

ARTIGO ORIGINAL

Baixo peso ao nascer, renda familiar e ausência do pai como fatores de risco ao desenvolvimento neuropsicomotor

Low birth weight, family income and paternal absence as risk factors in neuropsychomotor development



Luize Bueno de Araujo¹, Tainá Ribas Mélo², Vera Lúcia Israel³

¹Physiotherapist, Master in Motor Behavior and PhD student in Physical Activity and Health at UFPR.

²Physiotherapist, PhD student in Physical Activity and Health at UFPR; physiotherapist in the Municipality of Paranaguá, Professor at Uniandrade and IBRATE.

³Physiotherapist, PhD in Special Education at Federal University of São Carlos (UFSCar), Brazil. Associate Professor at Federal University of Paraná (UFPR) in the Graduate Program in Physical Education of UFPR.

Corresponding author:
luizebueno@hotmail.com

Manuscrito recebido: Outubro 2017
Manuscrito aceito: Dezembro 2017
Versão online: Dezembro 2017

Resumo

Introdução: Os primeiros anos de vida são fundamentais para o desenvolvimento neuropsicomotor (DNPM), neste período as crianças estão propensas a sofrer influências de fatores orgânicos, ambientais ou de atividades que podem ser protetores ou de risco para um desenvolvimento pleno com repercussões até a vida adulta.

Objetivo: O presente estudo teve como objetivo analisar o DNPM de crianças de zero a três anos de idade e os fatores de risco associados ao desenvolvimento.

Método: Estudo transversal, abordagem contextual, baseada na Classificação Internacional de Funcionalidade Incapacidade e Saúde (CIF), por meio do Teste de Triagem de Denver II e avaliações complementares do estado nutricional. Na avaliação foram considerados os domínios da CIF de funções e estrutura (questionário de avaliação), atividades e participação (avaliação do DNPM na escola), fatores pessoais (características familiares) e fatores ambientais (características dos CEIs). Os instrumentos de avaliação consistiram em um questionário com informações sobre a criança, características atuais, neonatais e familiares. Para avaliação do DNPM, utilizou-se o teste de Denver II. Na análise estatística realizou-se a calibração pelo índice Kappa de concordância intra e inter-avaliadores e posteriormente a regressão logística utilizando como seleção de modelo Logit com resposta binária e método Stepwise (Backward); a construção de uma curva ROC (Receiver Operating Characteristic) para definir o perfil de explicabilidade do modelo construído; o cálculo do Odds Ratio (OR), a razão de chances de ocorrência de uma variável estar associada com o DNPM.

Resultados: O DNPM encontrou-se dentro dos parâmetros de normalidade em 68,8% (n=53) e com riscos de atrasos em 31,2% (n=24). A área de melhor desempenho foi a motora fina-adaptativa (3,75%) e a mais questionável foi da linguagem (57,5%). Foi acurado que 52% (n=40) das crianças apresentaram algum risco nutricional. Verificou-se que o baixo peso ao nascer (OR= 181), a renda familiar mensal (OR=9) e a ausência do pai (OR=34) são fatores estatisticamente significantes sobre o risco de atrasos no DNPM.

Conclusão: O baixo peso ao nascer, a renda familiar e a ausência do pai estão associados com riscos de atraso do DNPM. Estes achados reforçam a natureza sistêmica e multifatorial do DNPM e comprova a necessidade de acompanhamento, monitoramento e criação de políticas públicas, especialmente em crianças com condições desfavoráveis, que contribuam para o desenvolvimento pleno das crianças, uma vez que instituições de educação infantil do ensino público devem ser agentes transformadoras na qualidade do desenvolvimento infantil.

Palavras-chave: fisioterapia, desenvolvimento infantil, educação infantil, promoção da saúde.

Suggested citation: Araujo LB, Mélo TR, Israel VL. Low birth weight, family income and paternal absence as risk factors in neuropsychomotor development. *J Hum Growth Dev.* 2017; 27(3):272-280. DOI: <http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.124072>

INTRODUÇÃO

Os primeiros anos de vida são fundamentais para o desenvolvimento neuropsicomotor (DNPM), período em que as crianças estão propensas a sofrer influências de fatores¹, que podem ser de risco ou protetores para um desenvolvimento pleno, bem como acarretar possíveis repercussões futuras até a vida adulta². A capacidade motora é considerada um bom indicador para aferição do desenvolvimento infantil³, podendo expressar não só a integridade neurológica e desenvolvimento motor, mas aspectos afetivos, cognitivos e de interação social com o meio⁴. Este processo dinâmico e complexo é explicado atualmente pelo modelo contextual, que considera além dos aspectos biológicos individuais, características do ambiente e da tarefa como componentes essenciais para entendimento do DNPM, o que também é abordado na visão atual da saúde, proposta pela Organização Mundial de Saúde (OMS), por meio do modelo da Classificação Internacional de Funcionalidade Incapacidade e Saúde (CIF)⁵.

Há várias evidências⁶⁻⁸ de que o ambiente em que a criança está inserida, e os estímulos ofertados têm impacto sobre o percurso do DNPM, assim como as suas características biológicas, havendo um efeito cumulativo desses fatores⁹.

Sendo o Brasil um país em desenvolvimento, para o qual há um maior risco de atraso no DNPM em crianças menores de 5 anos¹⁰, influenciado pelos fatores econômicos¹¹ e/ou sociais e sendo a creche ou Centro de Educação Infantil (CEI) local de longa permanência (8-10h/dia) dessas

MÉTODO

Estudo observacional, analítico, transversal, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Setor Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná (UFPR), registro CEP/SD: 531.068.08.05 CAAE: 1212.0.000.091-8.

Foram incluídas no estudo crianças com idade de zero a três anos, que estavam matriculadas nos CEI's público da cidade de Matinhos/PR, e que os pais ou responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os critérios de exclusão foram: crianças com alterações neurológicas, síndromes genéticas ou malformações congênitas; três faltas durante o processo de avaliação e impossibilidade de realização da avaliação prevista no estudo, conforme sugeridos outros estudos que analisaram o DNPM¹⁹⁻²¹.

Para o cálculo amostral²², considerou-se a população finita, no período de aplicação do projeto, de crianças de zero a três anos matriculadas na Educação Infantil, com probabilidade estimada de 15% de encontrar alterações; com erro amostral de 5% e com intervalo de confiança de 95%, sendo estipulada uma amostra de 75 sujeitos.

Na triagem e avaliação das crianças foram considerados os domínios da CIF de funções e estrutura (questionário de avaliação), atividades e participação (avaliação do DNPM pela triagem pela Denver II no ambiente escolar), fatores pessoais (características familiares por meio de questionário) e fatores ambientais (características dos CEI's).

Os instrumentos de avaliação consistiram em um questionário aplicado para os pais e/ou responsáveis com informações sobre a criança, características atuais, neonatais e familiares. Para avaliação do desenvolvimento neuropsicomotor, foi utilizado o teste original de Denver II²³, adaptado para o português²⁴, este foi aplicado por três avaliadores devidamente

crianças⁹, na maioria com qualidade insatisfatória¹², mas ainda assim com indicativos de possível efeito protetor sobre o desenvolvimento², especialmente para crianças em situação de risco social¹³. Diante disso, faz-se necessário à investigação de fatores de risco e de proteção que influenciam nesta fase inicial e crucial, com objetivo de identificação e triagem de crianças expostas a estes fatores, como forma de promover um desenvolvimento satisfatório, com experiências e otimização de todas as suas possibilidades^{14,15} especialmente na esfera do microsistema casa e/ou escola⁹, os quais constituem ambiente próximo e de possível investigação.

Além disso, cabe ressaltar que a avaliação de crianças em seus ambientes cotidianos valoriza a "validade ecológica" por se aproximar do ambiente real¹⁶, devendo, portanto ser considerado e tendo o potencial de explicar a variação de 59% no DNPM em atividade e participação¹⁷. Atividade é considerada a execução de uma tarefa de forma individual, enquanto a participação estaria relacionada à essa execução em ambiente real¹⁸. Sendo a região litorânea do Paraná com índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,73, considerado mediano, o que constitui cenário de interesse da presente pesquisa.

Assim, o objetivo é analisar o desenvolvimento neuropsicomotor de crianças de zero a três anos de idade e os fatores de risco associados ao desenvolvimento.

treinados, com calibração pelo índice Kappa de concordância intra e inter-avaliadores. Para avaliação do estado nutricional foram utilizadas as medidas antropométricas, peso e altura, foi realizada exclusivamente por um avaliador com adequado índice de concordância intra-avaliador (Intraclass Correlation (ICC)). Para classificar o estado nutricional utilizou-se o padrão de referência da OMS²⁵, mais atualizada e apropriada para o acompanhamento do crescimento, por meio do escore Z.

Ao final do estudo, todas as educadoras e todos os responsáveis pelas crianças que frequentam os CEI's foram convidados a participar de um encontro que teve como objetivo explicar, de forma geral e sem expor nenhuma criança participante da pesquisa e nenhum dos CEI's participantes, os resultados encontrados em cada um e fornecer dicas de estimulação. Não foram considerados os detalhes da avaliação individual de cada criança, e nos casos identificados de risco foi solicitada uma reunião com os responsáveis pela criança e então realizados os devidos encaminhamentos. Essa etapa foi dividida em dois momentos, o primeiro com a intervenção realizada com as educadoras e cuidadoras dos CEI's, e o segundo com a intervenção realizada com os familiares e/ou responsáveis pelas crianças que frequentavam os CEI's do estudo.

A análise estatística foi realizada após a avaliação do desenvolvimento das crianças participantes, com o objetivo de testar a associação entre o desenvolvimento infantil e as variáveis estudadas. Nessa etapa foi aplicada uma regressão logística utilizando como seleção de modelo Logit com resposta binária e método Stepwise (Backward), realizando a maximização da função de verossimilhança com o algoritmo de Newton-Raphson, por meio do software XLSTAT (versão 2012.1.01). Para esta análise foi utilizado como variável resposta binária o desenvolvimento neuropsicomotor questionável ou típico e

como variáveis explicativas características atuais da criança [idade, sexo, CEI, período no CEI (integral ou meio período) e estado nutricional]; características neonatais e da gestação (peso ao nascer, idade gestacional, abortos e tipo de parto); características familiares (renda familiar mensal, escolaridade dos pais, tempo diário que a criança passa com o pai e com a mãe, mãe solteira e ausência do pai) e características do CEI (número de educadoras por crianças e tempo de atuação das educadoras em CEI's).

Uma vez decidido o modelo final de regressão logística, as probabilidades foram calculadas a partir da fórmula $Pr=1/[1+e^{-(\alpha + \sum (\beta_i x_i))}]$, sendo α a constante do modelo. Foi realizada a construção de uma curva ROC (Receiver Operating

Characteristic) para definir o perfil de explicabilidade do modelo construído. Também foi calculado o Odds Ratio (OR), ou seja, a razão de chances de ocorrência de uma variável estar associada com o desenvolvimento neuropsicomotor, estimada por intervalos de confiança de 95%. A análise foi finalizada com o cálculo da probabilidade de risco, pela estimativa da probabilidade de ocorrência de atraso no desenvolvimento neuropsicomotor, dada a combinação das variáveis escolhidas para o modelo preditivo. Foram consideradas significantes as variáveis explicativas com probabilidade menor ou igual ao nível de significância ($p \leq 0,05$). Os dados antropométricos foram analisados utilizando o software Epi-Info 6, versão 6,04. O qual dá o valor exato do escore Z de cada indivíduo.

RESULTADOS

Participaram dessa pesquisa 77 crianças de 6 a 36 meses de idade, de ambos os sexos, que estavam matriculadas na rede municipal de ensino público da cidade de Matinhos/Paraná e que frequentavam os

CEI's A, B ou C. As características da amostra são apresentadas na Tabela 1.

Nessa amostra, o DNPM estava dentro dos parâmetros de normalidade em 68,8% (n=53) das

Tabela 1: Frequências das categorias das variáveis da caracterização da amostra.

	Variáveis	Categorias	Frequência (n)	%
Características atuais da criança	Sexo	Masculino	40	52
		Femino	37	48
	Idade	7 a 12 meses	12	15.58
		13 a 18 meses	19	24.68
		19 a 24 meses	17	22.08
		25 a 30 meses	13	16.88
		31 a 36 meses	16	20.78
	CEI	A	22	28.6
		B	12	15.6
		C	43	55.8
Período	Integral	39	50.65	
	Meio período	38	49.35	
Características neonatais da gestação	Peso ao nascer*	> 2,500 Kg	70	90.91
		<= 2.500Kg	7	9.09
	Idade gestacional	> 37 semanas	62	80.52
		<= 37 semanas	15	19.48
	Aborto	Presença	13	16.88
		Ausência	64	83.12
	Tipo de parto	Normal	24	31.17
		Cesáreo ou outro	53	68.83
Características familiares	Renda familiar mensal*	< R\$ 2,000.00	46	59.74
		>= R\$ 2,000.00	31	40.26
	Escolaridade do pai	<= E fundamental completo	33	42.86
		> E fundamental completo	44	57.14
	Escolaridade da mãe	<= E fundamental completo	16	20.78
		> E fundamental completo	61	79.22
	Tempo diário da criança com o pai	< 1 período	24	31.17
		>= 1 período	53	68.83
	Tempo diário da criança com a mãe	< 1 período	8	10.39
		>= 1 período	64	89.61
Mãe solteira	Sim	21	27.27	
	Não	56	72.73	
Pai ausente*	Sim	20	25.97	
	Não	57	74.03	
Características do CEI	Número de educadoras por criança	Apropriado	2	20.00
		Inapropriado	8	80.00
	Tempo de atuação das educadoras em CEI's	<= 1 ano	3	30.00
		> 1 ano	7	70.00

*variáveis com interações pela curva ROC (figura 1). Fonte: Autor

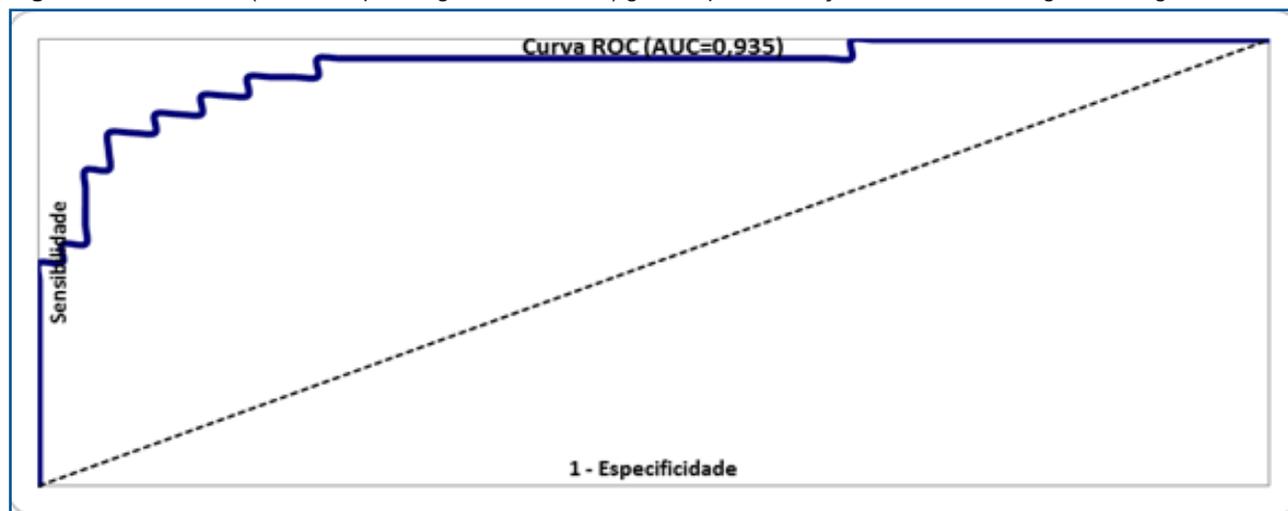
crianças avaliadas e questionável em 31,2% (n=24). Das 24 crianças com desenvolvimento questionável, 7 crianças (29,2%) apresentaram alteração em apenas uma área do desenvolvimento, 12 (50%) em duas áreas, 3 (12,5%) em três áreas e 2 (8,3%) apresentaram alteração em todas as quatro áreas. Analisando a amostra questionável e considerando tanto os riscos como os atrasos, foi encontrada a área da linguagem como a mais questionável (57,5%), depois a área pessoal-social, com 28,75%, a seguir a área motora-grosseira (10%), e a menos afetada a área motora fino-adaptativa, com 3,75%.

Na avaliação nutricional, foi acurado que 48% (n=37) das crianças estavam eutróficas e 52% (n=40)

apresentaram algum risco nutricional, sendo que 1 criança (1,3%) apresentou desnutrição pregressa, 25 crianças (32,5%) tiveram risco de sobrepeso e 14 crianças (18,2%) apresentaram obesidade.

Os resultados obtidos pela combinação de todas as variáveis apresentadas anteriormente por meio da regressão logística evidencia que o modelo tem um ajuste adequado (AIC=82,739). As probabilidades estimadas foram ordenadas e plotadas num gráfico, fornecendo a curva ROC (receiver operating characteristics) (Figura 1). A área sob a curva ROC demonstra que o modelo de probabilidades estimadas consegue prever cerca de 93,5% dos eventos (Figura 1).

Figura 1: Curva ROC (receiver operating characteristics) gerada pela validação do modelo de regressão logística.



Após a inclusão das variáveis, conforme o método de regressão logística stepwise (backward), o modelo final foi definido com o conjunto de variáveis que contribuíram significativamente para explicar por que as crianças apresentaram um teste de triagem de Denver II questionável.

Nos testes realizados para avaliar possíveis interações entre as variáveis, houve associação entre o peso ao nascer (OR=181,0; IC 95% 1,902 – 17.229,589; p=0,025), renda familiar mensal (OR=9,90; IC 95%

1,115 – 87,926; p=0,040) e ausência do pai (OR=34,51; IC 95% 1,033 – 1.153,490, p=0,048). Pode-se interpretar que a interação entre peso ao nascer, renda familiar mensal e ausência do pai mostrou-se altamente associada com o atraso no desenvolvimento neuropsicomotor, indicando que crianças com baixo peso ao nascer, renda familiar mensal menor do que R\$ 2.000,00 e ausência do pai tiveram aproximadamente 181, 9 e 34 vezes mais chances de apresentarem desenvolvimento questionável, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2: Parâmetros obtidos por meio da aplicação da regressão logística para identificação da razão de Odds para suspeita de atraso no desenvolvimento neuropsicomotor.

	Valor	Erro padrão	χ^2 de Wald	Pr > χ^2	Razão de Odds (OR)	OR Limite inf. (95%)	OR Limite sup. (95%)
Coefficiente linear	-4.464	1.667	7.169	0.007			
Peso ao nascer	5.199	2.324	5.001	0.025	181.004	1.902	17229.589
Renda familiar mensal	2.293	1.114	4.234	0.040	9.901	1.115	87.926
Pai ausente	3.541	1.790	3.912	0.048	34.511	1.033	1153.490

OR = odds ratio (razão de chance). Fonte: autor

DISCUSSÃO

Na análise do DNPM, que constitui o componente biológico relacionado a funções e estrutura e à atividade e participação, realizada por meio do Teste de Denver II, uma parcela relevante da amostra (31,2%) apresentou resultado questionável, valor semelhante com outros

estudos em CEIs (22,7%)²⁶ e (27,3%)²⁷ e em outros ambientes, como Halpern *et al.*¹¹ (34%) e Torquato *et al.*²⁸ (31,6%) de maneira que fica evidente a relevância de pesquisas de identificação e acompanhamento do DNPM e dos fatores associados nas fases iniciais da vida⁹.

Quando investigados os componentes ambientais e pessoais de cada criança, foi observado, por meio da regressão logística, que o peso ao nascer, a renda familiar mensal e a ausência paterna são fatores de riscos que influenciaram no desenvolvimento neuropsicomotor das crianças avaliadas. Apesar das proporções diferenciadas em cada uma das variáveis, essa análise demonstrou a relevância das três variáveis na determinação de riscos de atrasos no desenvolvimento infantil, reforçando a dimensão multifatorial do DNPM⁹.

Fatores como a pobreza e problemas de nutrição evidenciados no presente estudo como intervenientes no DNPM já foram mencionados em estudos anteriores^{10,29}.

Na avaliação nutricional foi acurado que 52% (n=40) das crianças apresentaram algum risco nutricional, com maior prevalência para a obesidade (50,7%) do que para a desnutrição (1,3%), corroborando com estudos anteriores³⁰, porém com uma proporção ainda mais elevada. Esses resultados ratificam o processo de transição nutricional que vem ocorrendo, com uma redução nas prevalências dos déficits nutricionais e ocorrência mais expressiva de sobrepeso e obesidade, a qual está ocorrendo em países em desenvolvimento, inclusive no Brasil³¹ e em diferentes níveis socioeconômicos, até mesmo nas crianças com condições econômicas mais restritas³².

Estudos têm confirmado a existência de uma relação entre o baixo peso ao nascer e alterações no desenvolvimento³³, considerado como um fator de risco para alterações no desenvolvimento neuropsicomotor e, mais acentuadas quando o recém-nascido está exposto a condições sociais desfavoráveis, como o nível de educação dos pais, famílias desestruturadas e problemas psiquiátricos familiares³⁴. Esses achados já foram indicados desde 1996³⁵ e revelaram que crianças brasileiras aos 12 meses de idade, com peso inferior a 2.500Kg, tiveram chance três vezes maior de apresentar o teste de Denver II sugestivo de atraso e confirmados no estudo de Resegue *et al.*³⁶. Os mesmos autores destacam esse indicador neonatal como um marcador necessário para o acompanhamento e supervisão do desenvolvimento infantil e Caçola e Bobbio³³ afirmam que o baixo peso ao nascimento é um dos principais preditores de morbidade e mortalidade neonatal e perinatal.

Vários estudos^{6,7,37} têm demonstrado evidências dos impactos negativos da pobreza e de condições socioeconômicas precárias no DNPM durante o início da vida, em vários países. Hoff³⁸ afirma que a situação socioeconômica da família é um poderoso preditor de muitos aspectos do desenvolvimento da criança. Apesar dos estudos utilizarem métodos diferentes de avaliar o nível socioeconômico e o DNPM, todos apresentam indícios de que tal desenvolvimento é influenciado pelas condições socioeconômicas. Assim houve aqui uma demonstração de que as crianças com renda familiar mensal menor do que R\$ 2.000,00 tiveram aproximadamente nove vezes mais chances de apresentarem desenvolvimento questionável. Esses resultados legitimam os estudos de Halpern *et al.*³⁹ e Paiva *et al.*⁴⁰. Os pesquisadores Halpern *et al.*³⁹ avaliaram o desenvolvimento neuropsicomotor de 1.363

crianças com o teste de Denver II e verificaram que as crianças de famílias com menor renda mostraram maior probabilidade (50%) de apresentar suspeita de atraso em seu desenvolvimento, provavelmente pela maior estimulação e variadas oportunidades que as crianças com melhores condições socioeconômicas recebem no primeiro ano de vida.

O estudo de Paiva *et al.*⁴⁰ avaliou 136 crianças entre nove e doze meses de vida, e verificou que lactentes com condições socioeconômicas mais precárias apresentam, mais frequentemente, suspeita de atraso no DNPM, especialmente na comunicação receptiva. O que pode ser justificado pelo fato de que as famílias com piores condições socioeconômicas tendem a ler menos para suas crianças e os privam de complexas estratégias verbais.

Um estudo de coorte no nordeste brasileiro foi realizado por Lima *et al.*⁴¹, e teve como objetivo identificar fatores biológicos e ambientais associados ao desenvolvimento mental e motor aos 12 meses em população de baixa renda. Verificou-se que fatores ambientais tiveram maior efeito negativo sobre o desenvolvimento da criança, sendo que os fatores relacionados à pobreza tiveram maior influência. Os resultados encontrados sugerem que a pobreza afeta diretamente a qualidade do ambiente domiciliar, principalmente pela falta de condições físicas e recursos necessários para promover adequadamente a estimulação e proteção infantil.

Halpern *et al.*³⁵ verificaram que 34% das crianças avaliadas aos 12 meses apresentaram atraso no desenvolvimento sendo duas vezes mais frequentes nas crianças mais pobres. Para Grantham-McGregor *et al.*³⁷ as crianças desfavorecidas que não atingem seu potencial de desenvolvimento são menos propensas a ser adultos produtivos, principalmente devido a menos anos de escolaridade e menor aprendizagem por ano na escola, o que implica em uma diminuição da renda quando adultos, resultando em um ciclo quando formarem suas famílias e repercutindo em consequências para o desenvolvimento nacional.

Apesar de ter sido evidenciado a renda familiar como fator de risco no presente estudo, pode-se pensar que em crianças com baixo nível sócio-econômico e que não frequentam creche esse risco poderia ser ainda maior e carece de maiores elucidaciones, ao considerar que a creche foi identificada em outro estudo⁴² como tendo um efeito protetor no desenvolvimento, favorecendo aspectos cognitivos e acadêmicos futuros, servindo até mesmo para diminuir as diferenças desenvolvimento que são influenciadas por fatores sócio-econômicos, ficando como sugestão a futuros estudos a comparação dos fatores aqui pesquisados entre crianças que frequentam e as que não frequentam creche.

Entre os fatores de risco selecionados para análise do desenvolvimento das crianças examinadas nos CEI's, a ausência do pai mostrou correlação significativa, pela regressão logística, com riscos de atraso no desenvolvimento.

Similar a esta investigação, alguns estudos apontam que a privação paterna pode ser considerada

um fator de risco para atrasos no desenvolvimento⁴³, sendo, portanto o pai componente fundamental para o desenvolvimento da criança⁴⁴.

A verificação de Pilz e Schermann⁴⁵ realizada no Município de Canoas/RS, por meio do teste de Denver II, constata que 27% da amostra exibiu prevalência de suspeita de atraso no desenvolvimento, com maior probabilidade sete vezes maior de crianças cujas mães não recebem apoio dos pais apresentarem suspeita de atraso no desenvolvimento neuropsicomotor.

Logo, o estudo de Amorim *et al.*⁴⁶ conferiram que um maior tempo diário do pai com a criança esteve estatisticamente associado a percentuais mais elevados de atraso no desenvolvimento motor, os autores discutiram esse achado com o fato de que normalmente a presença paterna está associada ao desemprego, o que acaba repercutindo em outras condições sociais. Ora se destaca que trouxe influência negativa ao desenvolvimento a ausência do pai, sendo que este poderia ser ausente ou presente, mas não o número de horas que o pai passa com a criança, podendo ser análise para estudos futuros.

Anme *et al.*⁴⁷ desenvolveram um estudo longitudinal no Japão e examinaram que a paternidade é um preditor forte e consistente de desenvolvimento infantil. Em tal estudo, o apoio do cônjuge esteve significativamente relacionado ao desenvolvimento do vocabulário das crianças avaliadas, o que vem ao encontro dos achados neste trabalho, visto que a ausência paterna está relacionada à falta de apoio familiar.

Os pesquisadores Manfroi *et al.*⁴⁴, conferiram que a influência do pai no desenvolvimento infantil (social e motor) se dá diante diversos fatores: a harmonização da família, favorecendo um envolvimento mais afetivo da mãe com os filhos; a dinâmica familiar, auxiliando nas atividades domésticas e, dessa forma, transmitindo valores e exemplo de cooperação; o envolvimento nos cuidados básicos (higiene, alimentação) das crianças, assim aumentando a proximidade com os filhos; e também, as brincadeiras que aumentam a interação entre pai e filho.

Dessa forma, certifica-se que a presença do pai age como efeito protetor no desenvolvimento infantil, pela interação e relacionamento com a criança, representação e apoio para a mãe e também por auxiliar nas condições socioeconômicas da casa⁴³. Além disso, ratifica a necessidade de uma avaliação que considere o contexto familiar.

■ CONCLUSÃO

Em conclusão, o baixo peso ao nascer, a renda familiar e a ausência do pai estão associados com riscos de atraso do DNPM. Estes achados reforçam a natureza sistêmica e multifatorial do DNPM e comprova a necessidade de acompanhamento, monitoramento e criação de políticas públicas, especialmente em crianças com condições desfavoráveis, que contribuam para o desenvolvimento pleno das crianças, uma vez que instituições de educação infantil do ensino público devem ser agentes transformadoras na qualidade do desenvolvimento infantil.

Ao considerar as áreas de desenvolvimento, a linguagem foi a de maior prevalência de atraso no presente estudo e embora afirmações mais precisas não possam ser afirmadas pelo modelo do estudo, ao considerar a ausência do pai como influenciadora e que estudos⁴⁸ apontam a influência paterna sobre o desenvolvimento da linguagem e da cognição, maiores evidências ainda são necessárias.

Durante o desenvolvimento infantil, situações de restrição, sejam elas de motivos diversos, poderiam modificar conexões e funções superiores de maneira deletéria, tendo a avaliação/intervenção precoce papel fundamental em períodos e situações críticas ao desenvolvimento. Isso porque na neuroplasticidade existem períodos críticos, os quais devem ser conhecidos e priorizados na intervenção precoce e estão diretamente relacionados com o potencial de recuperação funcional. Sabe-se que antes do nascimento a formação de neurônios e células da glia, sua migração, processos de apoptose e formação de dendritos são os eventos fundamentais e que após o nascimento, durante a infância, a formação de dendritos, das sinapses e o processo de mielinização são os eventos mais importantes⁴⁹, chegando à formação do dobro de sinapses evidenciadas nos adultos aos 2 anos de idade e sendo fortemente influenciada por questões ambientais⁵⁰.

Diante da intensa neuroplasticidade nos primeiros anos de vida do ser humano, interação entre aspectos individuais, ambiente em que a criança está inserida e as tarefas propostas, bem como a suscetibilidade à estimulação na escola e/ou em creche, originarão mudanças no seu comportamento psicomotor, repercutindo na determinação de um desenvolvimento motor pleno, com o aperfeiçoamento de todas as potencialidades e expansão do acervo psicomotor.

O DNPM encontrou-se dentro dos parâmetros de normalidade para a maioria (68,8%) das crianças avaliadas, porém ainda com riscos identificados em 31,2% das crianças, as quais poderiam ser beneficiadas com programas de intervenção precoce. A área de melhor desempenho foi a motora fina-adaptativa (3,75%) e a mais questionável foi da linguagem (57,5%).

Estes achados contribuíram no campo da saúde pública pela sistematização de estratégias de promoção e prevenção de saúde, além do que podem subsidiar ações de políticas públicas para a saúde infantil.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Centro de Assessoria de Publicação Acadêmica, (CAPA - www.capa.ufpr.br) da Universidade Federal do Paraná pela assessoria em edição de língua inglesa.

REFERÊNCIAS

1. Gannotti ME, Christy JB, Heathcock JC, Kolobe TH. A path model for evaluating dosing parameters for children with cerebral palsy. *Phys Ther*. 2014;94(3):411-21. DOI: <http://dx.doi.org/10.2522/ptj.20130022>
2. Albers EM, Riksen-Walraven JM, Weerth C. Developmental stimulation in child care centers contributes to young infants' cognitive development. *Infant Behav Dev*. 2010;33(4):401-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.infbeh.2010.04.004>
3. Guimarães FAB, Di Assis C, Vieira MEB, Formiga CKMR. Evaluation of teaching materials prepared for guidance of caregivers and day care teachers on child development. *J Hum Growth Dev*. 2015;25(1):27-40. DOI: <http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.96764>
4. Scola C, Bourjade M, Jover M. Social interaction is associated with changes in infants' motor activity. *Socioaffect Neurosci Psychol*. 2015;5:28256. DOI: <http://dx.doi.org/10.3402/snp.v5.28256>
5. Organização Mundial de Saúde (OMS). Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF). São Paulo: EDUSP; 2015.
6. Walker SP, Wachs TD, Gardner JM, Lozoff B, Wasserman GA, Pollitt E, et al. Child development: risk factors for adverse outcomes in developing countries. *Lancet*. 2007;369(9556):145-57. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)60076-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60076-2)
7. Chilton M, Chyatte M, Breau J. The negative effects of poverty & food insecurity on child development. *Indian J Med Res*. 2007;126(4):262-72.
8. Morgan C, Novak I, Badawi N. Enriched environments and motor outcomes in cerebral palsy: systematic review and meta-analysis. *Pediatrics*. 2013;132(3):e735-46. DOI: <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2012-3985>
9. Franciotti DL, Mayer GN, Cancelier ACL. Fatores de risco para baixo peso ao nascer: um estudo de caso-controle. *Arq Catarinenses Med*. 2010;39(3):63-9.
10. Braga AKP, Rodovalho JC, Formiga CKMR. Evolução do crescimento e desenvolvimento neuropsicomotor de crianças pré-escolares de zero a dois anos do município de Goiânia (GO). *Rev Bras Crescimento Desenvolvimento Hum*. 2011;21(2):230-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.20011>
11. Halpern R, Giugliani ERJ, Victora CG, Barros FC, Horta BL. Fatores de risco para suspeita de atraso no desenvolvimento neuropsicomotor aos 12 meses de vida. *J Pediatr*. 2000;76(6):421-8.
12. Campos MM, Esposito YL, Bhering E, Gimenes N, Abuchaim B. A qualidade da educação infantil: um estudo em seis capitais brasileiras. *Cad Pesqui*. 2011;41(142):20-54. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-15742011000100003>
13. Setodji CM, Le VN, Schaack D. Using generalized additive modeling to empirically identify thresholds within the ITERS in relation to toddlers' cognitive development. *Dev Psychol*. 2013;49(4):632-45. DOI: <http://dx.doi.org/10.1037/a0028738>
14. Macy M. Promising Practices, Models, and Research in the Early Identification of Young Children with Disabilities. *J Intellectual Disab Diagn Trat*. 2015;3(4):154-5.
15. Cioni G, Inguaggiato E, Sgandurra G. Early intervention in neurodevelopmental disorders: underlying neural mechanisms. *Dev Med Child Neurol*. 2016;58(Suppl 4):61-6. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/dmnc.13050>
16. Nobre FDA, Carvalho AEV, Martinez FE, Linhares MBM. Estudo longitudinal do desenvolvimento de crianças nascidas pré-termo no primeiro ano pós-natal. *Psicol Reflex Crit*. 2009;22(3):362-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-79722009000300006>
17. Hwang AW, Liao HF, Granlund M, Simeonsson RJ, Kang LJ, Pan YL. Linkage of ICF-CY codes with environmental factors in studies of developmental outcomes of infants and toddlers with or at risk for motor delays. *Disabil Rehabil*. 2014;36(2):89-104. DOI: <http://dx.doi.org/10.3109/09638288.2013.777805>
18. Hwang AW, Liao HF, Chen PC, Hsieh WS, Simeonsson RJ, Weng LJ, et al. Applying the ICF-CY framework to examine biological and environmental factors in early childhood development. *J Formos Med Assoc*. 2014 May;113(5):303-12. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfma.2011.10.004>
19. Santos D, Tolocka R, Carvalho J, Heringer L, Almeida C, Miquelote A. Gross motor performance and its association with neonatal and familial factors and day care exposure among children up to three years old. *Rev Bras Fisioter*. 2009;13(2):173-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552009005000025>
20. Baltieri L, Santos DCC, Gibim NC, Souza CT, Batistela ACT, Tolocka RE. Motor performance of infants attending the nurseries of public day care centers. *Rev Paul Pediatr*. 2010;28(3):283-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-05822010000300005>
21. Souza CT, Santos DC, Tolocka RE, Baltieri L, Gibim NC, Habechian FA. Assessment of global motor performance and gross and fine motor skills of infants attending day care centers. *Rev Bras Fisioter*. 2010;14(4):309-15. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552010000400007>
22. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods*. 2007;39(2):175-91.

23. Frankenburg WK, Dodds J, Archer P, Shapiro H, Bresnick B. The Denver II: a major revision and restandardization of the Denver Developmental Screening Test. *Pediatrics*. 1992;89(1):91-7.
24. Souza SC, Leone C, Takano OA, Moratelli HB. Desenvolvimento de pré-escolares na educação infantil em Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2008;24(8):1917-26. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2008000800020>
25. WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards based on length/height, weight and age. *Acta Paediatr. Suppl.* 2006;450:76-85.
26. Rezende MA, Costa PS, Pontes PB. Triagem de desenvolvimento neuropsicomotor em instituições de educação infantil segundo o teste de Denver II. *Esc. Anna Nery*. 2005;9(3): 348-55. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1414-81452005000300003>
27. Sabatés AL, Mendes LCO. Perfil do crescimento e desenvolvimento de crianças entre 12 e 36 meses de idade que freqüentam uma creche municipal da cidade de Guarulhos. *Ciênc Cuidado Saúde*. 2007;6(2):164-70. DOI: <http://dx.doi.org/10.4025/ciencucuidsaude.v6i2.4143>
28. Torquato JA, Paes JB, Bento MCC, Saikai GMPN, Souto JN, Lima EAM, et al. Prevalência de atraso do desenvolvimento neuropsicomotor em pré-escolares. *Rev Bras Crescimento Desenvolvimento Hum*. 2011;21(2):259-68. DOI: <http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.20014>
29. Silva ACD, Engstron EM, Miranda CT. Fatores associados ao desenvolvimento neuropsicomotor em crianças de 6 a 18 meses de vida inseridas em creches públicas do município de João Pessoa, Paraíba, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2015;31(9):1881-93. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00104814>
30. Biscegli TS, Corrêa CEC, Romera J, Hernandez JLJ. Avaliação do estado nutricional e prevalência da carência de ferro em crianças freqüentadoras de uma creche. *Rev Paul Pediatr*. 2006;24(4):323-9.
31. Batista Filho M, Rissin A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. *Cad. Saúde Pública*. 2003;19(Suppl.1): S181-91. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2003000700019>
32. Ebbeling CB, Pawlak DB, Ludwig DS. Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. *Lancet*. 369(9331):473-82. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(02\)09678-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(02)09678-2)
33. Caçola P, Bobbio TG. Baixo peso ao nascer e alterações no desenvolvimento motor: a realidade atual. *Rev Paul Pediatr*. 2010;8(1):70-6. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-05822010000100012>
34. Resegue R, Puccini RF, Silva EMK. Fatores de risco associados a alterações no desenvolvimento da criança. *Pediatrics*. 2007;29(2):117-28.
35. Halpern R, Barros FC, Horta BL, Victora CG. Desenvolvimento neuropsicomotor aos 12 meses de idade em uma coorte de base populacional no Sul do Brasil: diferenciais conforme peso ao nascer e renda familiar. *Cad Saúde Pública*. 1996;12(Supl.1):73-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X1996000500011>
36. Resegue R, Puccini RF, Silva EMK. Risk factors associated with developmental abnormalities among high-risk children attended at a multidisciplinary clinic. *Sao Paulo Med. J.* 2008;126(1):4-10. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-31802008000100002>
37. Grantham-McGregor S, Cheung YB, Cueto S, Glewwe P, Richter L, Strupp B, et al. Developmental potential in the first 5 years for children in developing countries. *Lancet*. 2007;369(9555):60-70. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)60032-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60032-4)
38. Hoff E. The specificity of environmental influence: Socioeconomic status affects early vocabulary development via maternal speech. *Child Dev*. 2003;74(5):1368-78. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/1467-8624.00612>
39. Halpern R, Giugliani ER, Victora CG, Barros FC, Horta BL. Fatores de risco para suspeita de atraso no desenvolvimento neuropsicomotor aos 12 meses de vida. *Rev Chil Pediatr*. 2002;73(5):529-39. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062002000500016>
40. Paiva GS, Lima ACVMS, Lima MC, Eickmann SH. The effect of poverty on developmental screening scores among infants. *Sao Paulo Med J.* 2010;28(5):276-83. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-31802010000500007>
41. Lima MC, Eickmann SH, Lima AC, Guerra MQ, Lira PI, Huttly SR, et al. Determinants of mental and motor development at 12 months in a low income population: a cohort study in northeast Brazil. *Acta Paediatr*. 2004;93(7):969-75. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1651-2227.2004.tb18257.x>
42. Laurin JC, Geoffroy MC, Boivin M, Japel C, Raynault MF, Tremblay RE, et al. Child care services, socioeconomic inequalities, and academic performance. *Pediatrics*. 2015;136(8). DOI: <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2015-0419>
43. Barros KMFT, Fragoso AGC, Oliveira ALB, Cabral Filho JE, Castro RM. Influências do ambiente podem alterar a aquisição de habilidades motoras? Uma comparação entre pré-escolares de creches públicas e escolas privadas. *Arq. Neuropsiquiatr*. 2003;61(2A):170-5. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2003000200002>
44. Manfroi EC, Macarini SM, Vieira ML. Comportamento parental e o papel do pai no desenvolvimento infantil. *Rev Bras Crescimento Desenvolvimento Hum*. 2011; 21(1):59-69.

DOI: <http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.19996>

45. Pilz EML, Schermann LB. Determinantes biológicos e ambientais no desenvolvimento neuropsicomotor em uma amostra de crianças de Canoas/RS. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2007;12(1):182-90. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232007000100021>
46. Amorim RCA, Laurentino GEC, Barros KMFT, Ferreira ALPR, Moura Filho AG, Raposo MCF. Family health program: proposal for identification of risk factors for neuropsychomotor development. *Rev Bras Fisioter*. 2009;13(6):506-13. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552009005000065>
47. Anme T, Tanaka E, Shinohara R, Sugisawa Y, Watanabe T, Tomisaki E, et al. Center-based child extended care: Implications for young children's development in a five-year follow-up. *Sci Res*. 2012;2(4):435-40. DOI: <http://dx.doi.org/10.4236/sm.2012.24056>
48. Malmberg LE, Lewis S, West A, Murray E, Sylva K, Stein A. The influence of mothers' and fathers' sensitivity in the first year of life on children's cognitive outcomes at 18 and 36 months. *Child Care Health Dev*. 2016;42(1):1-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/cch.12294>
49. Hadders-Algra M. Challenges and limitations in early intervention. *Dev Med Child Neurol*. 2011;53(Suppl 4):52-5. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8749.2011.04064.x>
50. Johnston MV. Plasticity in the developing brain: implications for rehabilitation. *Dev Disabil Res Rev*. 2009;15(2):94-101. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/ddrr.64>

Abstract

Introduction: The first years of life are crucial to neuropsychomotor development (NPMD), during this period children are susceptible to organic, environmental or activity-related influences that may represent protective or risk factors towards full development, with potential lifelong repercussions.

Objective: This study aimed to investigate and verify the risk factors in the neuropsychomotor development (NPMD) of children aged from zero to three years, attending public early childhood education centers.

Methods: Cross-sectional study, contextual approach – based on ICF (International Classification of Functioning, Disability and Health) –, Denver II developmental screening test and additional assessments about nutritional status. For the analysis, a logistic regression was performed. The International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) concerning body functions and structure (evaluation questionnaire), activity and participation (evaluation of NPMD in school), personal factors (family characteristics), and environmental factors (characteristics of the ECECs) were considered for the evaluation phase. The instruments consisted of a questionnaire containing items to elicit information about the child, including current, neonatal and family traits. For the evaluation DPMD, the Denver II test was used. Inter- and intra-rater reliability was established using Cohen's kappa, and data subsequently submitted to stepwise (backward) regression analysis using a Logit model, using binary responses. The construction of an ROC (Receiver Operating Characteristic) to define the explanatory profile of the model built also was included, in addition to the calculation of the Odds Ratio (OR), the odds of chance occurrence the association of a given variable with DPMD.

Results: NPMD was within the normal parameters, in 68.8% (n = 53) and risk of delays was in 31.2% (n = 24). The area with the best performance was the fine motor-adaptive (3.75%) and the most questionable one was the language (57.5%). It was verified that 48% (n=37) of the children had normal weight while 52% (n = 40) presented some nutritional risk. Low birth weight (OR = 181), monthly family income (OR = 9) and paternal absence (OR = 34) were statistically significant factors on the risk of NPMD delays.

Conclusion: Low birth weight, family income and paternal absence are factors associated with risks of NPMD delays. These findings reinforce the systemic and multifactorial nature of NPMD and emphasize the need for monitoring and formulating public policies -- especially the ones dedicated to children with low income conditions --, which could contribute to the full development of children, since public early childhood education centers should be transforming agents in the quality of child development.

Keywords: physical therapy specialty, child development, early childhood education, health promotion

© The authors (2017), this article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated.