

Baixo peso ao nascer e alterações no desenvolvimento motor: a realidade atual

Low birth weight and motor development outcomes: the current reality

Priscila Caçola¹, Tatiana Godoy Bobbio²

RESUMO

Objetivo: Realizar uma revisão da literatura sobre fatores que influenciam o déficit de desenvolvimento motor em crianças com baixo peso ao nascer.

Fontes de dados: Estudos com crianças com baixo peso ao nascer, publicados no período de 1984 a 2008 nas bases de dados Medline e SciELO, usando as palavras chaves “baixo peso ao nascer” e “desenvolvimento motor”, na língua inglesa.

Síntese de dados: Embora diferenças no desenvolvimento entre crianças nascidas a termo e pré-termo sejam observadas com certa frequência, o seu entendimento ainda é um grande desafio para profissionais da saúde. O uso de diferentes testes e escores dificulta o diagnóstico, o manejo e a previsão dos déficits de desenvolvimento. Resultados heterogêneos são relatados dependendo do método de avaliação, idade e população estudada. Como é esperado que crianças com baixo peso ao nascer tenham risco para problemas cognitivos, motores e comportamentais, estudos abordando práticas de intervenção precoce seriam esperados; entretanto, isso não é observado.

Conclusões: Devido à relação entre desenvolvimento motor e os outros domínios de desenvolvimento, é importante que o achado da alteração motora seja usado como uma variável diagnóstica e que os resultados encontrados sejam padronizados para melhor entendimento dos déficits que crianças com baixo peso ao nascer possam desenvolver.

Palavras-chaves: recém-nascido de baixo peso; destreza motora; deficiências do desenvolvimento.

ABSTRACT

Objective: To review the literature about factors that may influence the occurrence of motor development deficits in low birth weight infants.

Data sources: Studies with low birth weight infants published from 1984 to 2008, using the databases Medline and SciELO. Keywords were “low birth weight” and “motor development”; search was made on the English language.

Data synthesis: Although variations in the development of children born preterm and full term are common, their understanding is still a challenge for professionals in the pediatric health area. Researchers use different assessments and scores, which makes the deficits more difficult to be diagnosed, understood and predicted. Different results are found depending on the type of evaluation, age and the population studied. It is well known that low birth weight infants are at a higher risk for cognitive, motor and behavioral problems. On this basis, a variety of studies that explore early intervention were expected; however, this is not the case.

Conclusions: Due to the relationship between motor and other domains of development, its use is important for diagnostic purposes. There is a need to standardize results for a better understanding of the deficits that low birth weight children are likely to develop.

Key-words: infant, low birth weight; motor skills; developmental disabilities.

Instituição: Texas A&M University, College Station, TX, Estados Unidos
¹Doutoranda em Neurociência Motora na Texas A&M University, College Station, TX, Estados Unidos
²Doutoranda em Saúde da Criança e do Adolescente da Universidade Estadual de Campinas e bolsista sanduíche pela Capes na Texas A&M University, College Station, TX, Estados Unidos

Endereço para correspondência:
Priscila Caçola
276A Read Building
TAMU 4243
College Station, TX, USA 77843-4243
E-mail: priscilacacola@hikn.tamu.edu

Fonte financiadora: Bolsa da *American Association of University Women* (AAUW) para PC e bolsa de doutorado-sanduíche da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) para TGB.
Conflito de interesse: nada a declarar

Recebido em: 1/9/08
Aprovado em: 12/3/09

Introdução

Médicos, enfermeiros, fisioterapeutas e psicólogos são frequentemente questionados sobre as alterações no desenvolvimento motor e/ou problemas comportamentais em bebês com baixo peso ao nascer. Após o nascimento de um recém-nascido com baixo peso, os pais ficam preocupados com a possibilidade de atrasos no desenvolvimento e, por isso, tentam buscar métodos de intervenção. Apesar dos dados conflitantes nessa área, sabe-se que 10 a 15% dos prematuros desenvolvem uma grande variedade de sequelas no desenvolvimento neurológico durante a infância e que 30 a 40% deles apresentam pequenas desordens motoras, comportamentais e de aprendizado na idade escolar⁽¹⁾.

Por ser o desenvolvimento humano multifacetado, é um desafio detectar ou prever futuros problemas com base apenas no peso ao nascer. Isoladamente, o peso de nascimento é uma medida útil, embora grosseira, do desenvolvimento e se associa significativamente com particularidades da saúde encontradas na idade adulta⁽²⁾. A maioria dos estudos foi realizada nos primeiros dois anos de vida, mas é importante considerar que a categorização final da condição neurológica e o desempenho cognitivo como normal ou anormal não pode ser realizada até os seis anos de idade.

Nos últimos anos, as pesquisas focam o estudo das alterações motoras em recém-nascidos de alto risco, principalmente nos prematuros ou com baixo peso. Para um melhor entendimento das alterações motoras, é importante rever a definição dos termos usados na área.

A literatura mostra uma extensa lista de problemas no desenvolvimento motor de prematuros⁽³⁾, sendo o domínio motor uma das três principais áreas do desenvolvimento humano (motor, cognitivo e social). Deve-se ressaltar que anormalidades motoras ou atrasos são ferramentas poderosas para detectar problemas neurológicos. Assim, a avaliação se relaciona também com outras áreas do desenvolvimento, bem como com o ambiente e as práticas de intervenção.

O desenvolvimento motor em crianças que nasceram prematuramente difere em diversos aspectos do de crianças a termo. É comum encontrar variações no desenvolvimento, embora as bases anatômicas e fisiológicas para essa variabilidade sejam ainda pouco entendidas⁽⁴⁾. Assim, a avaliação da função motora é crucial para entender o fundamento biológico das desordens do desenvolvimento neurológico⁽⁵⁾. Além disso, entender o atraso e/ou comprometimento motor proporciona alternativas para explorar novas possibilidades de intervenção e tratamento.

Quais bebês são considerados de risco para apresentar alterações no desenvolvimento?

Alguns termos são importantes para entender os problemas no desenvolvimento de bebês de baixo peso ao nascer. Claramente, quanto mais prematuro e/ou menor o peso ao nascimento, maior é o risco de atrasos e/ou comprometimento no desenvolvimento. Os seguintes termos serão utilizados no presente texto: pré-termo, baixo peso ao nascimento e/ou pequeno para a idade gestacional (PIG).

Neonatos pré-termo (ou prematuros) são definidos como bebês nascidos antes de 37 semanas de gestação. Muito prematuros são aqueles nascidos antes de 33 semanas⁽⁶⁾. Recém-nascidos com baixo peso são aqueles com peso ao nascer inferior a 2500g e os de muito baixo peso são aqueles que apresentam peso ao nascer menor que 1500g⁽⁷⁾. Uma nova faixa de peso é considerada devido aos grandes avanços na Medicina, que permitiram aumentar a sobrevivência de recém-nascidos de extremo baixo peso, definidos como aqueles com peso ao nascimento abaixo de 1000g. É importante salientar que nem todo bebê com baixo peso ao nascer é um bebê pré-termo, e que nem todo bebê pré-termo apresenta baixo peso. Os recém-nascidos com baixo peso ao nascer, pré-termo e os pequenos para a idade gestacional apresentam diferentes problemas clínicos; entretanto, para o propósito deste artigo, o termo “baixo peso ao nascer” será utilizado independentemente da idade gestacional.

Incidência

Baixo peso ao nascimento é um dos principais preditores de morbidade e mortalidade neonatal e perinatal, tanto em países desenvolvidos quanto em desenvolvimento. A incidência de baixo peso ao nascer varia consideravelmente entre as populações⁽⁸⁾. Relatos recentes mostram que, nos Estados Unidos, a taxa de nascimento de prematuros é de 11,6%, enquanto na Suíça é de 5,6%. Em muitos países menos favorecidos, a incidência é duas vezes maior do que nas regiões desenvolvidas. Mais de 95% dos bebês de baixo peso no mundo nascem em países em desenvolvimento⁽⁷⁾.

Entretanto, os principais determinantes de baixo peso ao nascer, nos países em desenvolvimento, são diferentes daqueles dos países desenvolvidos. Nos países em desenvolvimento, nascimentos prematuros ocorrem mais frequentemente em

ambientes desfavorecidos, caracterizados por baixo nível de educação dos pais, pouca idade das mães e alta taxa de desemprego⁽⁹⁾. Os determinantes de baixo peso ao nascer, associados à nutrição precária, ao alto índice de infecção e a outras condições de pobreza resultam em alterações cognitivas e comportamentais significativas. Na realidade, é difícil saber se tais alterações estão diretamente relacionadas ao baixo peso ou ao ambiente desfavorável.

Muitos relatos de organizações de saúde mostram que o número de bebês com baixo peso ao nascer está aumentando em todo o mundo, provavelmente devido às mudanças tecnológicas. Assim, existe a necessidade de estudos que esclareçam a respeito das alterações no desenvolvimento em longo prazo e a criação de métodos de intervenção se faz mais necessária do que no passado. Tem ocorrido uma diminuição na mortalidade neonatal em bebês pré-termo de muito baixo peso, mas o risco de sequelas em longo prazo para as crianças que sobrevivem é uma preocupação constante e maior do que no passado⁽¹⁰⁾.

Alterações no desenvolvimento motor

Uma das alterações cruciais em bebês de baixo peso ocorre no desenvolvimento motor. A literatura tem referido atrasos e problemas motores específicos, embora eles se originem de uma variedade de avaliações motoras diferentes. Por exemplo, uma revisão mostrou que, em 34 estudos com crianças de risco ou com distúrbios do desenvolvimento, mais de 20 diferentes técnicas de avaliação foram usadas⁽¹¹⁾. Diversos testes e escores, especialmente quando baseados na avaliação comportamental, tornam as alterações motoras difíceis de serem diagnosticadas, entendidas e previstas.

Alguns estudos contestam o quão apropriada é a avaliação pediátrica do desenvolvimento motor nos bebês prematuros e crianças com baixo peso⁽¹²⁾. Questiona-se se apresentam sensibilidade suficiente para detectar problemas motores funcionais, especialmente os relacionados a habilidades nas atividades cotidianas. A avaliação neurológica na idade termo é pobre preditora de alterações no desenvolvimento⁽³⁾.

Nesta revisão, são apresentadas algumas avaliações do desenvolvimento motor utilizadas, como o *Test of Infant Motor Performance* (TIMP), *Alberta Infant Motor Scales* (AIMS), *Touwen Examination*, *Denver Developmental Screening Test* (DDST), *Movement Assessment Battery for Children* (Movement ABC), *Bayley Scales of Infant Development* (BSID), *Quality of General Movements* (GMs), *Evaluation Tool of Children's Handwriting-Manuscript* e idade dos marcos básicos do desenvolvimento.

Campbell e Hedeker⁽¹³⁾ avaliaram cinco grupos de crianças do nascimento aos quatro meses de idade corrigida usando a TIMP. Esse teste avalia postura e movimento da criança durante movimentação espontânea e é sensível às mudanças relacionadas à idade no desempenho motor. Os resultados de todos os grupos juntos indicaram que crianças de alto risco obtiveram escores significativamente inferiores em ambos os índices da TIMP, além de menor velocidade de aquisição motora com o avançar da idade, comparadas às crianças a termo em idade equivalente. Quando avaliaram apenas três grupos de crianças de alto risco, os autores observaram que as diferenças entre crianças a termo e pré-termo comparadas a todas as de alto risco aumentaram no decorrer da idade.

De modo similar à TIMP, a AIMS foi desenvolvida para proporcionar mais informações sobre as diferenças qualitativas entre os subgrupos de bebês nascidos pré-termo⁽¹⁴⁾. Em vez de focar os marcos básicos do desenvolvimento, o teste se concentra nos componentes dos movimentos. Estudos confirmam que a AIMS pode claramente diferenciar prematuros avaliados pelos médicos como normais, suspeitos ou anormais⁽¹⁵⁾. Ambas – TIMP e AIMS – podem ser consideradas como um avanço na avaliação motora do comportamento infantil.

Medições específicas, como a análise cinemática, podem contribuir para uma distinção mais clara dos padrões motores em bebês pré-termo. Um estudo concluiu que bebês nascidos pré-termo parecem não apresentar respostas motoras mais fracas quando comparados aos de termo, o que provavelmente resultou da melhora dos cuidados obstétricos⁽¹⁶⁾. Porém, esse achado é contrário ao da maioria dos relatos anteriores encontrados nesse campo, que mostram que muitos bebês a termo apresentaram respostas mais maduras nos testes do desenvolvimento do que os prematuros. Usando um modelo similar, outro estudo encontrou diferenças no controle do movimento de bebês muito prematuros comparados aos de termo da mesma idade pós-natal e também a bebês muito prematuros de maior idade⁽¹⁷⁾. Os autores concluem que a análise cinemática oferece uma interpretação diversa do desempenho e deveria ser usada juntamente com a avaliação comportamental para prever as alterações no desenvolvimento.

Na maioria dos estudos, é possível notar diferenças no desenvolvimento entre recém-nascidos de muito baixo peso e os de peso adequado. As experiências adquiridas pelos muito prematuros interagem com mudanças no desenvol-

vimento e resultam em um lactente que é, em geral, mais ativo e demonstra menos atividade flexora e mais extensora, comparado a um nascido a termo⁽⁴⁾. Além disso, o prematuro parece exibir um padrão de desenvolvimento lento, congruente com a ideia de que a prematuridade leva à dificuldade para entender ou processar as informações sensoriais para o controle do movimento⁽¹⁷⁾. Porém, aos cinco anos de idade, o modo de controle do movimento não mais difere dos bebês a termo.

Alguns estudos se concentram na função visuo-motora, como o que comparou nascidos a termo e de muito baixo peso com três a quatro anos de idade. Os recém-nascidos de muito baixo peso foram considerados neurologicamente normais, porém apresentaram escore significativamente menor em quase todos os itens relacionados à função visuo-motora comparados ao grupo a termo. Um aspecto interessante nesse estudo foi a observação de que fatores sociais e a idade tiveram maior impacto nos resultados do que fatores perinatais⁽¹⁸⁾.

Gagliardo *et al*⁽¹⁹⁾ analisaram a função visual e o controle motor fino em bebês de baixo peso durante os três primeiros meses de vida usando o BSID. O escore do índice motor foi menor no segundo mês de idade, mas não no terceiro. Itens relativos ao controle motor fino mostraram maior frequência no primeiro e terceiro meses, nos bebês FIG. Esse achado foi atribuído pelos autores ao aumento da velocidade e à ocorrência de movimentos observados no grupo FIG. A hipótese é que o exagero dos movimentos inquietos pode indicar uma tentativa de compensar a falta de integração entre propriocepção e visão. Sagnol *et al*⁽¹⁷⁾ observaram o desempenho de crianças muito prematuras usando análise cinemática e concluíram que a coordenação visuo-manual não é tão eficiente quanto a das crianças a termo.

Groen *et al*⁽²⁰⁾ avaliaram a qualidade dos movimentos gerais (espontâneos) nos nascidos a termo e pré-termo. Houve uma relação específica entre problemas no desenvolvimento da coordenação e a falta de habilidade manipulativa fina aos nove e 12 anos de idade nos prematuros. O estudo dos movimentos gerais parece ser uma tendência nas avaliações de bebês de baixo peso e tem mostrado excelente concordância com o exame neurológico⁽²¹⁾. Reforçando essa ideia, Jeng *et al*⁽¹⁰⁾ relataram que bebês de muito baixo peso que desenvolveram a habilidade de marcha mais tardiamente do que os de termo mostravam especificidades no chute espontâneo aos dois e quatro meses, como baixa variabilidade de coordenação entre os dois lados do corpo e alta frequência

de chutes junto com curta fase de flexão, diferente dos nascidos a termo.

Feder *et al*⁽²²⁾ observaram que crianças nascidas pré-termo e crianças de muito baixo peso apresentaram menor legibilidade e baixa velocidade no escore de escrita na idade de seis anos, comparados a crianças nascidas a termo. Fatores associados à legibilidade foram: percepção visual e coordenação olho-mão. Crianças ex-prematuros também demonstraram dificuldades em muitas habilidades sensorio-motoras, incluindo coordenação motora fina, habilidade manipulativa, percepção visual e consciência sensorial dos dedos.

Jongmans *et al*⁽²³⁾ compararam crianças pré-termo e a termo aos seis anos de idade. Houve uma prevalência de 44% de problemas percepto-motores no grupo de 156 pré-termos, sendo o escore abaixo do percentil 15 no teste *Movement ABC*. Resultados similares com bebês de muito baixo peso foram encontrados em um estudo longitudinal⁽²⁴⁾. Usando o mesmo teste aplicado no estudo de Jongman, observou-se que 36% das crianças de muito baixo peso apresentaram baixo desempenho motor aos 5,5 anos. Entretanto, o principal achado desse estudo foi que o desempenho motor de metade da população avaliada apresentou estabilidade longitudinal, sendo um importante argumento para a intervenção imediata quando se observam bebês com baixo escore de desenvolvimento motor.

Como relatado, diferentes avaliações são usadas para detectar alterações no desenvolvimento motor. Muitas delas parecem encontrar alterações específicas para bebês de baixo peso, mesmo quando alcançam os critérios de desenvolvimento normal. Entretanto, alguns testes parecem ser mais sensíveis que outros e os autores, em geral, concordam que mais de uma forma de avaliação deveria ser usada para predizer anormalidades no desenvolvimento. Artigos mais recentes focalizam os neonatos de extremo e muito baixo peso, o que sugere que as alterações encontradas em nascidos de baixo peso são individuais e dependentes de quão baixo era o peso da criança. Por exemplo, em um estudo de seguimento de crianças de nove anos, 51% das nascidas com extremo baixo peso mostraram desordens da coordenação do desenvolvimento comparadas a apenas 5% das crianças controles⁽²⁵⁾. Desordens da coordenação do desenvolvimento não ocorrem apenas em crianças com baixo peso ao nascer, mas quanto menor o peso ao nascimento, mais alta é a chance de desenvolver o problema.

Em geral, prematuros apresentam diferentes trajetórias no desenvolvimento da coordenação motora grosseira,

comparadas às de termo, nos primeiros 18 meses de vida. Dessa forma, normas próprias deveriam ser usadas para avaliar e tomar decisão clínica nos prematuros⁽²⁶⁾. Alterações motoras menores são descritas em crianças de baixo peso ao nascer, na idade pré-escolar e escolar; mas será que tais alterações se estendem até a adolescência? Evensen *et al*⁽²⁷⁾ referiram que, embora seja relatada alta prevalência de problemas motores em adolescentes de 12 a 13 anos, ainda não se sabe se persistem por mais tempo. Os autores avaliaram crianças de muito baixo peso, bebês PIG e controles aos 14 anos de idade com teste *Movement ABC* e observaram que os nascidos de muito baixo peso e os PIG demonstraram menor destreza manual e balanço. Uma em quatro crianças de muito baixo peso e uma em seis crianças PIG apresentaram problemas motores aos 14 anos de idade.

Rogers *et al*⁽²⁸⁾ compararam medidas físicas de adolescentes de 17 anos de idade nascidos com extremo baixo peso e controles. Os adolescentes nascidos com extremo baixo peso mostraram menor capacidade aeróbica e escore mais baixo em medidas de capacidade física. Os adolescentes relataram menor participação anterior e atual nos esportes, baixo nível de atividade física, coordenação pobre e maior dificuldade para manter ritmo e cadência de exercícios, comparados aos nascidos a termo. Porém, é necessário cuidado ao interpretar os dados, pois podem não refletir apenas uma menor coordenação, mas também uma baixa autoconfiança.

O papel do ambiente e da intervenção no desenvolvimento motor

Um estudo interessante realizado no Brasil avaliou 152 crianças aos dois anos de idade, divididos em um grupo com baixo peso ao nascer e outro com peso adequado. O desenvolvimento mental e motor foram avaliados por meio da escala Bayley e uma variedade de condições sociodemográficas e ambientais também foram estudadas. A análise de regressão mostrou que as condições socioeconômicas e a estimulação do ambiente explicaram de 11 a 12% do índice de variação mental e de 9 a 12% do desenvolvimento motor. Juntos, ambos os fatores explicaram de 21 a 23% da variação desses índices, enquanto o baixo peso ao nascer influenciou 3% da variação do escore mental e 5% do escore do desenvolvimento motor⁽²⁹⁾. Os resultados reforçam a ideia de que o risco de prematuros apresentarem alterações de desenvolvimento aumenta de acordo com o nú-

mero de variáveis de risco ambiental às quais a criança está exposta⁽⁹⁾. Em concordância, Nadeau *et al*⁽³⁰⁾ acrescentaram que, na idade escolar, o efeito da prematuridade diminui e os problemas comportamentais nas crianças com muito baixo peso ao nascer são explicados principalmente pelas características do ambiente familiar.

Sendo senso comum que crianças nascidas com baixo peso apresentam risco de problemas cognitivos, motores e comportamentais, seria de se esperar uma variedade de estudos relacionados a práticas de intervenção precoce. Entretanto, isso não é o que acontece. É difícil diferenciar maturação e influência ambiental, especialmente em idades precoces. Sendo assim, é um desafio para os pesquisadores controlar tais variáveis nos estudos de intervenção. Diferentes programas de intervenção têm sido desenhados na tentativa de minimizar essas alterações, mas os resultados são conflitantes⁽³¹⁾. Um estudo analisou as alterações em uma triagem de controle randomizada de um programa de intervenção precoce em crianças baixo peso aos dois anos de idade. As crianças foram avaliadas com o BSID e não foram observadas diferenças entre os grupos.

São atrasos no desenvolvimento e/ou comprometimento permanente?

Uma das pesquisas que analisa essa questão comparou crianças de muito baixo peso ao nascer com as de peso adequado, na idade de aquisição de marcha independente, e observou que 85% das crianças de muito baixo peso andaram com 18 meses de idade. A dificuldade observada em 15% das restantes estava associada a: baixa idade gestacional, ventilação prolongada, retinopatia da prematuridade e hemorragia intraventricular grave. Crianças de muito baixo peso começaram a andar, em média, dois meses mais tarde do que as nascidas a termo⁽³²⁾.

Complementando essa discussão, outro estudo indicou que crianças de muito baixo peso não possuíam diferença na idade de aquisição do sentar e de marcha independente, quando comparadas àquelas de peso adequado ao nascimento⁽³³⁾. Os autores sugerem que a idade de aquisição do sentar e da marcha independente poderia ser considerada como uma variação da normalidade do desenvolvimento dos bebês muito prematuros, como o atraso para marcha independente relatado por Jeng *et al*⁽³³⁾.

É importante notar que existe uma variação de fatores adicionais que predizem atrasos na marcha e o baixo peso ao nascimento não é o mais forte deles⁽³⁴⁾. Essa ideia pode

ser também aplicada para outros marcos importantes do desenvolvimento motor.

Conclusão

Entender as alterações do desenvolvimento motor nos bebês com baixo peso ao nascer é fundamental para planejar técnicas de intervenção com o intuito de melhorar o seu prognóstico. Além disso, avaliações específicas para os nascidos de baixo peso são necessárias para entender a progressão de seu desenvolvimento. Devido à relação existente entre desenvolvimento motor e habilidade cognitiva nos pacientes de muito baixo peso⁽³⁵⁾, pode-se inferir que a avaliação do desenvolvimento motor é uma maneira confiável para determinar alterações em outras áreas, assim como para propor práticas de intervenção. Entretanto, é importante considerar a sensibilidade do método ou usar mais do que um método de avaliação para prever alterações motoras.

Considerando o aumento nas taxas de sobrevivência, especialmente de bebês de extremo baixo peso, é preciso definir com urgência mensurações mais sensíveis do desenvolvimento e proporcionar novos estudos de seguimento. Em especial para as próximas gerações, são tantos os avanços nos cuidados que

é possível que as alterações no desenvolvimento não sejam tão aparentes.

A mesma relação entre o atraso nos vários domínios do desenvolvimento pode acontecer em crianças nascidas com peso adequado e a termo. Por exemplo, Ozonoff *et al*⁽³⁶⁾ demonstraram que crianças autistas têm um padrão relativamente consistente de desenvolvimento motor lento. Entretanto, crianças com atrasos no desenvolvimento global apresentam anormalidade substancial no padrão e qualidade de desenvolvimento motor, mas crianças com autismo também demonstram atrasos consistentes, com considerável dificuldade motora, observados nas idades tardias em muitos estudos nos quais foram utilizadas avaliações padronizadas. Além disso, a relação entre habilidade motora e cognitiva nas crianças de muito baixo peso ao nascer encontrada por Burns *et al*⁽³⁵⁾ é observada também em crianças a termo, embora de maneira mais sutil.

Portanto, atrasos no desenvolvimento motor em crianças de baixo peso podem ser preditores de alterações em outras áreas do desenvolvimento. Tal relação pode ser expandida, o que faz da avaliação do desenvolvimento motor uma importante ferramenta para diagnóstico, intervenção e terapia em crianças.

Referências bibliográficas

1. Foulder-Hughes LA, Cooke RW. Motor, cognitive, and behavioural disorders in children born very preterm. *Dev Med Child Neurol* 2003;45:97-103.
2. Shenkin SD, Starr JM, Deary IJ. Birth weight and cognitive ability in childhood: a systematic review. *Psychol Bull* 2004;130:989-1013.
3. Vohr BR. Progress in predicting outcomes for extremely low birth weight infants: baby steps. *Acta Paediatr* 2007;96:331-2.
4. Bracewell M, Marlow N. Patterns of motor disability in very preterm children. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev* 2002;8:241-8.
5. Hadders-Algra M. Evaluation of motor function in young infants by means of the assessment of general movements: a review. *Pediatr Phys Ther* 2001;13:27-36.
6. Alexander G, Pass MA, Slay M. Premature Infants. *Child Development Reference* [serial on the Internet], Vol 6 [cited 2007 Nov 6]. Available from: <http://social.jrank.org/pages/506/Premature-Infants.html/>.
7. United Nations Children's Fund, World Health Organization [homepage on the Internet]. Low birthweight: country, regional and global estimates [cited 2007 Nov 8]. Available from: http://www.who.int/reproductive-health/publications/low_birthweight/low_birthweight_estimates.pdf/.
8. Quality improvement in perinatal care, the QUIIP Programme [homepage on the Internet]. The low birth weight infant [cited 2007 Nov 6]. Available from: <http://www.kbh.uu.se/imch/QUIIP.html>
9. Liaw FR, Brooks-Gunn J. Cumulative familial risks and low-birthweight children's cognitive and behavioral development. *J Clin Child Psychol* 1994;23:272-360.
10. Jeng SF, Chen LC, Tsou KI, Chen WJ, Luo HJ. Relationship between spontaneous kicking and age of walking attainment in preterm infants with very low birth weight and full-term infants. *Phys Ther* 2004;84:159-72.
11. Blauw-Hospers CH, Hadders-Algra M. A systematic review of the effects of early intervention on motor development. *Dev Med Child Neurol* 2005;47:421-32.
12. De Kleine MJ, Nijhuis-Van den Sanden MV, Lya Den Ouden A. Is paediatric assessment of motor development of very preterm and low-birthweight children appropriate? *Acta Paediatr* 2006;95:1202-8.
13. Campbell SK, Hedeker D. Validity of the test of infant motor performance for discriminating among infants with varying risk for poor motor outcome. *J Pediatr* 2001;139:546-51.
14. Piper MC, Darren J. *Motor assessment of the developing infant*. Philadelphia: Saunders; 1994.
15. Bartlett DJ, Fanning JE. Use of the Alberta Infant Motor Scale to characterize the motor development of infants born preterm at eight months corrected age. *Phys Occup Ther Pediatr* 2003;23:31-45.
16. Cameron EC, Maehle V. Comparison of active motor items in infants born preterm and infants born full term. *Pediatr Phys Ther* 2006;18:197-203.
17. Sagnol C, Debillon T, Debû B. Assessment of motor control using kinematics analysis in preschool children born very preterm. *Dev Psychobiol* 2007;49:421-32.
18. Liebhardt G, Sontheimer D, Linderkamp O. Visual-motor function of very low birth weight and full-term children at 3 ½ to 4 years of age. *Early Hum Dev* 2000;57:33-47.
19. Gagliardo HG, Gonçalves VM, Lima MC, Francozo M de F, Aranha Netto A. Visual function and fine-motor control in small-for-gestational age infants. *Arq de Neuropsiquiatr* 2004;62:955-62.
20. Groen SE, de Blécourt AC, Postema K, Hadders-Algra M. General movements in early infancy predict neuromotor development at 9 to 12 years of age. *Dev Med Child Neurol* 2005;47:731-8.

21. Snider LM, Majnemer A, Mazer B, Campbell S, Bos AF. A comparison of the general movements assessment with traditional approaches to newborn and infant assessment: concurrent validity. *Early Hum Dev* 2008;84:297-303.
22. Feder KP, Majnemer A, Bourbonnais D, Platt R, Blayney M, Synnes A. Handwriting performance in preterm children compared with term peers at age 6 to 7 years. *Dev Med Child Neurol* 2005;47:163-70.
23. Jongmans MJ, Mercuri E, Dubowitz LM, Henderson SE. Perceptual-motor difficulties and their concomitants in six-year-old children born prematurely. *Hum Mov Sci* 1998;17:629-53.
24. Erikson C, Alert C, Carlberg EB, Katz-Salamon M. Stability of longitudinal motor development in very low birthweight infants from 5 months to 5.5 years. *Acta Paediatr* 2003;92:197-203.
25. Holsti L, Grunau RV, Whitfield MF. Developmental coordination disorder in extremely low birth weight children at nine years. *J Dev Behav Pediatr* 2002;23:9-15.
26. van Haastert IC, de Vries LS, Helders PJ, Jongmans MJ. Early gross motor development of preterm infants according to the Alberta infant motor scale. *J Pediatr* 2006;149:617-22.
27. Evensen KA, Vik T, Helbostad J, Indredavik MS, Kulseng S, Brubakk AM. Motor skills in adolescents with low birthweight. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2004;89:451-5.
28. Rogers M, Fay TB, Whitfield MF, Tomlinson J, Grunau RE. Aerobic capacity, strength, flexibility, and activity level in unimpaired extremely low birth weight (<or=800 g) survivors at 17 years of age compared with term-born control subjects. *Pediatrics* 2005;116:e58-64.
29. Eickmann SH, Lira PI, Lima MC. Mental and motor development at 24 months of full-term low birthweight infants. *Arq Neuropsiquiatr* 2002;60:748-54.
30. Nadeau L, Tessier R, Boivin M, Lefebvre F, Robaey P. Extremely premature and very low birthweight infants: a double hazard population? *Social Dev* 2003;12:235-48
31. Kaaresen PI, Ronning JA, Tunby J, Nordhov SM, Ulvund SE, Dahl LB. A randomized controlled trial of an early intervention program in low birth weight children: outcome at 2 years. *Early Hum Dev* 2008;84:201-9.
32. Jeng SF, Yau KI, Liao HF, Chen LC, Chen PS. Prognostic factors for walking attainment in very low-birthweight preterm infants. *Early Hum Dev* 2000;59:159-73.
33. Alonso CR, Bértolo JC, López MC, Lozano GB, Romero CA, Heras RS. Edad de sedestación y marcha en niños con peso al nacer menor de 1.500 g y desarrollo motor normal a los dos años. *An Pediatr (Barc)* 2000;53:43-7.
34. Lacey J. Very low-birthweight preterm infants walk later than term infants, but most are walking by 18 months. *Aust J Physiother* 2001;47:65.
35. Burns Y, O'Callaghan M, McDonell B, Rogers Y. Movement and motor development in ELBW infants at 1 year is related to cognitive and motor abilities at 4 years. *Early Hum Dev* 2004;80:19-29.
36. Ozonoff S, Young GS, Goldring S, Greiss-Hess L, Herrera AM, Steele J *et al.* Gross motor development, movement abnormalities, and early identification of autism. *J Autism Dev Disord* 2008;38:644-56.