

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

PRINCIPAIS ESCALAS MOTORAS UTILIZADAS PARA AVALIAÇÃO CLÍNICA DE
CRIANÇAS COM SÍNDROME DE DOWN: REVISÃO SISTEMÁTICA

UBERLÂNDIA-MG
2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

MARIANE REGINA DE CARVALHO MIRANDA

PRINCIPAIS ESCALAS MOTORAS UTILIZADAS PARA AVALIAÇÃO CLÍNICA DE
CRIANÇAS COM SÍNDROME DE DOWN: REVISÃO SISTEMÁTICA

ORIENTADORA: PROF.^a DR.^a JADIANE DIONÍSIO

UBERLÂNDIA-MG
2020

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. METODOLOGIA.....	7
2.1. Procedimentos	8
3. RESULTADOS	9
4. DISCUSSÃO	15
5. CONCLUSÃO.....	20
6. REFERÊNCIAS	21

RESUMO

Introdução: A Síndrome de Down (SD) é uma doença genética provocada por um distúrbio cromossômico devido à presença de uma cópia adicional do cromossomo 21, em que o indivíduo acometido apresenta características fisiológicas e anatômicas particulares que contribuem para o atraso no desenvolvimento motor. **Objetivo:** Realizar uma revisão de literatura afim de identificar as escalas motoras mais utilizadas, atualmente, para avaliar indivíduos com Síndrome de Down (SD). **Metodologia:** Foi realizada uma busca por materiais disponíveis nas bases de dados eletrônicos Portal da Capes, PubMed, PEDro e Scielo, publicados no período de 10 anos (2010 a 2020), entre os meses de maio e junho de 2020. A pesquisa também seguiu critérios de inclusão e exclusão. O levantamento da base de dados foi realizado por um único pesquisador. **Resultados:** A princípio foram selecionados 199 artigos dos bancos de dados. Desses foram incluídos, ao todo 4 artigos concordantes com as palavras-chave selecionadas e atendendo os critérios determinados para a inclusão. No total foram identificados sete instrumentos, sendo eles: Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI), Test of Infant Motor Performance (TIMP), Bayley Scales of Infant Development III (BSID-III), *Movement Assessment Battery for Children – 2ª edição* (MABC- 2), *Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration 5ª edição* (Beery-VMI), Gross Motor Function Measure (GMFM-88) e Pediatric Balance Scale (PBS). **Conclusão:** Todas as escalas motoras encontradas podem ser utilizadas por pesquisadores e profissionais de saúde, entretanto, as mais utilizadas em crianças com SD foram: PEDI, TIMP, BSID-III, GMFM-88 e PBS, principalmente considerando a confiabilidade, sensibilidade e especificidade demonstradas.

Palavras-chave: síndrome de down, escalas motoras, desenvolvimento motor.

ABSTRACT

Introduction: Down Syndrome (DS) is a genetic disease caused by a chromosomal disorder due to the presence of an additional copy of chromosome 21, in which the affected individual has particular physiological and anatomical characteristics that contribute to delayed motor development. **Objective:** To carry out a literature review in order to identify the most used motor scales, currently, to evaluate individuals with Down Syndrome (DS). **Methodology:** A search was made for materials available in the electronic databases Portal da Capes, PubMed, PEDro and Scielo, published in the period of 10 years (2010 to 2020), between the months of May and June 2020. The research also followed inclusion and exclusion criteria. The survey of the database was carried out by a single researcher. **Results:** At first, 199 articles were selected from the databases. Of these, a total of 4 articles were included in agreement with the selected keywords and meeting the criteria determined for inclusion. In total, seven instruments were identified, namely: Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI), Test of Infant Motor Performance (TIMP), Bayley Scales of Infant Development III (BSID-III), Movement Assessment Battery for Children - 2nd edition (MABC-2), Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration 5th edition (Beery-VMI), Gross Motor Function Measure (GMFM-88) and Pediatric Balance Scale (PBS). **Conclusion:** All motor scales found can be used by researchers and health professionals, however, the most used in children with DS were: PEDI, TIMP, BSID-III, GMFM-88 and PBS, mainly considering the reliability, sensitivity and specificity demonstrated.

Keywords: down syndrome, motor scales, motor development.

1. INTRODUÇÃO

A Síndrome de Down (SD) é uma doença genética provocada por um distúrbio cromossômico devido à presença de uma cópia adicional do cromossomo 21, em que o indivíduo acometido apresenta características fisiológicas e anatômicas particulares como hipotonia, hipermobilidade articular e déficits sensoriais que contribuem para o atraso no desenvolvimento motor. Essas alterações são explicadas por mudanças na forma e quantidade dos neurônios, no tamanho do cérebro, distúrbios na maturação do sistema nervoso central, bem como por alterações de processos fisiopatológicos do sistema nervoso (ÁLVAREZ *et al.*, 2018). A incidência nos EUA é de um em cada 700 nascimentos, e estima-se que pelo menos 100 mil indivíduos no Brasil sejam diagnosticados com a síndrome (LOPES *et al.*, 2017).

Ademais, a população com SD apresenta coordenação muscular atípica, problemas de equilíbrio que podem ser causados por déficit no sistema de controle postural, dificuldade de processamento de informações sensoriais e limitações funcionais. As disfunções de membros superiores nessa população (fraqueza muscular e hipotonia, reflexos lentos, biomecânica anormal, deficiência sensorial) exercem impacto negativo no desempenho das atividades de vida diária, independência e qualidade de vida.

Nesse sentido, a marcha, por exemplo, surge com um atraso de aproximadamente um ano quando comparada a crianças típicas. Além disso, a marcha nessas crianças tem características imaturas, como base alargada, rotação externa do quadril e ausência de balanço recíproco dos braços (CAMPOS; COELHO; ROCHA, 2010). Essa diferença justifica a importância de compreender o curso natural do desenvolvimento de crianças com SD para implementar intervenções de acordo com o estágio de desenvolvimento.

Segundo Weijerman e Winter (2010) e Kim *et al.* (2017), crianças com SD seguem a mesma sequência de desenvolvimento motor que as crianças com desenvolvimento típico (DT), mas geralmente levam o dobro do tempo para atingir a habilidade motora grossa e os marcos do desenvolvimento cognitivo.

Igualmente, o surgimento de habilidades motoras complexas pode ser atrasado como resultado de experiências sensorio-motoras reduzidas no início da vida, o que por sua vez, reforça a necessidade de avaliação e intervenção (CARDOSO *et al.*, 2015). Dessa maneira, o comportamento motor desses indivíduos é um indicador relevante quanto a necessidade de intervenção e de orientações quanto as estratégias de tratamento.

Visto isso, a fisioterapia é uma parte essencial da reabilitação precoce de lactentes e crianças com SD. A terapia precoce e individualizada deve levar ao desenvolvimento de

habilidades motoras cada vez mais complexas e à conquista gradual das habilidades funcionais e da independência da criança. Uma parte integrante da intervenção é a avaliação das atividades funcionais.

Como a intervenção começa logo após o nascimento, são necessárias ferramentas de diagnóstico que permitam uma avaliação confiável das habilidades motoras de um lactente em uma idade precoce. Com base em um diagnóstico preciso das habilidades e limitações funcionais, programas de terapia específicos e individualizados podem ser desenvolvidos para cada paciente (KLOZE *et al.*, 2016).

Sendo assim, a utilização de escalas padronizadas e instrumentos de avaliação do desenvolvimento motor na infância são comuns na prática clínica e na pesquisa científica e essenciais para a construção do raciocínio clínico. Desse modo, esses instrumentos permitem aos profissionais detectar precocemente e compreender os mecanismos e as alterações do desenvolvimento psicomotor da criança, além de auxiliar como ferramenta de triagem diagnóstica no planejamento de intervenções preventivas ou de reabilitação baseadas em evidências científicas da infância (SANTOS *et al.*, 2019).

Em relação às dificuldades de uma avaliação específica e de protocolos insuficientes observados na literatura (Russell *et al.* 1998), a medição motora específica para o indivíduo com SD se faz essencial, uma vez que este é raro ou difícil de encontrar e ser usado por uma equipe de reabilitação. Desse modo, os profissionais, muitas vezes usam escalas adaptadas que são destinadas a outros distúrbios ou a indivíduos com DT. Logo, a criação de protocolos precisos, poderão indicar as habilidades da criança e destacar as funções que devem ser desenvolvidas no futuro (MORIYAMA *et al.*, 2020).

Sendo assim, o objetivo da presente revisão foi identificar as escalas motoras mais utilizadas, atualmente, para avaliar indivíduos com Síndrome de Down (SD).

2. METODOLOGIA

Para a construção desta revisão sistemática, inicialmente foi realizada uma busca por materiais disponíveis nas bases de dados eletrônicas Portal da Capes, PubMed, PEDro e Scielo. Foram selecionados trabalhos com os seguintes descritores: down syndrome, motor skills, motor skills disorder, scale, motor development, motor scale; trisomy 21, sendo estas palavras-chave cadastradas nos Dec's ou nos MeSH terms.

Os critérios de inclusão utilizados para a seleção de artigos internacionais e nacionais (brasileiros) foi determinado baseado na escala PEDro (maior ou igual a 6 critérios), escala

desenvolvida pela Physiotherapy Evidence Data que avalia a qualidade metodológica de publicações científicas na área da Fisioterapia, bem como pelo fator de impacto da revista científica em que o artigo foi publicado (maior ou igual a 0,5). Não foram incluídos aqueles artigos que não contemplassem as características supracitadas.

O levantamento da base de dados foi realizado, por um único pesquisador, entre os meses de maio e junho de 2020, sendo incluídos artigos de caráter original na forma de estudos observacionais, ensaios clínicos, ensaios clínicos randomizados, abrangendo o assunto relacionado às palavras-chave, publicados no período de 10 anos (2010 a 2020).

As buscas iniciaram com a seleção e avaliação dos títulos e resumos condizentes com as palavras-chave. Após a análise dos resumos, os artigos selecionados foram buscados na íntegra e uma nova avaliação foi realizada, visando analisar o método empregado, coerência do objetivo com a conclusão, poder da amostra, acurácia dos resultados, análise da estatística e a qualidade da evidência do estudo por meio da escala PEDro e do fator de impacto da revista.

A princípio foram selecionados 199 artigos dos bancos de dados Portal da Capes, PubMed, PEDro e Scielo. Destes foram incluídos, ao todo quatro artigos concordantes com as palavras-chave selecionadas e atendendo os critérios determinados para a inclusão. Os demais artigos, foram excluídos por apresentarem objetivos que visavam avaliar outras variáveis que não envolviam as habilidades motoras tais como força muscular, desempenho de tarefa e de agilidade, capacidade cognitiva, desenvolvimento mental, integração sensorial, capacidade de autocuidado, sendo esses observados e testados de forma isolada e com instrumentos específicos e voltados para avaliação dessas atividades.

Além disso, estudos com amostras que envolviam adultos jovens também não entraram na revisão, bem como aqueles que não atingiram 6 ou mais critérios de nível de evidência na escala PEDro e que o fator de impacto do periódico em que o artigo foi publicado fosse menor que 0,5.

2.1. Procedimentos

Os artigos selecionados na íntegra foram analisados em quatro partes principais: objetivo e/ou hipóteses, metodologia, resultados estatísticos e conclusão.

Objetivos/Hipóteses: foi analisado o objetivo dos artigos relevantes na área da saúde e que abordavam a mensuração de alguma habilidade motora por meio de questionário ou escala relacionada.

Metodologia: foi analisado o desenho do estudo, o público-alvo, critérios de inclusão e exclusão.

Resultados/Estatística: foi analisado se os artigos traziam resultados com pacotes estatísticos e se apresentavam resultados confiáveis.

Conclusão: foi observado se as conclusões realizadas pelos autores estavam de acordo com o objetivo proposto e se tinham relevância para a área da saúde, assim como foram analisados os resultados esperados para os protocolos de estudo.

3. RESULTADOS

Os estudos revisados incluíram um total de 237 participantes, incluindo 23 com desenvolvimento típico (DT) e os demais, 214, com SD. O tamanho da amostra dos estudos variou de 10 a 123 crianças com SD. Os estudos envolveram crianças com idade média variando de 2 meses a 10 anos de idade. Dois dos estudos revisados foram conduzidos no Brasil, e os demais na Polônia e em Amsterdã.

Abaixo, a Figura 1 descreve o processo de identificação dos artigos selecionados para a revisão.

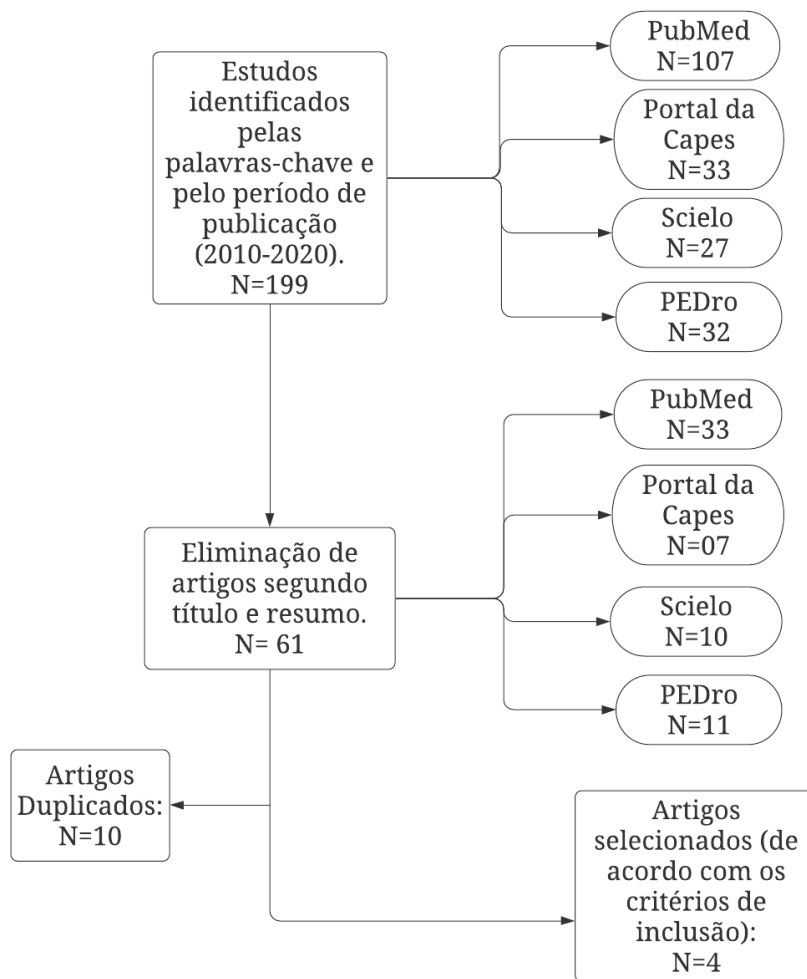


Figura 1: Fluxograma do procedimento de seleção dos estudos.

Após a análise minuciosa dos artigos na íntegra, foram feitos quatro resumos incluídos no estudo. Nas tabelas 1 e 2, os resumos dos artigos nacionais e internacionais, respectivamente, possuem autor/ano, objetivos, participantes, intervenção, instrumentos e resultados/conclusão do artigo.

Tabela 1: Resumo dos artigos nacionais selecionados.

Autor/ Ano	Objetivos	Participantes	Intervenção	Instrumentos	Resultados/Conclusão
Lopes <i>et al.</i> , 2017.	Avaliar e comparar os efeitos da estimulação transcraniana de corrente contínua anodal múltipla monopolar e anodal(tDCS) e estimulação simulada sobre o córtex motor primário durante o treinamento motor de membros superiores envolvendo realidade virtual (RV) no controle motor, atividade muscular, atividade cerebral e independência funcional.	A amostra será composta por crianças com SD recrutadas nas clínicas de fisioterapia da Universidade Nove de Julho, São Paulo, Brasil. O tamanho da amostra será calculado com base nos resultados de um estudo piloto com os mesmos métodos do estudo principal. O estudo piloto envolverá 10 crianças alocadas aleatoriamente nos grupos experimental e controle (cinco crianças em cada grupo).	A intervenção terapêutica consistirá em uma combinação de tDCS e RV durante o alcance dos movimentos. Três sessões de 20 minutos de terapia combinada (tDCS concomitantemente ao treinamento motor dos membros superiores) serão realizadas por um total de dez sessões.	Os participantes serão submetidos a três avaliações: pré-intervenção, pós-intervenção (após 10 sessões de treinamento) e acompanhamento (1 mês após a última sessão de treinamento). O desempenho funcional das crianças será avaliado quantitativamente usando o Inventário de Avaliação de Incapacidade (PEDI) .	Estudo de Protocolo
Cardoso, <i>et al.</i> , 2015.	Comparar o desempenho motor bruto de crianças com Síndrome de Down (SD) e desenvolvimento típico (DT) aos 2 e 4 meses (Fase I) e aos 2	Durante a Fase I, 10 crianças com DT e 7 crianças com SD foram matriculadas. Dos 17 bebês, 10 foram reavaliados e 7 foram perdidos no	Durante a Fase I, o Teste de Desempenho Motor Infantil (TIMP) foi administrado. Os participantes foram avaliados em ± 7 dias	Avaliar o desempenho motor bruto em crianças de 2 a 4 meses com SD usando o TIMP e em crianças de 2 anos	O estudo mostrou que o desempenho motor bruto de lactentes com SD foi atrasado em comparação com o de lactentes com DT entre 2 e 4 meses de vida e aos

	anos de idade (Fase II) e investigar a relação entre o desempenho motor precoce e desfecho posterior.	seguimento. Outras 15 crianças foram incluídas apenas na Fase II. No total, a Fase II incluiu 25 crianças. Destes, 13 eram crianças com TD (idade média = 26,57 meses) e 12 eram crianças com SD (idade média: 27,01 meses). Sete das 12 crianças com SD estavam participando de programas de intervenção precoce no momento das avaliações da Fase II.	após seus aniversários de 2, 3 e 4 meses. Durante a Fase II, as crianças foram avaliadas aos 26 meses de idade. O instrumento de escolha foi a Escala Bayley de Desenvolvimento Infantil (Bayley-III).	usando a escala motora grossa do Bayley-III, em comparação com pares com TD; e testar a relação entre o desempenho motor bruto inicial (2-4 meses de idade) e o desempenho motor bruto aos 2 anos de idade.	2 anos de idade. Como as habilidades motoras refinadas promovem o desenvolvimento geral da criança e a inclusão social, os resultados apontam para a necessidade de detectar atrasos precoces e avaliar continuamente as necessidades individuais.
--	--	--	--	--	---

Tabela 2: Resumo dos artigos internacionais selecionados.

Autor/Ano	Objetivos	Participantes	Intervenção	Instrumentos	Resultados/Conclusão
Marchal <i>et al.</i> , 2014.	Determinar os efeitos a longo prazo de início do tratamento precoce com T4 sobre o desenvolvimento e o crescimento de crianças com SD com uma concentração de TSH neonatal normal ou elevada.	Todas as crianças que completaram o ECR (N = 181, de 196 crianças designadas aleatoriamente) foram convidadas para o estudo de acompanhamento. Um total de 123 participantes inscritos, com idade média de 10,7 anos. Desses, 64 foram tratadas com T4 e 59 com placebo.	T4 ou tratamento com placebo desde o período pré-natal até os 2 anos.	Os desfechos primários deste estudo de acompanhamento foram o desenvolvimento mental e motor geral. O desenvolvimento motor geral foi avaliado usando a Bateria de Avaliação de Movimento para Crianças 2 (MABC-2) , faixa etária de 5 a 6 anos. A coordenação motora fina foi avaliada pela tarefa de coordenação motora do Teste do Desenvolvimento da Integração Visuo-Motora (Beery VMI) (5º Ed) .	O tratamento com T4 precoce em crianças com SD parece não beneficiar o desenvolvimento mental ou motor mais tarde na vida. No entanto, o efeito positivo no crescimento ainda é mensurável, especialmente em crianças com uma concentração plasmática elevada de TSH no período neonatal.

Malak <i>et al.</i> , 2015.	Examinar as habilidades motoras e determinar quais estão atrasadas em crianças com SD, mesmo que recebam fisioterapia. Além disso, avaliar o equilíbrio funcional como uma característica da qualidade do movimento.	O grupo de estudo foi composto por 79 crianças com SD, com média de idade: 6 anos e 3 meses $\pm$ 4 anos e 6 meses. Os participantes foram divididos em 3 grupos de acordo com (i) idade: <3 anos, 3-6 anos,> 6 anos e (ii) escala de classificação de comprometimento motor: leve, moderada e grave.	Todas as crianças participaram de sessões de fisioterapia uma vez por semana, durante 2 anos. A terapia para cada criança incluiu o desenvolvimento de habilidades psicomotoras de acordo com as habilidades motoras individuais avaliadas em cada criança.	As crianças foram avaliadas usando a Medida da Função Motora Grossa-88 (GMFM-88). O equilíbrio corporal foi estimado pela Escala de Equilíbrio Pediátrico (PBS) entre crianças que eram capazes de permanecer sem apoio e com idade superior a 4 anos.	O desenvolvimento motor, principalmente a posição em pé e a capacidade de caminhar é atrasado em crianças com síndrome de Down. O equilíbrio e as funções motoras estão correlacionados entre si, portanto, ambos os aspectos do desenvolvimento devem ser considerados em conjunto na fisioterapia de crianças com síndrome de Down.
-----------------------------	---	---	--	---	--

Todos os artigos selecionados apresentaram-se relevantes para a área, uma vez que, na escala de PEDro de nível de evidência a pontuação variou de 6 a 8 créditos e o fator de impacto dos periódicos em que os artigos foram publicados ficou entre 1,196 e 5,650.

Nos estudos revisados foram utilizadas uma ou mais escalas de avaliação motora para crianças com SD. No total, foram identificados sete instrumentos, sendo eles: Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI), Test of Infant Motor Performance (TIMP), Bayley Scales of Infant Development III (BSID-III), *Movement Assessment Battery for Children – 2ª edição* (MABC- 2), *Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration 5ª edição* (Beery-VMI), Gross Motor Function Measure (GMFM-88) e Pediatric Balance Scale (PBS).

4. DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi buscar na literatura as escalas motoras mais utilizadas, atualmente, na avaliação motora de indivíduos com Síndrome de Down (SD). Nos artigos analisados, foram encontrados sete instrumentos que se propõem a avaliar e classificar as habilidades motoras de crianças com SD. Esses instrumentos nos estudos revisados buscaram avaliar o desempenho funcional, o desenvolvimento motor bruto, as coordenações motoras grossa e fina e o equilíbrio corporal das crianças. Dos sete instrumentos descritos nos estudos, cinco são mais utilizados e difundidos no meio acadêmico e clínico.

Ao buscar pelos artigos na íntegra, foi possível observar que dos quatro estudos selecionados, apenas dois fizeram aleatorização dos participantes por grupo, três incluíram grupo controle com crianças de DT ou placebo, o outro dividiu os grupos de intervenção por faixa-etária. Assim como, em todos os estudos selecionados os examinadores foram treinados para aplicação dos instrumentos de avaliação, bem como no manejo das crianças durante os testes, especialmente, quando tratava-se de lactentes de risco. Entretanto, não houve informações por parte da maioria dos artigos, sobre a justificativa de escolha de uma escala, em relação a outra.

O tamanho da amostra dos estudos, em geral, foi pequeno, o que não permite a generalização dos resultados. Em relação ao desenho dos estudos, dois foram longitudinais e dois de caráter experimental, sendo que um desse último foi um protocolo de estudo, portanto, não apresentou resultados.

Dessa forma, os artigos selecionados apresentaram relevância para replicabilidade, uma vez que, atingiram 6 ou mais créditos de pontuação na PEDro, por seguirem grande parte das

etapas metodológicas consideradas fundamentais para definição de artigos com magnitude científica de qualidade. Contribuiu para isso, o desenho da maioria dos estudos, que tentaram reproduzir a realidade da prática clínica, tornando os resultados mais verossímeis.

Assim sendo, os estudos encontrados nesta revisão buscaram avaliar as crianças com SD com os mais diversos fins: complementar diagnósticos clínicos, identificar atrasos no desenvolvimento motor, auxiliar nas estratégias de intervenções motoras e ampliar pesquisas acadêmicas sobre o assunto. Com exceção do GMFM-88, destinado a avaliar a função motora grossa de crianças com Paralisia Cerebral (PC), os demais foram projetados para seguir o desenvolvimento motor típico.

O GMFM foi desenvolvido e validado originalmente por Russell e colaboradores como uma avaliação da função motora grossa em crianças com paralisia cerebral (PC), com o intuito de avaliar quantitativamente os aspectos motores estáticos e dinâmicos (DROUIN *et al.*, 2006). Um estudo feito pelos mesmos autores, Russell *et al.* (1998), relata os resultados dos testes de confiabilidade e validade do GMFM para uso em crianças com SD.

Nesse estudo 123 crianças com SD foram avaliadas duas vezes em um período de seis meses, por meio do GMFM e da escala motora da Bayley Scales of Infant Development - segunda edição (BSID-II). Além do método usual de pontuação do GMFM, realizada pelos pesquisadores, também foram realizadas pontuações através dos relatos dos pais em relação as atividades que as crianças conseguiam realizar. As confiabilidades do teste-reteste e entre avaliadores foram satisfatórias (todas > 0,90).

Nesse contexto, o GMFM mostrou ser relativamente mais responsivo à mudança na função motora grossa do que a escala motora da BSID-II. As pontuações relatadas no GMFM demonstraram melhores evidências de confiabilidade, validade e responsividade do que o método de pontuação padrão e essa abordagem é recomendada para uso ao avaliar crianças com SD.

Não obstante, a Escala de Equilíbrio Pediátrica (PBS), utilizada por alguns autores (vide tabela 1) foi desenvolvida como uma versão modificada de Escala de Equilíbrio de Berg (EEB). Esta escala é utilizada para medir o equilíbrio funcional de crianças em idade escolar (5-15 anos) com deficiência motora leve a moderada, ela não requer equipamentos especiais e pode ser realizada de forma fácil e rápida.

No que se refere a aplicabilidade da PBS em crianças com SD, Silkwood-Sherer *et al.* (2012), ao avaliarem a eficácia da equoterapia no tratamento da instabilidade postural, defendem o uso da PBS, uma vez que essa é de fácil de administração em qualquer ambiente, além de ser capaz de distinguir crianças com DT daquelas com déficits de equilíbrio leves,

moderados e graves. Além de apresentar alto escore total de confiabilidade teste-reteste e boa confiabilidade interexaminador.

O estudo revisado, neste trabalho, que utilizou esses dois instrumentos tinha como objetivo, respectivamente, examinar as habilidades motoras das crianças e verificar quais estavam atrasadas, bem como avaliar o equilíbrio funcional como uma característica da qualidade do movimento em crianças que eram capazes de ficar em pé sem apoio e com idade maior que quatro anos. O resultado do estudo revisado indicou atraso no desenvolvimento motor, principalmente na posição em pé e a na capacidade de caminhar, nas crianças com SD. Além disso, houve uma significância estatística na correlação entre as pontuações do GMFM-88 e as pontuações do PBS.

Logo, considerando a importância da validação de instrumentos para populações específicas, conforme explicado anteriormente, estudos realizados com o GMFM e com o PBS demonstram validade e confiabilidade para avaliação e acompanhamento de crianças com SD.

Outro teste observado com uso frequente é o Test of Infant Motor Performance (TIMP), o qual avalia a postura e o movimento seletivo e espontâneo de bebês a partir de 32 semanas de idade gestacional até quatro meses de idade corrigida. Até a data atual o TIMP passou por cinco versões. A versão cinco, que é a atual, contém 42 itens, porém apresenta um roteiro com fotos e padronização dos scores dos bebês em relação a sua idade, podendo ser utilizada para categorizar os bebês com desempenho motor típico e atípicos (CAMPBELL, 2012).

De acordo com o estudo transversal de Kloze *et al.* (2016) cujo objetivo foi avaliar a possibilidade de utilização do TIMP para examinar o desenvolvimento motor de crianças com SD, que avaliou 141 lactentes, com média de idade de dez semanas, sendo 77 com TD (grupo controle) e 64 com SD, o teste demonstrou ser sensível a pequenas mudanças nos padrões de postura e movimento, o que o torna útil para avaliar o desenvolvimento motor precoce de crianças com SD. Esse fato permite a implementação precoce da intervenção, o que pode contribuir para o desenvolvimento das reações de equilíbrio e coordenação motora.

Os autores nesse estudo observaram que a qualidade do controle de cabeça e de tronco no espaço foi, consideravelmente, menor em crianças com SD do que em crianças do grupo controle, assim como os movimentos de inquietação globais, que são observados no desenvolvimento típico a partir da 9ª semana de vida após a data prevista para o parto, sendo observado em apenas 26% dos lactentes com SD.

No que tange a Escala Bayley de Desenvolvimento Infantil (Bayley-III), também identificada nos estudos revisados, atualmente em sua terceira edição, é possível afirmar que se trata de um instrumento amplamente utilizado na pesquisa, na prática clínica e na avaliação

de intervenções, pois avalia cinco domínios principais de desenvolvimento em crianças entre 1-42 meses de idade: cognição, linguagem (comunicação receptiva e expressiva), motor (grosso e fino), comportamento socioemocional e adaptativo. Ademais, possui uma base teórica sólida com propriedades psicométricas robustas (BAYLEY, 2006).

Apesar disso, de acordo com Griffiths *et al.* (2018) a Bayley-III se beneficiaria de pesquisas adicionais sobre sua confiabilidade, pois não conta com medidas de confiabilidade interexaminadores ou intraexaminadores publicadas, e com apenas um relatório de qualidade razoável de boa confiabilidade teste-reteste.

No estudo revisado neste trabalho, as escalas acima citadas foram utilizadas para avaliar o desempenho motor bruto em crianças de dois a quatro meses com SD usando o TIMP e em crianças de dois anos usando a escala Bayley-III, em comparação com a seus pares com desenvolvimento motor típico. Segundo os autores desse estudo, Cardoso *et al.* (2015), a 3ª edição da Bayley foi a primeira a avaliar o domínio motor grosso independentemente do domínio motor fino, sendo assim, usando esta versão, a interpretação do atraso do motor deve ser vista com cautela, uma vez que preocupações recentes foram levantadas em relação à subestimação dos atrasos do motor usando os valores normativos atuais.

No entanto, considerando os resultados estatísticos do estudo, os dados indicaram atraso motor grosso aos dois anos de idade na SD, pelo menos no nível do grupo, enquanto testes adicionais podem ser necessários para determinar as necessidades individuais. Nesse sentido, a análise das tarefas individuais da Bayley-III foi capaz de revelar aspectos específicos do desempenho motor grosso das crianças com SD.

Seguidamente, o PEDI, traduzido e adaptado no Brasil, do original norte-americano “Pediatric Evaluation of Disability Inventory” possui o objetivo de fornecer uma descrição detalhada do desempenho funcional das crianças, com idade cronológica entre 6 meses a 7 anos e 6 meses documentando suas mudanças longitudinais em três áreas funcionais: autocuidado, mobilidade e função social. Fornece também, dados acerca do quão independente o paciente é ou se precisa da intervenção de cuidadores, bem como se utiliza alguma modificação no ambiente para facilitar seu desempenho.

Segundo a SANTOS *et al.* (2016), o PEDI é um instrumento que segue a maioria das recomendações da Organização Mundial de Saúde (OMS) e da Classificação Internacional de Funcionalidade e Incapacidade (CIF), uma vez que reflete mais de perto os domínios de atividade e participação da CIF que outros instrumentos, assim, é confiável, sensível, amplamente disseminado e utilizado.

No estudo revisado que propôs a utilização desse instrumento, ele será aplicado para avaliar o desempenho funcional das crianças com SD submetidas a estimulação transcraniana de corrente contínua anodal múltipla monopolar anodal (tDCS) e estimulação simulada sobre o córtex motor primário durante o treinamento motor de membros superiores envolvendo realidade virtual (RV).

Nessa perspectiva, o estudo transversal de COPPEDE, *et al.* (2012) que teve como objetivo comparar crianças com SD em relação a seus pares com DT, no que diz respeito ao desempenho motor fino, utilizou a BSITD-III, e no tocante ao desempenho em autocuidado optou pelo PEDI, além de investigar a associação entre ambos os domínios. Participaram 12 crianças típicas e 12 crianças com SD, avaliadas na idade de dois anos.

No estudo, as crianças com SD apresentaram desempenho motor fino e funcionalidade inferior às crianças típicas, possivelmente por dificuldades em desempenhar tarefas que exijam destreza e coordenação manual, como as que compõem a BSITD-III. Apesar disso, sua pontuação em autocuidado foi adequada para a faixa etária, possivelmente porque as habilidades funcionais exigidas nesse período, como retirar calçados/vestimenta, impõem menor demanda motora fina do que tarefas da BSITD-III. Esse fato contribuiu para a ausência de associação entre os domínios avaliados dos dois testes.

No que tange ao Movement Assessment Battery for Children – Second Edition (MABC-2), esse é um dos testes mais utilizados em pesquisa para identificação de Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC), podendo ser utilizado por profissionais de diversas áreas para esta finalidade (SANTOS *et al.*, 2017). O TDC é caracterizado por comprometimento motor que interfere no desempenho das atividades de vida diária (AVDs) da criança, sendo considerado uma das dificuldades mais comuns que afetam crianças em idade escolar.

A observação direta do desempenho de crianças de 3 a 16 anos é feita pelo teste em 8 tarefas nas áreas de destreza manual, habilidades com bola e equilíbrio dinâmico e estático. O MABC-2 avalia o desempenho da criança em tarefas que exigem destreza manual e agilidade na execução (HENDERSON *et al.*, 2007).

Recentemente, esse teste foi traduzido e utilizado em crianças com déficits motores da região sul do Brasil em estudo inicial de validação para nossa população. Um total de 844 crianças com idade entre 3 e 13 anos participaram do estudo. O MABC-2 mostrou-se acurado e válido para crianças brasileiras e com potencial para discriminar indivíduos com ou em risco de apresentar TDC daquelas com DT (VALENTINI *et al.*, 2014).

Segundo o estudo transversal de Oliveira e Tudella (2018) que objetivou comparar a destreza manual e força de preensão máxima de crianças com SD em relação as crianças típicas, de 6 aos 10 anos e 11 meses, utilizando o MABC-2 para mensurar a destreza manual, as autoras consideram esse teste, padrão ouro, para essa avaliação, pelo fato de ser validado e recomendado para diversas populações dentre elas as de crianças com TDC, apesar de não haver estudos de validação do teste com a população com SD.

Por último, o Teste do Desenvolvimento da Integração Visuo-Motora 6ª edição (Berry-VMI) (BERRY & BERRY, 2010), é um teste padronizado de cópia de formas geométricas, com o uso de papel e lápis, para verificar o nível de integração dos sistemas visuais e motores. O Berry-VMI tem bons índices de reprodutibilidade das medidas e confiabilidade interexaminador, que para o grupo normativo infantil é de 0,93 (PFEIFFER *et al.*, 2015). O teste é composto por três partes: integração visomotora, percepção visual e coordenação motora (BERRY & BERRY, 2010).

O Berry-VMI é comumente utilizado por terapeutas ocupacionais no processo de avaliação da legibilidade da escrita e desempenho em atividades escolares, visando avaliar a capacidade de o indivíduo coordenar a visão com as habilidades motoras das mãos e dedos (PFEIFFER *et al.*, 2015). O instrumento pode ser utilizado em qualquer país, pois é relativamente independente de questões culturais (PEREIRA *et al.*, 2011). A versão atual pode ser usada a partir dos dois anos de idade, em grupo ou individualmente (BERRY & BERRY, 2010).

O estudo revisado que utilizou esses dois instrumentos, aplicaram-nos para avaliar o desenvolvimento motor geral de crianças de 10,7 anos (vide tabela 2) usando a MABC- 2, para a faixa etária de 5 a 6 anos. Enquanto a coordenação motora fina foi avaliada pela tarefa de coordenação motora da Beery-VMI.

5. CONCLUSÃO

Embora as escalas identificadas não tenham sido frequentemente utilizadas em diferentes artigos, visto a quantidade pequena de estudos selecionados para esta revisão, todas as escalas motoras encontradas podem ser utilizadas por pesquisadores e profissionais de saúde, entretanto, as mais utilizadas em crianças com SD foram: PEDI, TIMP, BSID-III, GMFM-88 e PBS, principalmente considerando a confiabilidade, sensibilidade e especificidade demonstradas.

No entanto, outros estudos são necessários para estabelecer quais escalas são mais sensíveis para avaliação motora da população com síndrome de Down. Além disso, os profissionais devem conhecer o instrumento que pretendem utilizar para que o uso atenda aos objetivos estabelecidos, uma vez que não existe uma padronização no uso desses na prática clínica na maioria das equipes de reabilitação.

6. REFERÊNCIAS

- ALVARÉZ, N. G. et al. Effect of an intervention based on virtual reality on motor development and postural control in children with Down Syndrome. **Rev. chil. pediatr.**, Santiago, v. 89, n. 6, p. 747-752, dez. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062018005001202>. Disponível em: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062018000600747&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 13 ago. 2020.
- BAYLEY, N. Bayley scales of infant and toddler development (3rd ed.). San Antonio, TX: Pearson, 2006.
- BRAZELTON, T. B.; NUGENT, J. K. Neonatal behavioral assessment scale. fourth ed. Mac Keith Press, 2011.
- BEERY, K., & BEERY, N. The Beery Buktenica developmental test of visual motor integration. Texas: Pearson, 2010.
- CAMPOS, A. C. DE; COELHO, M. C.; ROCHA, N. A. C. F. Desempenho motor e sensorial de lactentes com e sem síndrome de Down: estudo piloto. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 17, n. 3, p. 203–208, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1809-29502010000300003>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-29502010000300003&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 13 ago. 2020.
- CAMPBELL, S. K. The Test of Infant Motor Performance - Test User's Manual Version 3.0 for the TIMP Version 5, 2012.
- CARDOSO, A. N.; DE CAMPOS, A.C.; DOS SANTOS, M.M.; SANTOS, D. C.; ROCHA; N. F. Motor performance of children with Down syndrome and typical development at 2 to 4 and 26 months. **Pediatric Phys Ther**, 27:135–41, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1097/pep.0000000000000120>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25695190/>. Acesso em: 25 jun. 2020.
- COPPEDE, A. et al. Desempenho motor fino e funcionalidade em crianças com síndrome de Down. **Fisioter. Pesqui.**, São Paulo, v. 19, n. 4, p. 363-368, dez. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1809-29502012000400012>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-29502012000400012&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 30 nov. 2020.
- DROUIN, L. M.; MALOUIN, F.; RICHARDS, C.L.; MARCOUX, S. Correlation between the gross motor function measures scores and gait spatiotemporal measures in children with

neurological impairment. **Developmental Medicine and Child Neurology**, 38 (11): 1007-1019, 2006.

GRIFFITHS, A. et al. Psychometric properties of gross motor assessment tools for children: a systematic review. **BMJ Open**, v. 8, n. 10, p. e021734, 2018.

HENDERSON, S. E., SUDGEN, D. A., & BARNETT, A. L. Movement assessment battery for children. *London*: Pearson, 2007.

KIM, H. I.; KIM, S. W.; KIM, J.; JEON, H.R.; JUNG, D.W. Motor and cognitive developmental profiles in children with Down syndrome. **Ann Rehabil Med**.41:97–103, 2017.

KLOZE, A.; BRZUSZKIEWICZ-KUZMICKA, G.; CZYZEWSKI, P. Use of the TIMP in Assessment of Motor Development of Infants with Down Syndrome. **Pediatric Physical Therapy**, v. 28, n. 1, p. 40–45, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1097/pep.0000000000000216>. Disponível em: https://journals.lww.com/pedpt/Fulltext/2016/28010/Use_of_the_TIMP_in_Assessment_of_Motor_Development.11.aspx. Acesso em: 10 out. 2020.

LOPES, J. B. P. et al. Protocol study for a randomised, controlled, double-blind, clinical trial involving virtual reality and anodal transcranial direct current stimulation for the improvement of upper limb motor function in children with Down syndrome **BMJ Open**, 2017;7:e016260. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2017-016260>. Disponível em: <https://bmjopen.bmj.com/content/7/8/e016260>. Acesso em: 25 jun. 2020.

MALAK, R. et al. Delays in motor development in children with down syndrome. **Medical Science Monitor**, v. 21, p. 1904–1910, 2015. DOI: <https://doi.org/10.12659/msm.893377> . Disponível em: <https://www.medscimonit.com/abstract/index/idArt/893377>. Acesso em: 15 ago. 2020. DOI: <https://doi.org/10.12659/msm.893377> . Acesso em: 25 jun. 2020.

MARCHAL, J. P. et al. Effects of early thyroxine treatment on development and growth at age 10.7 years: Follow-up of a randomized placebo-controlled trial in children with Down's syndrome. **Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, v. 99, n. 12, p. E2722–E2729, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1210/jc.2014-2849> . Disponível em: <https://academic.oup.com/jcem/article/99/12/E2722/2833579>. Acesso em: 25 jun. 2020.

MORIYAMA, C. H. et al. Systematic Review of the Main Motor Scales for Clinical Assessment of Individuals with down Syndrome. **Developmental neurorehabilitation**, 23(1), 39–49, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/17518423.2019.1687598>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17518423.2019.1687598>. Acesso em: 20 ago. 2020.

OLIVEIRA, C. C.; TUDELLA, E. Effect of manual dexterity training of Down syndrome children from 5 to 10 years of age. 2018. 129 p. Tese. Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR).

PEREIRA, D. M., ARAÚJO, R. C. T., & BRACCIALLI, L. M. Análise da relação entre a habilidade de integração visuo-motora e o desempenho escolar. **Revista Brasileira de**

Crescimento Desenvolvimento Humano, 21(3), 808, 2011.

DOI: <http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.20033>. Disponível em:

<http://www.revistas.usp.br/jhgd/article/view/20033>. Acesso em: 15 out. 2020.

PFEIFFER, B. et al. Developmental Test of Visual–Motor Integration (VMI): an effective outcome measure for handwriting interventions for kindergarten, first-grade, and second-grade students? **The American Journal of Occupational Therapy**, 69(4), 1-7, 2015.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5014/ajot.2015.015826>. Disponível em:

<https://ajot.aota.org/article.aspx?articleid=2360704>. Acesso em: 16 out. 2020.

RUSSELL, D.S. et al. Evaluating motor function in children with Down syndrome: validity of the GMFM. **Dev Med Child Neurol**.40(10):693–701, 1998. DOI:

<https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.1998.tb12330.x>. Disponível em:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1469-8749.1998.tb12330.x>. Acesso em: 16 out. 2020.

SANTOS, M. C. S. et al. Uso da Escala de Desenvolvimento Motor: uma revisão integrativa. **Rev. CEFAC**, São Paulo, v. 21, n. 4, e9918, 2019. Disponível em:

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-18462019000400602&lng=en&nrm=iso)

[18462019000400602&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-18462019000400602&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 13 ago. 2020.

SANTOS, J. O. L. et al. Factorial structure validation of the movement assessment battery for children in school-age children between 8 and 10 years old. **Revista Paidéia**, 27(68), 348-355, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1982-43272768201713>. Disponível em:

[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-863X2017000300348&lng=en&tlng=en)

[863X2017000300348&lng=en&tlng=en](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-863X2017000300348&lng=en&tlng=en). Acesso em: 17 out. 2020.

SANTOS, P.D. et al. Instrumentos que avaliam a independência funcional em crianças com paralisia cerebral: uma revisão sistemática de estudos observacionais. **Fisioter Pesqui**.

23(3):318-28,2016.

SILKWOOD-SHERER, D. J. et al. Hippotherapy-an intervention to habilitate balance deficits in children with movement disorders: A clinical trial. **Physical Therapy**, v. 92, n. 5, p. 707–717, 2012. DOI: <https://doi.org/10.2522/ptj.20110081>. Disponível em:

<https://academic.oup.com/ptj/article/92/5/707/2735274>. Acesso em: 13 out. 2020.

VALENTINI, N. C., RAMALHO, M. H., & OLIVEIRA, M. A. Movement Assessment Battery for Children-2: translation, reliability, and validity for Brazilian children. **Research in Developmental Disabilities**, 35(3), 733–740, 2014. DOI:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2013.10.028>. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0891422213004721?via%3Dihub>. Acesso em: 20 out. 2020.

WEIJERMAN, M. E.; DE WINTER, J. P. Clinical practice. The care of children with Down syndrome. **Eur J Pediatr**, 2010; 169:1445–52. DOI: [https://doi.org/10.1007/s00431-010-](https://doi.org/10.1007/s00431-010-1253-0)

[1253-0](https://doi.org/10.1007/s00431-010-1253-0). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20632187/>. Acesso em: 5 ago. 2020.