparar dun xeito máis sinxelo os efectos alcanzados nos diferentes estudos.

Tamén, os autores destacan a importancia dunha avaliación rigorosa que permita coñecer o desenvolvemento motor e as posibles alteracións dunha maneira precoz para así comezar a intervención canto antes. De feito, os últimos estudos indican a importancia da intervención temperá para previr posibles disfuncións futuras (6).

Por último, é esencial unha maior investigación neste ámbito, son necesarios máis estudos para coñecer propiedades psicométricas non analizadas nalgunhas escalas, así como para demostrar cales son as ferramentas máis adecuadas que se poden aplicar con seguridade a esta poboación específica (nenos con risco menores de dous anos) atendendo ademais as características concretas desta.

8. Limitacións do traballo

Unha das limitacións deste traballo é que non se inclúen escalas dirixidas aos pais. A exclusión destas débese a que non é o profesional o que está avaliando o desenvolvemento psicomotor. Non obstante, estas ferramentas poderían ser útiles e fiables ao obter bos resultados nas respectivas validacións, presentando un apoio á valoración por observación do profesional.

Por outra parte, pode que se puideran obter todos os datos relevantes para este traballo, por exemplo, non se recolleron datos do custo que cada ferramenta acarrearía xa que dita información non estaba accesible nos artigos incluídos.

En canto a busca realizada e a selección de artigos pode que se cometera algún erro xa que non houbo ningún outro avaliador que comprobase os resultados obtidos, tan só nos casos onde se presentaron dúbidas se chegou a consenso con outra avaliadora. Ademais pode que a busca non devolverá todos os estudos relevantes para esta revisión dado que non todos os artigos empregan as mesmas palabras clave.

A heteroxeneidade e tamaño da mostra constitúen outra limitación que os propios artigos teñen en conta.

Por último, destacar que este traballo ao tratarse dunha actualización non recolle todas as escalas dispoñibles para avaliar o desenvolvemento psicomotor, xa que hai ferramentas que foron validadas anteriormente, por exemplo a PDMS-II (3,56).

9. Conclusións

1. Das ferramentas incluídas, 5 son apropiadas para valorar o desenvolvemento psicomotor en nenos menores de dou anos con risco ao nacer.
2. A AIMS, a MAC, a ficha de Gajweska, a medición cinemática e a TIMPSI foron as ferramentas con mellores resultados en canto as propiedades psicométricas medidas.
3. A AIMS, MAC e a ficha deseñada por Gajewska presentan unha utilidade clínica adecuada, con tempo de administración por debaixo dos 20 minutos.
4. As ferramentas incluídas son adecuadas para o rango de idade dende o nacemento aos 2 anos.
5. Só se obtiveron referencias de que dúas das ferramentas, a AIMS e a Premie-Neuro presentan validacións ao español.

10. Bibliografía

1. Jackson BJ, Needelman H, Roberts H, Willet S, McMorris C. Bayley Scales of Infant Development Screening Test-Gross Motor Subtest: efficacy in determining need for services. *Pediatr Phys Ther.* 2012;24(1):58–62. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22207470>
2. Ramachandran S, Dutta S. Developmental Screening Tools for Motor Developmental Delay in High Risk Preterm Infants. *J Nepal Paediatr Soc.* 2016 Jan;35(2):162. Available from: <http://www.nepjol.info/index.php/JNPS/article/view/12954>
3. Connolly BH, McClune NO, Gatlin R. Concurrent Validity of the Bayley-III and the Peabody Developmental Motor Scale–2. *Pediatr Phys Ther.* 2012;24(4):345–52. Available from: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00001577-201224040-00013>
4. De Bock F, Will H, Behrenbeck U, Jarczok MN, Hadders-Algra M, Philippi H. Predictive value of General Movement Assessment for preterm infants development at 2 years – implementation in clinical routine in a non-academic setting. *Res Dev Disabil.* 2017 Mar;62:69–80. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0891422217300124>
5. Cioni G, Sgandurra G. Normal psychomotor development. In: *Handbook of clinical neurology.* 2013; p. 3–15. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23622146>
6. Hadders-Algra M. Early diagnosis and early intervention in cerebral palsy. *Front Neurol.* 2014;5:1–13. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4173665/>
7. Morgan C, Novak I, Dale RC, Badawi N. Optimising motor learning in infants at high risk of cerebral palsy: a pilot study. *BMC Pediatr.* 2015 Dec;15(1):30. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25880227>
8. Mendonça B, Sargent B, Fetters L. Cross-cultural validity of standardized motor development screening and assessment tools: a systematic review. *Dev Med Child Neurol.* 2016 Dec;58(12):1213–22. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/dmcn.13263>
9. Spittle A, Orton J, Anderson PJ, Boyd R, Doyle LW. Early developmental intervention programmes post-hospital discharge to prevent motor and cognitive impairments in preterm infants. *Cochrane database Syst Rev.* 2012 Nov 24;12(12):CD005495. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD005495.pub4>
10. Doralp S, Bartlett DJ. Environmental Opportunities Questionnaire: development of a measure of the environment supporting early motor development in the first year of life. *Disabil Rehabil.* 2013 Sep 25;35(20):1692–7. Available from: 10.3109/09638288.2012.751133%5Cnhttp://offcampus.lib.washington.edu/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=90132145&site=ehost-live
11. Fuentefria R do N, Silveira RC, Procianny RS. Motor development of preterm infants assessed by the Alberta Infant Motor Scale: systematic review article. *J Pediatr (Rio J).* 2017 May 12. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28506665>
12. Ustad T, Helbostad JL, Campbell SK, Girolami GL, Jørgensen L, Øberg GK, et al. Test–retest reliability of the Test of Infant Motor Performance Screening Items in infants at risk for impaired functional motor performance. *Early Hum Dev.* 2016 Feb;93:43–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26780152>
13. Leucomalacia periventricular. *Medline Plus.* [última revisión 11 mar 2015]. Available from: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/007232.htm>
14. Sánchez Luna M, Moreno Hernando J, Botet Mussons F, Fernández Lorenzo JR,

- Herranz Carrillo G, Rite Gracia S, et al. Displasia broncopulmonar: definiciones y clasificación. *An Pediatría*. 2013 Oct;79(4):262.e1-262.e6. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1695403313000751>
15. Demestre X, Raspall F. Enterocolitis necrosante neonatal. *Protoc diagnósticos y Ter en pediatría España*. 2010;127–31.
 16. Morales-Monforte E, Bagur-Calafat C, Suc-Lerin N, Fornaguera-Martí M, Cazorla-Sánchez E, Girabent-Farrés M, et al. The Spanish version of the Alberta Infant Motor Scale: Validity and reliability analysis. *Dev Neurorehabil*. 2015 Feb 17:1–7. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/17518423.2015.1066461>
 17. Vericat A, Bibiana Orden A. Psychomotor development and its disorders: between normal and pathological development. *Cien Saude Colet*. 2013;18(10):2977–84. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24061024>
 18. García R, Ayala PA, Perdomo SP. Epigenética: definición, bases moleculares e implicaciones en la salud y en la evolución humana. Universidad del Rosario. *Revista ciencias de la salud*. 2012;10(1):59–71. Available from: <http://revistas.urosario.edu.co/index.php/revsalud/article/view/2020>
 19. Fejerman N, Fernández E. *Neurología Pediátrica*. 3ª edición. Panamericana; 2007
 20. Rojas MR. Desarrollo kinesiológico : la interpretación de un proceso para facilitar el movimiento corporal humano. *Rev Cienc Salud Bogotá* . 2006;4(1):59–72. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/recis/v4n1/v4n1a7.pdf>
 21. Vojta V, Schweizer E. *El descubrimiento de la motricidad ideal*. Ediciones Morata; 2010
 22. Spittle AJ, Doyle LW, Boyd RN. A systematic review of the clinimetric properties of neuromotor assessments for preterm infants during the first year of life. *Dev Med Child Neurol*. 2008;50(4):254–66.
 23. Hadders-Algra M. Putative neural substrate of normal and abnormal general movements. *Neurosci Biobehav Rev*. 2007;31(8):1181–90. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0149763407000462>
 24. Hulley SB. *Diseño de estudios clínicos*. 4ª edición. Wolters Kluwer Health; 2014.
 25. Luján-Tangarife JA, Cardona-Arias JA. Construcción y validación de escalas de medición en salud: Revisión de propiedades psicométricas. *Arch Med*. 2015;11(3):1–10.
 26. Pruebas diagnósticas: Sensibilidad y especificidad. Available from: http://www.fisterra.com/mbe/investiga/pruebas_diagnosticas/pruebas_diagnosticas.asp#sensibilidad
 27. Øberg GK, Jacobsen BK, Jørgensen L. Predictive Value of General Movement Assessment for Cerebral Palsy in Routine Clinical Practice. *Phys Ther*. 2015 Nov;95(11):1489–95. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26023214>
 28. Home - PubMed - NCBI. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
 29. FAQ: PubMed®. U.S. National Library of Medicine. Available from: <https://www.nlm.nih.gov/services/pubmed.html>
 30. Content - Scopus - Solutions | Elsevier. Available from: <https://www.elsevier.com/solutions/scopus/content>
 31. Scopus | The largest database of peer-reviewed literature | Elsevier. Available from: <https://www.elsevier.com/solutions/scopus>
 32. Web of Science - Clarivate Analytics. Available from: http://wokinfo.com/?utm_source=false&utm_medium=false&utm_campaign=false&utm_source=false&utm_medium=false&utm_campaign=false
 33. CINAHL Complete | Full-Text Nursing Journals | EBSCO. Available from: <https://www.ebscohost.com/nursing/products/cinahl-databases/cinahl-complete>
 34. Mendeley. *Guía de Mendeley. Manuales*. 2011; Available from: https://buo.uniovi.es/c/document_library/get_file?uuid=a9bd5ed1-a7b5-49ad-8986-66f490e36269&groupId=34466

35. Albuquerque PL de, Lemos A, Guerra MQ de F, Eickmann SH. Accuracy of the Alberta Infant Motor Scale (AIMS) to detect developmental delay of gross motor skills in preterm infants: A systematic review. *Dev Neurorehabil.* 2015 Jan 2;18(1):15–21. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25279804>
36. Harris SR. Early identification of motor delay: Family-centred screening tool. *Can Fam Physician.* 2016 Aug;62(8):629–32. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27521388>
37. Boonzaaijer M, van Dam E, van Haastert IC, Nuysink J. Concurrent Validity Between Live and Home Video Observations Using the Alberta Infant Motor Scale. *Pediatr Phys Ther.* 2017 Apr;29(2):146–51. Available from: <http://insights.ovid.com/crossref?an=00001577-201704000-00012>
38. Campbell SK, Zawacki L, Rankin KM, Yoder JC, Shapiro N, Li Z, et al. Concurrent Validity of the TIMP and the Bayley III Scales at 6 Weeks Corrected Age. *Pediatr Phys Ther.* 2013;25(4):395–401. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24081011>
39. Chandler LS, Terhorst L, Rogers JC, Holm MB. Movement Assessment of Children (MAC): validity, reliability, stability and sensitivity to change in typically developing children. *Child Care Health Dev.* 2016 Jul;42(4):513–20. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/cch.12348>
40. Dempsey AG, Abrahamson CW, Keller-Margulis MA. Developmental Screening Among Children Born Preterm in a High-Risk Follow-Up Clinic. *J Pediatr Psychol.* 2016 Jun;41(5):573–81. Available from: <https://academic.oup.com/jpepsy/article-lookup/doi/10.1093/jpepsy/jsv101>
41. Gagnon K, Cannon S, Weatherstone KB. Predictive Validity of the Premie-Neuro at 3 Months' Adjusted Age and 2 Years' Chronological Age. *Adv Neonatal Care.* 2015 Apr;16(2):1. Available from: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00149525-900000000-99942>
42. Gajewska E, Sobieska M, Moczko J. Qualitative motor assessment allows to predict the degree of motor disturbances. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2014;18(17):2507–17. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25268097>
43. Heineman KR, Middelburg KJ, Bos AF, Eidhof L, La Bastide-Van Gemert S, Van Den Heuvel ER, et al. Reliability and concurrent validity of the Infant Motor Profile. *Dev Med Child Neurol.* 2013 Jun;55(6):539–45. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/dmcn.12100>
44. Karch D, Kang K-S, Wochner K, Philippi H, Hadders-Algra M, Pietz J, et al. Kinematic assessment of stereotypy in spontaneous movements in infants. *Gait Posture.* 2012 Jun;36(2):307–11. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0966636212001051>
45. Krosschell KJ, Maczulski JA, Scott C, King W, Hartman JT, Case LE, et al. Reliability and Validity of the TIMPSI for Infants With Spinal Muscular Atrophy Type I. *Pediatr Phys Ther.* 2013;25(2):140–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23542189>
46. Manacero SA, Marschik PB, Nunes ML, Einspieler C. Is it possible to predict the infant's neurodevelopmental outcome at 14 months of age by means of a single preterm assessment of General Movements? *Early Hum Dev.* 2012 Jan;88(1):39–43. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378378211002167>
47. Nuysink J, van Haastert IC, Eijssermans MJC, Koopman-Esseboom C, Helders PJM, de Vries LS, et al. Prediction of gross motor development and independent walking in infants born very preterm using the Test of Infant Motor Performance and the Alberta Infant Motor Scale. *Early Hum Dev.* 2013 Sep;89(9):693–7. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378378213001102>
48. Heineman KR, Bos AF, Hadders-Algra M. The Infant Motor Profile: a standardized and

- qualitative method to assess motor behaviour in infancy. *Dev Med Child Neurol*. 2008 Apr;50(4):275–82. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18279412>
49. Eeles AL, Spittle AJ, Anderson PJ, Brown N, LEE KJ, BOYD RN, et al. Assessments of sensory processing in infants: a systematic review. *Dev Med Child Neurol*. 2013 Apr;55(4):314–26. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1469-8749.2012.04434.x>
 50. Albuquerque PL de, Guerra MQ de F, Lima M de C, Eickmann SH. Concurrent validity of the Alberta Infant Motor Scale to detect delayed gross motor development in preterm infants: A comparative study with the Bayley III. *Dev Neurorehabil*. 2017 May 24;1–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28537470>
 51. Gajewska E, Sobieska M, Kaczmarek E, Suwalska A, Steinborn B. Achieving Motor Development Milestones at the Age of Three Months May Determine, but Does Not Guarantee, Proper Further Development. *Sci World J [Internet]*. 2013 [cited 2017 Mar 24];2013:1–11. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24385875>
 52. NOBLE Y, BOYD R. Neonatal assessments for the preterm infant up to 4 months corrected age: a systematic review. *Dev Med Child Neurol*. 2012 Feb;54(2):129–39. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22142216>
 53. Darsaklis V, Snider LM, Majnemer A, Mazer B. Predictive validity of Prechtl's Method on the Qualitative Assessment of General Movements: a systematic review of the evidence. *Dev Med Child Neurol*. 2011 Oct;53(10):896–906. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21679361>
 54. Glascoe FP. The Brigance Infant and Toddler Screen: standardization and validation. *J Dev Behav Pediatr*. 2002 Jun;23(3):145–50. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12055496>
 55. Gagnon K, Cannon S, Weatherstone KB. The Premie-Neuro. *Adv Neonatal Care*. 2012 Oct;12(5):310–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22964608>
 56. Palisano RJ. Concurrent and predictive validities of the Bayley Motor Scale and the Peabody Developmental Motor Scales. *Phys Ther*. 1986 Nov;66(11):1714–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2430308>

11. Anexo I. Definición de termos MeSH

Infant: neno entre 1 a 23 meses de idade.

Infant, Newborn: neno dende o nacemento ata os 28 días de vida.

Infant, Premature: neno nacido antes das 37 semanas de xestación.

Infant, Extremely Premature: neno nacido antes das 28 semanas de xestación.

Infant, Low Birth Weight: neno con peso ao nacer de 2500 gramos ou menos.

Sensitivity and Specificity: clasificación binaria de medidas para avaliar resultados de test. *Sensitivity* é a proporción de verdadeiros positivos. *Specificity* é a probabilidade de determinar correctamente a ausencia dunha condición.

Reproducibility of Results: reproducibilidade estatística de medidas (a miúdo en un contexto clínico) incluíndo o testado de instrumentos ou técnicas que obteñen resultados reproducibles. O concepto inclúe reproducibilidade de medidas fisiolóxicas, que poden ser usadas para valorar probabilidade ou pronóstico, ou resposta a estímulos; reproducibilidade da aparición dunha condición; e reproducibilidade de resultados experimentais.

Neurologic Examination: valoración da resposta motora, sensitive e reflexos que se empregan para determinar alteración no sistema nervioso.

Psychomotor Performance: coordinación de un proceso sensorial ou cognitivo e unha actividade motora.

Psychomotor Disorders: anormalidades da función motora asociadas con desordes cognitivos orgánicos e non orgánicos.

Developmental Disabilitie: desordes onde hai un retraso no desenvolvemento baseado na idade ou estadio de desenvolvemento. Estas alteracións orixínanse antes dos 18 anos, continuando indefinidamente, e constituíndo unha alteración sustancial. Factores biolóxicos e non biolóxicos están involucrados neste proceso.

Diagnostic Imaging: imaxes empregadas para a visualización de unha estrutura anatómica ou para o diagnóstico de unha patoloxía. As técnicas por imaxe máis común inclúen a radiografía, imaxe radionucleótica, termografía, tomografía e ultrason.

12. Anexo II. Resumos dos artigos

Autores	Tipo de artigo	Obxectivo	Método	Resultados	Discusión	Conclusións
Albuquerque 2015	revisión sistemática	Diagnosticar retraso psicomotor en nenos pretermino no primeiro ano de vida, en especial coa escala AIMS	A búsqueda realizouse nas seguintes bases de datos: PubMed, LILACS, CINAHL e Scirus, dende 1994 a outubro de 2012. Criterios de inclusión: artigos de validación/precisión da escala AIMS en nenos prematuros, artigos que empregan a escala BSID, PDMS ou Griffiths como gold standard. Variables: autor ou ano, país, lingua, tamaño da mostra, idade xestacional, idade de valoración, descrición de asesores, información da valoración motora.	1641 artigos, seleccionan 22 para lectura completa, 7 cumpren criterios de selección e 5 os criterios de inclusión. Coeficiente de correlación de Pearson variou entre 0,28 e 0,97 para a validez concurrente. Ningún estudo usa as propiedades psicométricas para medir as puntuacións obtidas. Todos os artigos presentan risco de sesgos en: selección de pacientes, en relación a aplicabilidade na interpretación dos datos, na selección do gold standard, etc.	Evidencia insuficiente de que a escala AIMS pode diagnosticar retraso psicomotor en prematuros xa que nos artigos non se estudan as propiedades psicométricas na mostra, a selección de pacientes non está clara en algúns dos artigos, non explican como se aplica a escala e os seus resultados, empregan como gold standar escalas que avalían de xeito conxunto ítems que a AIMS non valora.	A escala AIMS presenta limitacións para o diagnóstico porque os artigos presentan importantes sesgos.

Boonzaaijer 2017	validación	Validar a escala AIMS a través de observación por vídeo comparandoa co método orixinal	Nenos menores de 19 meses sen patróns motores anormais. Os pais graban o vídeo e son analizadas por fisioterapeutas pediátricos familiarizados coa AIMS. Os nenos clasifícanse en tres grupos de idade, o grupo 1 de 0 a 5,5 meses, o 2 de 5,5 a 8,5 meses e o 3 de 8,5 a 19 meses. Mídese a fiabilidade, validez concurrente entre a observación directa coa AIMS e a observación por vídeo, fiabilidade interobservador e intraobservador. Tamén se mide a factibilidade a través dun cuestionario aos pais sobre a dificultade da grabación.	Dos 52 vídeos 4 foron excluídos, analizados os 48 vídeos restantes obtívose unha validez concurrente moi alta entre a AIMS por observación directa e por vídeo (ICC 0,99), o valor máis baixo presentado foi 0,89 no grupo 2. A fiabilidade interobservador foi de 0,99 presentando unha alta fiabilidade, así como a intraobservador que foi de 0,997 para as puntuacións brutas. Ademais no cuestionario pasado aos pais o 96% pensan que grabar o vídeo foi fácil.	Hai unha boa relación entre o método estándar e o de vídeo. Non se presentan diferencias nas puntuacións entre vídeo e a observación estándar, nin entre grupos de idade ou posicións nas que se pasa a escala. Os fisioterapeutas presentaban idades e anos de experiencia moi variados o que aporta máis información sobre o uso potencial deste método. Ademais, os pais foron capaces de realizar vídeos válidos para a valoración, como apoian artigos recentes.	O método de grabación por vídeo presenta medicións confiábles e válidas que son intercambiábles coas avaliacións directas a través da escala AIMS. Ao ser grabado na casa o neno pode mostrar o seu mellor desenvolvemento motor.
------------------	------------	--	---	---	---	---

Campbell 2013	validación	Establecer a validez converxente da TIMP e BSID-III motora e a validez diverxente para os dominios de linguaxe e cognición ás 6 semanas en nenos pretermo e con risco polo entorno familiar	198 nenos con 2 factores de risco socio ambientais, nados entre a semana 29 e 34 sen outros problemas de saúde con soporte ventilatorio ou oxigenoterapia. Obtivéronse os resultados de 145 nenos, divídense en 2 grupos con previa avaliación oral, primeiro pasase a TIMP e logo a BSID-III. 25% grábanse en vídeo e son analizados por un experto fisioterapeuta na TIMP e outro experto na BSID.	A correlación entre a TIMP e BSID motora é significativa e é maior que coa BSID linguaxe e cognitiva, a fiabilidade interobservador foi de 0,75 para BSID motora e linguaxe, 0,73 para cognitiva e 0,79 para a TIMP.	A TIMP é mais precisa que a BSID motora e avalía un numero máis amplo de competencias. As correlación entre a TIMP e BSID cognitiva e linguaxe son máis baixas pero estadísticamente significativas polo que mide constructos diverxentes sin apenas superposición. A escala BSID non detectaría retraso psicomotor según este estudio.	Para a detección de retraso psicomotor TIMP é o test de elección xa que no estudo non se detectou ningún retraso psicomotor coa escala BSID III.
------------------	------------	---	--	--	---	--

Chandler 2016	validación	Establecer validez, fiabilidade, estabilidade, sensibilidade da escala MAC en nenos de 2 meses a 2 anos.	25 nenos son valorados e grabados en vídeo para medir a fiabilidade interobservador, compárase a puntuación de 5 fisioterapeutas que visualizan os vídeos sobre a puntuación do observador orixinal. Para medir test-retest valóranse 35 nenos 2 veces cunha diferenza de 2 semanas. Para mirar a capacidade de detectar cambios valóranse 78 nenos e vólvense valorar 6 meses despois. A validez de constructo mídese a través da relación das puntuacións da MAC coa idade.	As correlacións entre os dominios e a idade foron fortes, mostraron que ao aumentar a idade aumentaba o desenvolvemento motor. Fiabilidade interobservador variou entre 0,833 e 0,978 e a puntuación test-retest total foi de 0,993. É sensible para detectar cambios esto determinouse medindo se os nenos que están dentro da desviación estandar da media da línea base acaban dentro desta 6 meses despois.	MAC é estable na avaliación test-retest e dentro de grupos de idade. A fiabilidade test-retest para o control cefálico é inferior, isto pode deberse a que o control cefálico se volve constante a partir dos 10 meses.	Comprobouse que MAC é unha avaliación ben construída para o desenvolvemento motor dos nenos. É unha ferramenta eficiente centrada na familia que pode ser usada para realizar un seguimento do desenvolvemento motor típico e atípico en nenos de 2 meses a 2 anos.
------------------	------------	--	---	---	---	---

Dempsey 2016	validación	Coñecer a idoneidade de dúas medidas de cribado empregando distintas metodoloxías de valoración para a detección de retrasos no desenvolvemento e necesidade de atención en nenos prematuros.	Realizáronse todas as medicións en 28 dos 56 nenos incluídos con idades entre 18 e 24 meses. Analízanse as probas de cribado CDR e Brigance Screen II e como gold standarD a BSID-III. Mídese criterio de validación e clasificación de exactitude dos métodos.	O estudo das correlacións indica que Brigance screen II ten unha significativa, moderada e positiva correlación coa escala BSID (máis con linguaxe menos con cognitiva). Todos os nenos cunha puntuación <85 BSID teñen resultado positivo coa Brigance (sensibilidade 1), dos 10 nenos con >85 BSID 6 deron negativo coa Brigance (especificidade 0,6). CDR e BSID sensibilidade 0,44 e especificidade 0,80	A escala Brigance aporta sensibilidade por encima dos valores recomendados, ningún nenos detectado coa BSID non foi detectado coa Brigance, os valores da especificidade son menores aos recomendados. Dos nenos con CDR negativa a metade teñen resultado positivo coa BSID, isto significa que esta ferramenta non é válida para determinar a presenza dun retraso psicomotor.	Estas probas de cribado poden ser un método efectivo e eficiente para identificar retrasos no desenvolvemento motor no seguimento de nenos de alto risco.
--------------	------------	---	---	--	--	---

Gagnon 2015	validación	Determinar a validez predictiva da escala Premie-neuro aos 3 meses (axustada a prematuridade) e 2 anos	34 nenos pretermo (<37 semanas). Valoración por un fisioterapeuta, para os nenos de ou menores a 28 semanas ou con ventilación só se pasou a subescala (16 ítems) como recomenda a guía de aplicación. Aos 3 meses pásase a escala AIMS e INFANIB e aos 24 meses a escala BSID-III e compárase coa Premie-Neuro. 25 nenos foron avaliados aos 3 meses, 14 aos 24 meses.	Non hai relación estadística significativa entre a escala Premie-neuro e Infanib ou a AIMS na valoración aos tres meses. A Premie-neuro presenta unha sensibilidade do 100% e especificidade do 57% para predecir a clasificación AIMS. E sensibilidade 61% e especificidade 71% da escala Premie-neuro para predecir Infanib. Todas as correlacións da escala Premie-neuro e BSID son estadisticamente significativas, tamén o é a relación entre ambas escalas. Premie-neuro sensibilidade 100% e especificidade do 81,1% para predecir a clasificación BSID.	Os resultados do estudo suxiren que Premie-neuro é unha ferramenta que pode ser usada polos clínicos para predecir resultados motores aos 3 meses idade axustada e aos 24 meses idade cronolóxica. Atópase dentro do rango de outras ferramentas de valoración comparables. As correlacións van de leve a moderada. Os datos predictivos son maiores para os 24 meses que para os 3, isto pode deberse a presenza de unha distonía transitoria que desaparece antes dos 12 meses.	Premie-neuro é unha ferramenta que pode ser usada polos clínicos para predecir resultados motores aos 3 meses idade axustada e aos 24 meses idade cronolóxica. Ainda que os valores predictivos non estén claros.
----------------	------------	--	---	---	---	---

Gajewska 2014	validación	Demostrar a sensibilidade, fiabilidade e valor predictivo da folla de valoración do desenvolvemento motor creada polo autor.	Estudio prospectivo, 173 nenos de 6 meses, seguidos ata os 9 meses e valorados por un neurólogo aos 12 meses. Estudiouse a HIV como factor de risco que afecta ao desenvolvemento entre outros. Un neurólogo realiza a valoración da motricidade fina e grosa empregando a escala Denver-II. Un fisioterapeuta valora cuantitativa e cualitativamente, 10-15 min observando cada elemento valorado mínimo 3-4 veces.	Hai conformidade estadisticamente significativa entre a valoración do fisioterapeuta e a do neurólogo (validez concurrente). Fiabilidade interobservador boa. A valoración cualitativa aos 3 meses e un predictor dun desenvolvemento normal ou anormal. Non hai correlación entre nenos pretermo e termo e a valoración neurolóxica final aos 9 meses. .	O estudo mostrou que se a valoración cualitativa en prono é correcta aos 3 meses será correcta no 87% dos nenos aos 9 meses, se é incorrecta e non mellora antes dos 6 meses non mellorará aos 9. En supino se é correcta aos tres meses serao no 98% dos nenos aos 9 meses, se é incorrecta aos tres meses pode mellorar aos 9 no 18% dos nenos. Isto implica que a valoración en prono é máis sensible.	A valoración cualitativa ten un valor predictivo alto, é sensible e fiable para detectar alteracións cando se compara coa valoración neurolóxica. As características cualitativas aos 3 meses son bos predictores do desenvolvemento motor.
---------------	------------	--	--	---	---	---

Harris 2016	revisión clínica	definir a escala HINT	Consta de 2 seccións: 5 ítems de preguntas aos pais e 22 ítems realizados polo examinador. Coste do manual 36\$. Publicado en 2010, para nenos entre 2.5 e 12.5 meses. Tempo de administración: 25 minutos para menores de 7 meses, e 15 para os maiores. As puntuacións máis altas equivalen a un maior risco ou rendemento motor menos maduro.	Medidas psicométricas en manual. En estudio epidemiológico (58 normais, 86 con risco) con escala BSID aos 2 anos HINT entre os 10 e 12.5 meses, sensibilidade 100% especificidade 95,8%, valor predictivo positivo 25%, valor predictivo negativo 100%. Coeficiente de correlación de 0,55 para a BSID II aos 2 anos e de 0,58 para BSID III aos 3 anos (motoras)	Según os resultados hai catro estratexias a seguir: ningunha se os resultados son bos, seguimento en X semás, avaliar con unha ferramenta estandarizada, incluír en programa de atención temperá. A AAP non suxire a HINT como proba de cribado ou outras probas creadas despois de 2006, o autor cree que debería pasarse con outro dos test centrados na familia como o ASQ (correlación forte: 0,83)	Podería ser unha proba de detección de nenos con alteración no desenvolvemento durante o primeiro ano de vida.
-------------	------------------	-----------------------	--	---	---	--

Heineman 2013	validación	Estudar a a fiabilidade interobservador de un avaliador con experiencia na IMP e outro sen ela e examinar a validez concurrente entre a escala IMP e a AIMS e nunha idade específica	89 nenos (59 pretermo e 30 a termo) avaliados aos 4, 6, 10, 12 e 18 meses. A valoración realízase a través de vídeo mostrando o comportamento motor espontáneo ou a través de xoguetes; en supino prono, sentado, levantándose, camiñando. Realízase unha valoración neurolóxica aos 4,6,10,12 meses coa TINE e aos 18 coa Hempel. Fiabilidade interobservador entre unha persoa entrenada e outra non entrenada.	Fiabilidade interobservador de 0.94, boa fiabilidade. Fiabilidade da puntuación da IMP foi de moderada a boa. A correlación entre a IMP e a AIMS foi de xusta a moderada en tódalas idades, mostrando unha maior correlación aos 10 e 12 meses e no dominio de rendemento motor. Atopouse unha clara relación entre as valoracións neurolóxicas (TINE e Hempel) e a puntuación da IMP.	A validez concurrente entre a IMP e a TINE e Hempel foi moi boa. O dominio de rendemento da AIMS relacionase mellor coa IMP. A fiabilidade interobservador foi de boa a moi boa en todos os dominios salvo no de variabilidade e fluidez que foi moderada. A correlación entre a AIMS e a IMP foi moderada, os ítems valorados non son idénticos, a maior diferenza é que a AIMS só valora a motricidade grossa e a IMP tamén inclúe a fina.	A IMP é unha valoración cualitativa do comportamento motor. A fiabilidade interobservador é boa. A correlación entre a AIMS e a IMP é especialmente alta para o dominio de rendemento da IMP. A validez concurrente entre a IMP e a Hempel e TINE é moi boa.
---------------	------------	--	---	--	--	--

Jackson 2012	validación	Determinar a eficacia dos ítems motores da escala BSID-III GMS para identificar retrasos motores en nenos que poderían beneficiarse da intervención temperá.	93 nenos, realízase primeira avaliación entre os 6 e 8 meses IC, realízase seguimento de 6 meses. Pásase a escala BSID-III GMS e a AIMS. Mídese a correlación entre a AIMS e a BSID III GMS, para determinar cal é o mellor predictor para indicar se o neno necesita intervención temperá.	No primeiro análise mostrouse unha correlación de débil a moderada entre a AIMS e a BSID III GMS. O análise de regresión mostrou que a BSID III GMS representou unha porción significativa da varianza na aceptación para servizos de atención temperá.	Dado que a BSID III e a AIMS están altamente correlacionadas resulta sorprendente que a BSID III GMS e a AIMS non o estean. Pode deberse a que o propósito non é o mesmo. Só un pequeno número de nenos que non necesitaban atención temperá aos 16 meses presentou risco de retraso no desenvolvemento motor.	A BSID III GMS é unha ferramenta válida para aplicar aos 6-8 meses idade correxida para detectar a necesidade de atención temperá e avaliar o desenvolvemento motor.
-----------------	------------	--	---	---	--	--

Karch 2012	validación	Definir de forma obxectiva os movementos estereotípicos en parámetros cinemáticos. Examinar a relación co desenvolvemento de PCI.	Registráronse os movementos con un sistema de rastreo electromagnético de 54 nenos con risco de padecer dersorde neurolóxico e de 21 nenos que formaban o grupo control aos 3 meses. Empregáronse 8 sensores colocados nos membros, rexistrando os movementos durante 5 minutos. Aos 24 meses realizouse un seguimento para comprobar se presentaban PCI. Foi deseñado un modelo biomecánico para calcular os datos anatómicamente significativos.	O cálculo da puntuación da estereotipia realizouse a través de logaritmos. Observando as puntuaciones só a puntuación estereotipada do brazo é adecuada para a discriminación. Os nenos que non foron diagnosticados de PCI presentaban valores similares de m.s. e m.i. e os que si foron diagnosticados presentaban unha puntuación menor para os m.i. e valores altos para os m.s. Obtívose unha sensibilidade do 90% e unha especificidade do 96%.	Este estudo revela unha forte correlación entre a puntuación da estereotipia en m.s. e a probabilidade de presentar PCI. Existen outras formas de medición cuantitativa dos movementos estereotípicos mais é necesario presentar en patróns predefinidos e periódicos, en contra e este método, xa que pódese aplicar de forma útil sen presentar patróns predefinidos.	A puntuación da estereotipia é unha boa candidata para ser un marcador pronóstico de PCI. Aínda que son necesarios máis estudos para analizar a validez e a xeneralidade das PCI
------------	------------	---	--	--	---	--

Krosschell 2013	validación	Examinar a fiabilidade e validez da escala TIMPSI en nenos con atrofia muscular espinal (SMA) tipo I	Pásanse as escalas TIMPSI e PCFRS-I, durante a valoración os nenos foron monitorizados para comprobar se mostraban signos de estrés ou irritabilidade. 16 fisioterapeutas e terapeutas ocupacionais foron entrenados na escala TIMP e TIMPSI, 2 ítems non foron avaliados por provocar irritabilidade nos nenos. Idades de valoración entre os 0,5 e 10,6 meses. Mediuse a fiabilidade interobservador a fiabilidade intraobservador e test-retest. Tamén se mide a validez concurrente entre a TIMPSI e a PCFRS-I.	O tempo empregado foi 44 minutos. A fiabilidade interobservador a través de vídeo oscilou entre 0,97 e 0,98. A fiabilidade intraobservador e test-retest para a puntuación total e a de Cribado foi excelente, 1 dos avaliadores tivo mala fiabilidade (0,25) e puntuación Fácil variou entre boa e excelente (0,76-0,98). A validez concurrente indica que a habilidade de alcanzar e de soporte da PCFRS-I está relacionada coas puntuacións da TIMPSI.	A variabilidade de puntuacións según idades e gravidade suxire que a escala pode detectar as variacións na función motora. A escala TIMPSI non presenta efecto "chan" ou teito e relaciónase independentemente coa valoración da función motora da PCFRS-I.	A TIMPSI é unha escala segura e fiable para pasar aos nenos con SMA tipo I; pode detectar a variabilidade funcional sin efecto teito ou chan. É necesario que sexa estudada a validez e sensibilidade ao cambio.
--------------------	------------	--	---	---	---	--

Manacero 2012	validación	Comparar a valoración dos movementos espontáneos (GM) coa TIMP.	37 prematuros nados ás 33 semanas ou antes, grabáronse vídeos de unha hora e editáronse según as bases da valoración dos GM durando 5 minutos ás 34 semanas, 2 observadores (un deles experto) analizaron tódolos vídeos, nos casos nos que non a valoración non coincidía reevaluáronse ata chegar a consenso. O mesmo complétase a escala TIMP. Aos 14 meses realízase un seguimento valorando a 32 dos 37 nenos coa escala AIMS e PEDI.	Os resultados da TIMP non están realacionados coa calidade dos GM. A correlación entre os GM e a puntuación bruta da TIMP foi de 0,29. O a TIMP correlacionase coa PEDI mobilidade (0,63), social (0,53) pero non coa de autocuidado (0,30). A asociación entre a calidade dos GM e a AIMS é moderada. A asociación entre os GM e a PEDI mobilidade foi leve, e non existe asociación coa PEDI social e autocuidado. Os resultados da TIMP non se correlacionaron cos resultados aos 14 meses.	A calidade dos GM medida só con unha valoración durante a idade prematura só se correlaciona de bastante a moderado cos resultados aos 14 meses, por iso, é recomendable realizar avaliacións regulares ata os 3/5 meses. A correlación entre a TIMP e a calidade dos GM foi baixa como tamén mostra outro grupo de traballo.	A valoración dos GM en idade pretermo só está moderadamente asociada co desenvolvemento motor aos 14 meses.
---------------	------------	---	--	--	---	---

Morales 2015	validación	Obter e validar unha traducción transcultural da escala AIMS para os nenos residentes en España con risco de retraso ou alteración no desenvolvemento motor.	50 nenos de 0 a 18 meses. A valoración levouse a cabo coa escala AIMS e a BSID-III. Realizouse unha traducción e traducción inversa seguindo as normas de Guillemín et al. Mídese a validez concurrente coa BSID III (25 nenos avaliados por o fisioterapeuta con experiencia en BSID), a fiabilidade intraobservador e a interobservador.	Na fiabilidade intraobservador, a correlación das puntuación das subescalas indicou moi bo acordo entre as dúas observacións (0,94-1,00 en todos os grupos de idade) e tamén coa puntuación total (0,98). A fiabilidade interobservador tamén foi moi boa na puntuación das subescalas (0,95-1,00) e na total (0,98). A consistencia interna tamén indicou boa e moi boa fiabilidade das puntuación totais e das subescalas (0,88-0,99). Os resultados da validez concurrente mostraron correlación moi forte e directa entre a AIMS e a BSID III.	Os resultados indican que os fisioterapeutas españois, despois de un adestramento específico, poden reproducir de forma fiable a súa valoración ou a de outros fisioterapeutas. A consistencia interna mostra unha alta homoxeneidade das variables. A congruencia entre a AIMS e a BSID III indica que calquera das dúas escalas pode ser usadas mais a AIMS tamén avalía o proceso e calidade de movemento e a adquisición dos fitos motores ademais de ser máis fácil de pasar.	A adecuada traducción e adaptación da AIMS ao español permite que está sexa un instrumento sinxelo e funcional para detección temperá con unha alta validez, fiabilidade e consistencia interna.
-----------------	------------	--	--	--	--	--

Nuysink 2012	validación	<p>Avaliar a validez concurrente e o acordo no diagnóstico entre a TIMP e a AIMS aos 3 meses (idade corregida). Examinar a habilidade da TIMP e AIMS para predecir a marcha independente e o nivel de maduración motor aos 15 meses.</p>	<p>Realízanse 3 valoracións, a primeira realízase aos 3 meses, as seguintes aos 6 e 15 meses. Pásase primeiro a AIMS e logo a TIMP. Téñense en conta factores demográficos, de historia médica e perinatais para determinar que factores poden predecir a marcha independente. Mídese a validez concurrente coa BSID III (25 nenos avaliados por o fisioterapeuta con experiencia en BSID), a fiabilidade intraobservador e interobservador.</p>	<p>Mostra inicial de 158 nenos, 113 nenos participaron no estudo e 18 destes foron excluídos no análise de datos. A validez concurrente entre a TIMP e a AIMS foi de 0,82 para a puntuación bruta. Mostran bo acordo ante o cambio. Nin a valoración coa TIMP nin coa AIMS aos 3 meses está asociada cos resultados motores aos 15 meses, tampouco foron estadisticamente significativos para predecir a adquisición da marcha.</p>	<p>A correlación entre a AIMS aos 6 meses e aos 15 meses en canto a adquisición da marcha pode deberse a que os nenos con maior puntuación aos seis meses terán mellor puntuación aos 15.</p>	<p>Pese a validez concurrente entre a AIMS e a TIMP, ningunha das dúas pode predecir aos 3 meses a adquisición da marcha ou a maduración motora aos 15 meses. O nivel de maduración motora aos 6 meses está relacionada coa adquisición da marcha aos 15 meses.</p>
--------------	------------	--	--	---	---	---

Oberg 2015	validación	Examinar a relación entre os movementos espontáneos e os resultados motores aos 2 anos en nenos con alto risco nun entorno clínico	176 nenos foron elexidos para o seguimento durante dous anos. Valoráronse os movementos espontáneos aos 3 meses e grabouse un vídeo de entre 5 e 10 minutos. Dous fisioterapeutas puntúan e comparan resultados despois da valoración chegando a un acordo en caso de obter diferenzas. Aos dous anos un pediatra con experiencia en neuroloxía e un fisioterapeuta avalían aos nenos, o pediatra realiza o diagnóstico de CP ou de alteración no desenvolvemento.	Só 87 completaron todo o proceso, o resto foron considerados non participantes. Non hai diferenzas entre os 87 nenos elexidos e os non elexidos. A sensibilidade foi do 90% así como a especificidade. O valor predictivo positivo foi moi alto cun porcentaxe do 99% pero o negativo foi relativamente baixo cun valor do 53%.	A diferenza de estudos previos, en este estudo a relación entre movementos espontáneos anormais e alteracións no desenvolvemento motor ou CP foi menor.	A valoración dos movementos espontáneos é unha ferramenta válida para detectar alteracións motoras de forma temperá ao aplicarse nun entorno clínico. O risco de presentar alteracións motoras ou CP aumenta linealmente a medida que o fan os achazos patolóxicos nos movementos espontáneos.
------------	------------	--	--	---	---	--

Ustad 2016	validación	Examinar a fiabilidade test-retest da escala TIMPSI en un grupo de nenos con risco alto a moderado de presentar dificultades no desenvolvemento motor a longo prazo.	Estudio observacional test-retest. 51 nenos con risco de alto a moderado, 2 evaluadores fisioterapeutas pediátricos con experiencia na TIMP, avaliados na semana 36-37 IPM ou na 12-13 IC. No caso de que os dous test se realizaran o mesmo día deixáronse as suficientes horas para asegurar que o neno estaba descansado e que o evaluador non recordaba a puntuación obtida.	ICC total 0,99, para nenos avaliados ás 12-13 semanas IC mostrouse un ICC de 0,9 e para os avaliados ás 36-37 IPM (24) ICC de 0,94. O gráfico Bland Altman indica un alto acordo entre as dúas medicións.	Os resultados indican unha excelente fiabilidade. A medición das fiabilidades absolutas indica que os cambios na puntuación deben ser bastantes altos para recoñecer cambios no desenvolvemento. ICC alto indica boa fiabilidade intraobservador	A TIMPSI mostrou unha fiabilidade test-retest forte, pódese recomendar o uso da TIMPSI para aqueles nenos aos que a versión completa lle resulte moi esixente.
------------	------------	--	--	---	--	--