

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA E CIÊNCIAS DA
SAÚDE
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: NEUROCIÊNCIAS

DANILO ROLIM DE MOURA

**FATORES DE RISCO PARA A SUSPEITA DE ATRASO DO
DESENVOLVIMENTO NEUROPSICOMOTOR AOS 24
MESES NA COORTE DE NASCIMENTOS DE 2004 EM
PELOTAS**

Porto Alegre

2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

DANILO ROLIM DE MOURA

**FATORES DE RISCO PARA SUSPEITA DE ATRASO DO
DESENVOLVIMENTO NEUROPSICOMOTOR AOS 24 MESES DE
VIDA PARA AS CRIANÇAS NASCIDAS NO ANO DE 2004 EM
PELOTAS**

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Medicina e Ciências da Saúde, Área de Concentração em Neurociências, da Faculdade de Medicina, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Jaderson Costa da Costa

Co-Orientadora: Prof.^a Iná Silva dos Santos

Porto Alegre

2009

DANILO ROLIM DE MOURA

**FATORES DE RISCO PARA SUSPEITA DE ATRASO DO
DESENVOLVIMENTO NEUROPSICOMOTOR AOS 24 MESES DE
VIDA PARA AS CRIANÇAS NASCIDAS NO ANO DE 2004 EM
PELOTAS**

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Medicina e Ciências da Saúde, Área de Concentração em Neurociências, da Faculdade de Medicina, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Aprovado em _____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Jaderson Costa da Costa – PUCRS

Prof^a. Dr^a. Magda Lahorgue Nunes – PUCRS

Prof. Dr. Paulo Condessa Pitrez – PUCRS

Dr. Luiz Fernando Garcias da Silva – HSL

(suplente) Prof^a. Dr^a. Mirna Wetters Portugues – PUCRS

AGRADECIMENTOS

Ao professor Jaderson Costa da Costa por sempre acreditar que todas as dificuldades seriam vencidas.

A professora Iná Silva dos Santos pelo seu profundo conhecimento de epidemiologia e seu rigor nas questões metodológicas.

Ao Samuel Dumith que me possibilitou o domínio dos programas estatísticos e pela parceria na organização do banco de dados e na realização da análise estatística.

Ao professor Cesar Victora com quem compartilhei pela primeira vez a idéia de realizar este trabalho, pelas suas sábias observações e pela permissão de trabalhar com a Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2004.

A Dra. Alicia Matijasevich, Aluísio J D Barros, Fernando C L Barros, pesquisadores responsáveis pelo estudo da Coorte de 2004.

A Professora Simone Karam e ao Professor Alfredo Zauck pela parceria no estudo.

As colegas Angeline Paulsen Rodrigues, Clarisse da Silva Magalhães, Maria Corália Pauletto, Mirian Silva, Nélida Medronha, Vera Lúcia da Silveira, Vitor Hugo Lago, por terem permitido o meu afastamento do Ambulatório de Pediatria da UFPel para a realização desta pós-graduação.

Aos colegas do Departamento Materno Infantil, do Conselho Departamental e do COCEPE que aprovaram o meu afastamento.

Ao professor Farid Nader, diretor da Faculdade de Medicina, e ao Professor Cesar Borges, Reitor da UFPel que viabilizaram o meu afastamento.

Ao professor André Palmira a quem acompanhei no Ambulatório de Epilepsia e Doenças Comportamentais e que me proporcionou uma das mais ricas experiências profissionais.

Aos colegas da pós-graduação, especialmente, Marta Hemb e Clarisse Krás Borges amigas de todas as horas.

A Mara Hax dos Santos pela viabilização de nosso contato com as crianças da Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2004.

Ao Eugênio, a Eloá e a Sônia sempre solícitos, funcionários da Secretaria da Pós-Graduação da PUCRS.

A Rosa, Gabriel, Caio, Theo e Lucas que sempre acharam que eu devia continuar estudando.

RESUMO

Objetivo: Identificar os fatores de risco para suspeita de atraso do desenvolvimento neuropsicomotor (ADNPM), aos 2 anos de idade, em todas as crianças nascidas no ano de 2004 em Pelotas. Métodos: Estudo realizado na Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2004, através da aplicação do Battelle Screening Developmental Inventory (BSDI), aos 2 anos de idade. Foi proposto um modelo hierárquico de determinação de ADNPM, para ajuste de fatores de confusão, compreendendo características sócio-demográficas, reprodutivas e gestacionais maternas, bem como características da criança e de estímulo ambiental. A análise ajustada foi conduzida por meio de regressão de Poisson. Resultados: Nas 3869 crianças estudadas, 3,3% apresentaram BSDI positivo. Após controle para fatores de confusão, as crianças com maior probabilidade de apresentar suspeita de ADNPM foram: as que tiveram BSDI positivo aos 12 meses (RP= 5,51 IC95% 3,59-8,47); Apgar < 7 no 5º minuto (RP= 3,52 IC95% 1,70-7,27); filhas de mães com escolaridade < 4 anos (RP= 3,35 IC95% 1,98-5,66); de famílias das classes sociais D e E (RP= 3,00 IC95% 1,45-6,19); com história de diabetes gestacional RP= 2,77 IC95% 1,34-5,75); intervalo interpartal < 24 meses (RP= 2,46 IC95% 1,42-4,27); não ouvir histórias infantis na última semana (RP 2,28 IC95% 1,43-3,63); ausência de literatura infantil em casa (RP=2,08 IC95% 1,27-3,39); BPN (RP=1,75 1,00-3,07); prematuridade (RP 1,74 IC95% 1,07-2,81); < 6 consultas pré-natais (RP= 1,70 IC95% 1,07-2,68); história de hospitalizações (RP=1,65 IC95% 1,09-2,50); e sexo masculino (RP= 1,43 IC95% 1,00-2,04). Conclusão: Foram identificados fatores de risco que podem ser alvo de políticas públicas, bem como auxiliar a prática dos Pediatras para prevenção do ADNPM.

Palavras-chave desenvolvimento infantil, fatores de risco, rastreamento do desenvolvimento, coorte de nascimentos

ABSTRACT

Objective: To identify risk factors for suspected neuropsychomotor development delay (NPMDD) at age 2 among all children born in the city of Pelotas, Brazil, in 2004. **Methods:** This study was part of the 2004 Pelotas Birth Cohort. The Battelle Screening Developmental Inventory (BSDI) was administered to cohort children at age 2 years. We propose a hierarchical model of determination for NPMDD with confounder adjustment, which includes maternal sociodemographic, reproductive, and gestational characteristics, as well as child and environmental characteristics. Adjusted analysis was carried out using Poisson regression. **Results:** 3.3% of the 3,869 children studied were positive for BSDI. After confounder control, children more likely to show suspected NPMDD were: children with positive BSDI at age 12 months (PR= 5.51 95% CI 3.59-8.47); with 5th minute Apgar < 7 (PR= 3.52 95% CI 1.70-7.27); whose mothers had < 4 years schooling (PR= 3.35 95% CI 1.98-5.66); came from social classes D and E (PR= 3.00 95% CI 1.45-6.19); and had a history of gestational diabetes (PR= 2.77 95% CI 1.34-5.75); born < 24 months after the last sibling (PR= 2.46 95% CI 1.42-4.27); who were not told child stories in the preceding week (PR 2.28 95% CI 1.43-3.63); who did not have child literature at home (PR=2.08 95% CI 1.27-3.39); with low birthweight (PR=1.75 1.00-3.07); born preterm (PR=1.74 95% CI 1.07-2.81); with < 6 antenatal care appointments (PR= 1,70 95% CI 1,07-2,68); with history of hospitalization (PR=1.65 95%CI 1.09-2.50); and of male sex (PR= 1.43 95% CI 1.00-2.04). **Conclusion:** We have identified risk factors that may constitute potential targets for intervention by public policies and may provide help to pediatricians in preventing NPMDD.

Key words: child development, risk factors, developmental screening, birth cohort

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Modelo conceitual hierárquico hierárquico para a causalidade de suspeita de ADNPM aos 24 meses.....	27
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS

ADNPM	Atraso do desenvolvimento neuropsicomotor
BSDI	<i>The Battelle Screening Developmental Inventory</i>
DNPM	Desenvolvimento Neuropsicomotor
BPN	Baixo peso ao nascimento
EPDS	<i>Edinburgh Postnatal Depression Scale</i>

SUMÁRIO

CONTEÚDO

1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
3. JUSTIFICATIVA	23
4. OBJETIVOS	24
4.1. OBJETIVO GERAL.....	24
4.1.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	24
5. MARCO TEÓRICO.....	25
6. METODOLOGIA.....	28
6.1. LOCAL.....	28
6.2. POPULAÇÃO ALVO.....	28
6.3. CRITERIO DE EXCLUSÃO	28
6.4. DELINEAMENTO	28
6.5. TAMANHO DA AMOSTRA	28
6.6. O TESTE DE BATTELLE	29
6.7. DEFINIÇÃO DO DESFECHO.....	29
6.8. LOGÍSTICA	29
6.9. PROCESSAMENTO E ANÁLISE DE DADOS.....	30
6.10. DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS	30
7. FINANCIAMENTO.....	31
8. ASPECTOS ÉTICOS.....	32
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
9. ARTIGO.....	37
10. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	68
11. ANEXOS.....	70
11.1 ANEXO 1 – QUESTIONÁRIO PERINATAL.....	71

11.2 ANEXO 2 – QUESTIONÁRIO 12 MESES– BATTELLE	
11.3 ANEXO 3 –QUESTIONÁRIO 12 MESES DE IDADE	
11.4 ANEXO 4 – QUESTIONÁRIO 24 MESES DE IDADE	
11.5 ANEXO 5 – QUESTIONÁRIO BATTELLE	

1. INTRODUÇÃO

O presente estudo pretende identificar os fatores de risco para a suspeita de atraso do desenvolvimento neuropsicomotor aos 24 meses de vida na Coorte de Nascimentos de Pelotas no ano de 2004. Estes podem ser marcadores para a identificação de crianças elegíveis para programas de prevenção e intervenção precoce.

Em Pelotas estão em curso três estudos de coorte de nascimentos. A primeira, que iniciou em 1982, continua sendo acompanhada até a presente data (Victora, Barros et al. 2003), tornando-se a mais antiga coorte de nascimentos com acompanhamento regular, fora das regiões consideradas desenvolvidas. A segunda coorte, iniciada em 1993, emprega os mesmos métodos adotados no acompanhamento da primeira (Victora, Barros et al. 1996). Uma terceira coorte foi iniciada no ano de 2004 com todas as crianças nascidas neste ano no município de Pelotas e tem como objetivo manter um registro das mudanças no perfil epidemiológico da população (Barros, da Silva dos Santos et al. 2006).

Segundo Fletcher: “Risco refere-se, genericamente, à probabilidade de algum evento indesejado. O termo risco é usado no sentido mais restrito, para descrever a probabilidade de que pessoas expostas a certos fatores (‘fatores de risco’) adquiram subsequente uma determinada doença. Características associadas a um maior risco de adoecer são chamadas de fatores de risco” (Fletcher, Fletcher et al. 2006).

Estima-se que em todo mundo existam cerca de 200 milhões de crianças que não realizam seu potencial de desenvolvimento, na sua maioria vivendo em países

em desenvolvimento e expostas a múltiplos fatores de risco. Muitos destes fatores estão ligados à pobreza, desnutrição e falta de estímulo no lar, afetando o desenvolvimento cognitivo, motor e social-emocional da criança (Grantham-McGregor, Cheung et al. 2007; Walker, Wachs et al. 2007).

Desenvolvimento é um processo de diferenciação contínuo e ordenado, definido por padrões comportamentais que acompanham as modificações do ser humano no decorrer da vida (Nunes and Marrone 2002).

Na ontogênese do cérebro o crescimento máximo de neurônios se completa antes do nascimento, assim como os processos de migração neuronal e morte celular programada. Após o nascimento, sinaptogênese, mielinização e arborização dendrítica e axonal ocorrem durante toda a vida. A eliminação competitiva de sinapses atinge o seu máximo na puberdade (Stahl 2006). Perturbações neste processo podem ter efeitos, em longo prazo, nas estruturas cerebrais e sua função, já que o cérebro continua seu desenvolvimento após o nascimento e, neste período, é vulnerável a danos provocados por situações de privação de várias naturezas. Como nesta etapa ele responde a intervenções através da estimulação (Thompson and Nelson 2001; Johnston 2003; Johnston 2004), isto justifica a preocupação de programas para identificar fatores que possam estar associados a alterações no desenvolvimento.

Atraso no desenvolvimento neuropsicomotor não é necessariamente conseqüência de uma patologia neurológica, mas pode estar relacionado a uma estimulação inadequada, a uma doença crônica, ao abandono, a falta de orientação e a outros tantos fatores psicossociais e biológicos.

São inúmeras as teorias que tratam do desenvolvimento infantil. Gesell e Bobath defendem a idéia que o desenvolvimento segue uma seqüência estabelecida e invariável (E) que está diretamente relacionada ao desenvolvimento motor: céfalo-caudal e próximo-distal (Effgen 2007).

Atualizações recentes reconhecem variações na seqüência dos estímulos para todos os sistemas. Piaget dá origem a escola cognitiva, que diz que o raciocínio se desenvolve em estágios de complexidade crescente e que as crianças organizam esquemas mentais por meio do uso de operações mentais.

A escola comportamentalista ou Behaviorista de Skinner afirma que o comportamento é determinado pelo ambiente. Este pensamento foi influenciado pelas teorias e experimentos de Watson e Pavlov que afirmam que um estímulo ou uma mudança no ambiente, elicia uma resposta que leva a uma transformação no organismo (Moreira and Medeiros 2007).

A visão Psicodinâmica/Psicanalítica de Freud baseia-se no fato de existirem diretrizes biologicamente determinadas e conflitos inconscientes. Para ele o cerne dos conflitos é sexual. As diretrizes iniciais são para a sobrevivência. Uma vez que necessidades básicas são atendidas, buscamos auto-evolução(Effgen 2007). Bernstein representa a teoria dos Sistemas Dinâmicos, em que o movimento surge a partir do meio interno, do ambiente externo e da tarefa. O movimento não é controlado por um sistema, mas por muitos sistemas dinâmicos e integrados (Effgen 2007). Mais recente é a teoria ecológica de Bronfenbrenner que propõe que a criança é influenciada por cinco sistemas ecológicos e sobrepostos Se são muitas as teorias sobre o desenvolvimento infantil, maior é a quantidade de testes e escalas para a sua avaliação (Bronfenbrenner 1996). Uma das primeiras publicações sobre o comportamento infantil foi feita por Charles Darwin, que publicou no jornal britânico

Mind as observações sobre seu filho. Mas foi Arnold Gesell um pediatra e psicólogo, que primeiro expôs os marcos cronológicos que marcam o desenvolvimento de uma criança normal (Gardner 1994).

Para identificar alterações no processo de desenvolvimento é necessária a utilização de instrumentos, os quais, através de critérios objetivos, determinam quais crianças são suspeitas de atraso do desenvolvimento neuropsicomotor. Os testes necessitam ser padronizados para que possam ser utilizados na vigilância ao longo do tempo. Há um grande número de escalas e testes utilizados. Um teste usado em rastreamento deve ter alta acurácia. Nos estudos epidemiológicos um teste de alta especificidade é muito importante para evitar um grande número de falsos positivos.

Em um estudo de fatores de risco na coorte de 1993, em Pelotas, foi encontrado uma prevalência de suspeita de atraso do desenvolvimento neuropsicomotor de 37,1% (Halpern, Giugliani et al. 2000). Nesta ocasião foi utilizado o Teste Denver II que apresenta sensibilidade entre 56-83% e especificidade entre 43-80%, ambas entre baixa a moderada (AAP 2006). Para o presente estudo foi usado o Teste de Battelle com sensibilidade entre 72-93%, que é considerada de moderada a alta e especificidade moderada, entre 79-88% (AAP 2006).

Em 2006 a Academia Americana de Pediatria reeditou a recomendação de 2001 para que todas as crianças sejam triadas para atraso do desenvolvimento (AAP 2001; AAP 2006). A triagem deve ser realizada em intervalos regulares e utilizando instrumentos confiáveis. É desconhecida, entretanto, a proporção de Pediatras que seguem estas recomendações (Sand, Silverstein et al. 2005).

O rastreio ou screening são realizados com instrumentos padronizados para identificar as crianças com suspeita de atraso.

A monitorização do desenvolvimento deve ser realizada por um processo de vigilância (Dworkin 1989). A vigilância é definida como o processo flexível, continuado, longitudinal e cumulativo realizado por profissionais que tenham conhecimentos para identificar crianças com problemas do desenvolvimento. São reconhecidos cinco componentes no processo de vigilância: reconhecimento das preocupações da família quanto ao desenvolvimento de seus filhos; documentação e manutenção da história desenvolvimental; observação acurada da criança; identificação de riscos e fatores de proteção; e manter um acurado registro da documentação de processo e registros (AAP 2006).

Este estudo se propôs a identificar os fatores de risco para suspeita de atraso do desenvolvimento neuropsicomotor aos 24 meses de vida nas crianças nascidas em Pelotas no ano de 2004.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Foram revisados os artigos que se referem a fatores de risco para o atraso do desenvolvimento neuropsicomotor em crianças.

Em janeiro de 2007 foi publicada na revista Lancet uma série de três artigos. No segundo artigo da série foram descritos os fatores de risco para as crianças apresentarem atraso no desenvolvimento neuropsicomotor destacando-se, como determinantes distais, a pobreza e fatores socioculturais. Como causas proximais foram apontados os fatores psicossociais e biológicos (Grantham-McGregor, Cheung et al. 2007).

No terceiro artigo foram avaliadas as estratégias para evitar que 200 milhões de crianças não desenvolvam seu pleno potencial. Ao final o grupo de experts recomenda que se desenvolvam pesquisas nas seguintes áreas: identificar as características dos programas de desenvolvimento infantil que são efetivos e que possam ser implementados através dos serviços de saúde existentes; examinar o papel dos programas de estimulação precoce em mitigar os efeitos das múltiplas desvantagens; pesquisar intervenções familiares para identificar as estratégias mais efetivas; avaliar possíveis sinergismos entre programas para guiar implementação de recomendações; definir formas de medir e indicadores universalmente aceitos para monitoração, planejamento e avaliação; melhorar estratégias para aumentar a efetividade do acesso de crianças em desvantagem (órfãos); aumentar a base de evidências para efeitos da depressão materna, exposição a violência, perda de pais, toxinas, doenças infecciosas e identificar intervenções efetivas para reduzir os riscos e conseqüências adversas; criar e testar um método para estimar os custos de diferentes modelos de estimulação (Engle, Black et al. 2007).

Em um estudo com 398 crianças para identificar crianças com atraso do DNPM encontraram os seguintes fatores de risco associados, após ajuste para possíveis fatores de confusão: baixa renda familiar, idade gestacional menor que 38 semanas, status socioeconômico da família, idade materna, escolaridade materna e uso de droga (da Cunha and de Melo 2005).

Em um estudo de coorte, quando da avaliação do desenvolvimento aos 5 anos de idade, só um quarto das crianças tiveram avaliação normal (Mikkola, Ritari et al. 2005).

Foi realizado um estudo longitudinal de recém-nascidos de extremo baixo peso para responder a questão: em qual idade se pode fazer um prognóstico do desenvolvimento? Observaram que os testes não são conclusivos quando realizados antes dos 6 anos de idade (Voss, Neubauer et al. 2007).

Vohr, P et al. Estudaram o efeito protetor do leite materno na avaliação do desenvolvimento de prematuros (Vohr, Poindexter et al. 2006).

Em avaliação do desenvolvimento aos 6 e 12 meses, foram encontrados melhores desempenhos em crianças que mamavam no peito (Pinelli, Saigal et al. 2003).

A complexa relação entre epilepsia e distúrbios do desenvolvimento resultam de fatores comuns que podem ser genéticos, de cognição e linguagem (Tuchman, Moshe et al. 2005).

Em um estudo de coorte no oeste da Austrália foi investigada a associação entre crescimento intra-uterino e subsequente desabilidade intelectual. Concluíram que peso acima ou abaixo do esperado para a idade gestacional está associado com o desfecho (Leonard, Nassar et al. 2007).

Slykerman identificou que variáveis maternas e pós-natais foram melhores preditoras de atraso do desenvolvimento do que as demográficas (Slykerman, Thompson et al. 2007).

Em uma coorte foi estudado o efeito da prematuridade no desenvolvimento neuropsicomotor em avaliações aos 18 e 24 meses (Stoelhorst, Martens et al. 2003; Stoelhorst, Rijken et al. 2003).

Em um estudo caso controle foram avaliados, entre os 7 e 10 anos, 47 crianças nascidas com menos de 27 semanas de gestação e 47 crianças a termo. Foram utilizados testes psicométricos, questionários e entrevistas com os pais. O desempenho nos pré-termos foi pior no WISC, no processamento de informações, na memória visual, em matemática, na grafia e eram mais inquietos. Baixo peso e pequeno para a idade gestacional foram fatores de mau prognóstico para desempenho futuro (Harding, Walker et al. 2001).

Foi estudado se o exame neurológico aos 6 e 12 meses de idade pode prever, aos 40 meses de idade, o desenvolvimento em crianças de muito baixo peso quando do nascimento e nos controles nascidos a termo. Foram realizados o exame neurológico aos 6 e 12 meses, o teste de Bayley aos 6, 12 e 24 meses, o Stanford-Binet e a Escala Motora de McCarthy aos 40 meses. Escores anormais no exame neurológico predizem grande desaceleração do desenvolvimento cognitivo somente para crianças de alto risco. O exame neurológico aos 12 meses prediz o grau de desaceleração no desenvolvimento motor. Riscos médicos foram preditores independentes para a curva de desenvolvimento psicomotor. A partir destes estudos, eles concluíram que o exame durante o primeiro ano de vida pode ser usado, com outros fatores, como critério para encaminhar à intervenção precoce (Wildin, Smith et al. 1997).

A partir de uma amostra de 1363 crianças nascidas em Pelotas no ano de 1993, realizaram um estudo para verificar a prevalência de suspeita de atraso no desenvolvimento neuropsicomotor aos 12 meses e seus possíveis determinantes. Após controle de variáveis de confusão verificou-se que as crianças que tinham maior risco de suspeita de atraso do desenvolvimento neuropsicomotor no exame de rastreio eram: as mais pobres (OR=1,5), as que nasceram com baixo peso (OR=4,0), as com idade gestacional menos do que 37 semanas (OR=1,6), as que não tinham sido amamentadas (OR=1,9) e as que apresentavam um índice peso/idade aos seis meses menor ou igual a - 2 desvios-padrão. O risco de suspeita de atraso do desenvolvimento nestas crianças era dez vezes maior (Halpern, Giugliani et al. 2000).

Foi realizado ensaio clínico randomizado para avaliar a efetividade do *Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program* (NIDCAP) que é um programa de avaliação e estimulação precoce largamente utilizado nos Estados Unidos da América. Participaram deste estudo 30 crianças pré-termo em que o NIDCAP iniciou com 72 horas de vida, sendo destas 16 crianças do grupo controle. Com 2 semanas e 9 meses foram avaliados em testes neurocomportamentais, coerência eletroencefalográfica, imagem de difusão de tensor na Ressonância Magnética e medida de tempo de relaxação transversa. Este estudo foi a primeira evidência in vivo de que a estimulação precoce leva a uma melhora na função e estrutura cerebral (Als, Duffy et al. 2004).

Em revisão sistemática sobre o efeito da intervenção precoce, entre o nascimento e 18 meses de idade, no desenvolvimento motor em crianças de alto risco para desenvolver desordens motoras, trinta e quatro estudos preencheram os critérios de inclusão. Os resultados mostraram que os programas de

desenvolvimento específicos ou gerais podem ter um efeito positivo nos resultados motores (Blauw-Hospers and Hadders-Algra 2005).

Uma metanálise de resultados do programa NIDCAP, mostrou que os melhores desempenhos na avaliação neuropsicomotora ocorreram aos 12 meses, mas não aos 2 anos. Uma coorte de 116 crianças foi acompanhada do nascimento até os 4 anos de idade. Foi feito exame neurológico com 1 ano e 4 anos de idade. O desenvolvimento cognitivo foi avaliado pela escala de Bayley com um ano e foi usado o WIPPSI-R aos 4 anos de idade. Fatores sociais e cuidados dispensados as crianças foram importantes determinantes dos resultados cognitivos e comportamentais. Anormalidades na ultrassonografia transfontanelar no período neonatal e no estado de desenvolvimento com 1 ano de idade podem ser úteis para identificar crianças de alto risco que necessitem um acompanhamento de longo prazo (Jacobs, Sokol et al. 2002).

A percepção dos pais e serviços de saúde da suspeita de atraso do desenvolvimento neuropsicomotor foi estudada por Neal Halfon et al, com o objetivo de determinar a proporção de crianças com idade entre 10 e 35 meses que relatavam ter recebido uma avaliação de desenvolvimento. Destas, 57% tinham sido avaliadas sobre o seu desenvolvimento, 42% dos pais lembraram que o Pediatra de seus filhos tivesse realizado uma avaliação de desenvolvimento, 35% lembravam ter sido usado pelo Pediatra algum objeto ou realizada alguma tarefa que caracterizasse estar sendo aplicado um teste de desenvolvimento. Ao final os autores do estudo alertam que o significativo número de crianças que não receberam avaliação de seu desenvolvimento é revelador de uma baixa qualidade de atendimento (Bethell, Reuland et al. 2004). Cabe salientar ainda que alguns

estudos tem identificado a percepção paterna como um robusto preditor para atraso do desenvolvimento (Ellingson, Briggs-Gowan et al. 2004).

3. JUSTIFICATIVA

É significativo, em nosso meio, o número de crianças em risco de não desenvolver seu potencial de desenvolvimento neuropsicomotor (Walker, Wachs et al. 2007). Os fatores que determinam o risco destas crianças apresentarem atraso são conhecidos (Grantham-McGregor, Cheung et al. 2007).

Destacam-se como importantes causas distais: a pobreza, fatores sócio-culturais e como causas proximais: os fatores psicossociais e biológicos (Walker, Wachs et al. 2007).

Estudo realizado em Pelotas no ano de 1993 destacou o caráter multifatorial do desenvolvimento e o conceito de efeito cumulativo de risco. O mesmo estudo também indicou serem os mais pobres aqueles que acumulam os fatores sociais, econômicos e biológicos que determinam maior chance de atraso no desenvolvimento (Halpern, Giugliani et al. 2000).

Há muitas evidências de que quanto mais precoce for a intervenção melhor será o prognóstico (Als, Duffy et al. 2004). Diante disto é importante identificar os fatores de risco aos quais, as crianças expostas terão uma maior chance de desenvolver o desfecho atraso de desenvolvimento.

Nosso estudo pretende identificar os fatores de risco para que uma criança apresente rastreio positivo para atraso do desenvolvimento neuropsicomotor aos 24 meses de idade.

A identificação dos fatores de risco permite um melhor foco nas condições que possam determinar quem tem maior chance de apresentar retardo do desenvolvimento neuropsicomotor e, assim, propiciar uma intervenção mais acurada. Estudos de fatores de risco são importantes para a qualificação do processo de vigilância do desenvolvimento.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GERAL

Identificar os fatores de risco associados ao rastreamento positivo atraso do desenvolvimento neuropsicomotor, aos 24 meses de vida, nas crianças nascidas no ano de 2004 em Pelotas

4.1.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar fatores de risco para suspeita de atraso do desenvolvimento neuropsicomotor associados com as características:

- socioeconômicas (renda familiar, escolaridade materna);
- demográficas maternas (cor e idade)
- reprodutivas (intervalo interpartal e primiparas);
- gestacional (número de consultas pré-natal, morbidade prévia e diagnosticada por médico durante a gestação);
- condições ao nascer (tipo de parto, apgar no 5º minuto, idade gestacional, peso ao nascer, peso para a idade gestacional);
- nutricionais (período de amamentação, índice peso/idade, altura/idade, peso/altura).
- morbidade (suspeita de atraso do desenvolvimento aos 12 meses de vida, convulsões febris e não febris, hospitalizações, depressão materna aos 24 meses).
- estímulos (exposição à televisão, presença de literatura infantil em casa e ter ouvido histórias na última semana).

5. MARCO TEÓRICO

A pobreza e o contexto sociocultural aumentam a exposição de jovens crianças a riscos biológicos e psicossociais. Estes vão afetar seu desenvolvimento através de mudanças na estrutura cerebral, função, e mudanças comportamentais, é o que sugerem Susan P. Walker, Theodore D. Wach, e colaboradores e o International Child Development Steering Group, que publicaram, recentemente, revisão sobre desenvolvimento infantil e os fatores de risco para resultados adversos em países em desenvolvimento (Walker, Wachs et al. 2007).

A ocorrência de atraso do desenvolvimento neuropsicomotor está associada a uma série de fatores que necessitam ser hierarquizadas em um modelo teórico que permita a adequada determinação de fatores de risco para este desfecho.

De modo a facilitar o entendimento do processo de determinação da suspeita de atraso do desenvolvimento é proposto para este estudo, um modelo teórico de análise.

Victora et al ressaltam a importância de um modelo estruturado e hierarquizado de causa e predição, em estudos que utilizam o método analítico multivariável (Victora, Huttly et al. 1997).

Utilizaremos um esquema em que as primeiras causas apontadas na figura 1, que são os determinantes distais, podem influenciar diretamente ou indiretamente. Este modelo definirá as possíveis associações entre os diferentes níveis hierárquicos e o desfecho estudado e permitirá o controle dos fatores de confusão na análise dos dados.

As crianças são freqüentemente expostas a riscos múltiplos e cumulativos que determinam o atraso no desenvolvimento neuropsicomotor.

No primeiro plano, dos fatores socioeconômicos, serão estudadas as variáveis: classe econômica e escolaridade materna e as características demográficas maternas. Neste nível está a variável sexo da criança.

No próximo nível hierárquico estão as variáveis relacionadas aos fatores reprodutivos: intervalo interpartal e número de consultas de pré-natal. No terceiro nível os fatores gestacionais, morbidade previa e diagnosticada por médico durante a gravidez: anemia, diabete, hipertensão e fumo na gestação.

O quarto nível hierárquico compreende as variáveis ligadas aos eventos perinatais: peso ao nascer, idade gestacional, peso para idade gestacional, tipo de parto e apgar.

O quinto nível hierárquico inclui as variáveis ligadas a nutrição e morbidade da criança e da mãe, que são o estado nutricional aos 24 meses, avaliados pelos índices peso/idade, altura/idade e peso/altura, suspeita de ADNPM aos 12 meses de idade, tempo de amamentação, convulsão, hospitalizações e depressão materna aos 24 meses.

No sexto nível estão os estímulos, tais como, presença de literatura infantil em casa, exposição à televisão e ter ouvido histórias na última semana.

E no último nível o desfecho: suspeita de atraso do desenvolvimento aos 24 meses de idade.

NÍVEL	VARIÁVEIS
1º	Demográficas e maternas-sexo da criança
	Idade Sexo da criança Cor da pele Classe econômica Escolaridade materna
2º	Reprodutivas
	Espaçamento interpartal Número de consultas de pré-natal
3º	Gestacionais
	Anemia Diabetes Hipertensão Fumo
4º	Perinatais
	Tipo de parto Apgar no 5º minuto Prematuridade Baixo peso ao nascimento Peso para a idade gestacional
5º	Nutricionais, morbidade materna e da criança
	Duração da amamentação Suspeita de ADNPM aos 12 meses Déficit de altura para a idade Excesso de peso para a altura Convulsão febril Convulsão não febril Hospitalização Depressão materna
6º	Estímulos
	Presença de literatura infantil em casa Ter ouvido histórias Ver televisão
Desfecho	Suspeita de ADNPM aos 24 meses

Figura 1- Modelo conceitual hierárquico para a causalidade de suspeita de ADNPM aos 24 meses

6. METODOLOGIA

6.1. LOCAL

O estudo foi realizado na zona urbana de Pelotas.

6.2. POPULAÇÃO ALVO

Crianças nascidas no ano de 2004 em Pelotas.

6.3. CRITERIO DE EXCLUSÃO

Crianças nascidas de parto domiciliar no ano de 2004 em Pelotas.

6.4. DELINEAMENTO

Estudo do tipo transversal, em uma coorte, para identificar fatores de risco para suspeita de atraso do desenvolvimento aos 24 meses de vida.

O desfecho foi estudado em relação aos fatores de risco de acordo com um modelo teórico hierarquizado de determinação do atraso do desenvolvimento neuropsicomotor.

6.5. TAMANHO DA AMOSTRA

Aos 24 meses de idade, 3869 crianças foram avaliadas e foram consideradas como suspeitas de atraso do desenvolvimento neuropsicomotor as crianças que estavam abaixo de -1 desvio padrão da média do teste de Battelle para idade.

6.6. O TESTE DE BATTELLE

Battelle Developmental Inventory (BDI) é um instrumento de avaliação que foi normatizado em 800 crianças. O desenvolvimento da criança é avaliado em cinco áreas, do nascimento aos 8 anos. Os domínios incluem: pessoal-social, adaptativo, motor, comunicação e cognitivo. O Battelle completo contém 341 itens; o Teste de Screening consiste de 96 itens. A sequência dos itens foi baseada no nível da idade em que aproximadamente 75% das crianças completam todos os créditos. Os itens estão arranjados em dez categorias, agrupado em aumentos de 6 meses do nascimento aos 2 anos e após anualmente. O escore é feito em um sistema de três possibilidades: 2 se a criança preenche os critérios; 1 se a criança tem uma resposta emergente; e 0 se a resposta é claramente incorreta ou ausente.

Escore de domínio e subdomínios tem uma média de 10 (SD=3); o Quociente de Desenvolvimento (DQ) está baseado na composição dos cinco domínios separados e tem uma média de 100 (SD=15). O escore do screening correlaciona-se 0,92 a 0,96 com Battelle completo(BDI) (Newborg J and J. 1988).

6.7. DEFINIÇÃO DO DESFECHO

Foi considerada suspeita de atraso do desenvolvimento aos 24 meses de vida a criança que ficou abaixo de -1 desvio padrão da média para a idade.

6.8. LOGÍSTICA

As crianças da coorte foram examinados e as mães entrevistadas na maternidade,. aos 3, 12 e 24 meses. Aos 24 meses de vida as crianças foram rastreadas para atraso do desenvolvimento neuropsicomotor com o teste de Battelle, em seus domicílios.

6.9. PROCESSAMENTO E ANÁLISE DE DADOS

Os dados foram digitados no Epi-info e analisados no STATA.

Os fatores de risco foram expressos na forma de razão de prevalências, ou seja, a razão entre a prevalência do desfecho entre expostos e não expostos. A análise consistiu na descrição da prevalência do desfecho (persistência do teste de Battelle positivo aos 24 meses) na coorte em estudo e conforme as variáveis de risco.

A força da associação entre as variáveis e o desfecho foi analisada através de regressão logística de Poisson.

6.10. DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS

Foi submetido ao Pediatrics, no dia 07 de novembro de 2008, o artigo; Suspected delay in neuropsychomotor development at age 2 years: results of the 2004 Pelotas birth cohort.

7. FINANCIAMENTO

O estudo da coorte 2004 vem sendo financiado pela Organização Mundial de Saúde, Programa de Apoio a Núcleos de Excelência (PRONEX), CNPQ e Children's Mission.

8. ASPECTOS ÉTICOS

Este estudo foi aprovado pelos comitês de ética e pesquisa da Universidade Federal de Pelotas e da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AAP (2001). "Developmental surveillance and screening of infants and young children." *Pediatrics* 108(1): 192-6.

AAP (2006). "Identifying infants and young children with developmental disorders in the medical home: an algorithm for developmental surveillance and screening." *Pediatrics* 118(1): 405-20.

Als, H., F. H. Duffy, et al. (2004). "Early experience alters brain function and structure." *Pediatrics* 113(4): 846-57.

Barros, A. J., I. da Silva dos Santos, et al. (2006). "[The 2004 Pelotas birth cohort: methods and description]." *Rev Saude Publica* 40(3): 402-13.

Bethell, C., C. H. Reuland, et al. (2004). "Measuring the quality of preventive and developmental services for young children: national estimates and patterns of clinicians' performance." *Pediatrics* 113(6 Suppl): 1973-83.

Blauw-Hospers, C. H. and M. Hadders-Algra (2005). "A systematic review of the effects of early intervention on motor development." *Dev Med Child Neurol* 47(6): 421-32.

Bronfenbrenner, U. (1996). *A ecologia do desenvolvimento humano: experimentos naturais e planejados*, Artes Médicas.

da Cunha, H. L. and A. N. de Melo (2005). "[Assessment of risk to neuropsychomotor development: screening using the Test Denver II and identification of maternal risks]." *Acta Cir Bras* 20 Suppl 1: 42-6.

Dworkin, P. H. (1989). "British and American recommendations for developmental monitoring: the role of surveillance." *Pediatrics* 84(6): 1000-10.

Effgen, S. K. (2007). *Fisioterapia pediátrica: atendendo as necessidades das crianças*. Rio de Janeiro, Editora Guanabara Koogan S.A.

Ellingson, K. D., M. J. Briggs-Gowan, et al. (2004). "Parent identification of early emerging child behavior problems: predictors of sharing parental concern with health providers." *Arch Pediatr Adolesc Med* 158(8): 766-72.

Engle, P. L., M. M. Black, et al. (2007). "Strategies to avoid the loss of developmental potential in more than 200 million children in the developing world." *Lancet* 369(9557): 229-42.

Fletcher, R. H., S. W. Fletcher, et al. (2006). *Epidemiologia Clínica: Elementos Essenciais*. Porto Alegre, Editora Artes Médicas Sul Ltda.

Gardner, H. (1994). *A criança pré-escolar: como pensa e como a escola pode ensiná-la*. Porto Alegre, Artmed.

Grantham-McGregor, S., Y. B. Cheung, et al. (2007). "Developmental potential in the first 5 years for children in developing countries." *Lancet* 369(9555): 60-70.

Halpern, R., E. R. Giugliani, et al. (2000). "[Risk factors for suspicion of developmental delays at 12 months of age]." *J Pediatr (Rio J)* 76(6): 421-8.

Harding, L., L. G. Walker, et al. (2001). "A controlled study of children born at gestation 28 weeks or less: psychological characteristics at seven to ten years of age." *Health Bull (Edinb)* 59(2): 81-90.

Jacobs, S. E., J. Sokol, et al. (2002). "The Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program is not supported by meta-analyses of the data." *J Pediatr* 140(6): 699-706.

Johnston, M. V. (2003). "Brain plasticity in paediatric neurology." *Eur J Paediatr Neurol* 7(3): 105-13.

Johnston, M. V. (2004). "Clinical disorders of brain plasticity." *Brain Dev* 26(2): 73-80.

Leonard, H., N. Nassar, et al. (2007). "Relation between Intrauterine Growth and Subsequent Intellectual Disability in a Ten-year Population Cohort of Children in Western Australia." *Am J Epidemiol*.

Menezes, A. M., P. C. Hallal, et al. (2007). "Size at birth and blood pressure in early adolescence: a prospective birth cohort study." *Am J Epidemiol* 165(6): 611-6.

Mikkola, K., N. Ritari, et al. (2005). "Neurodevelopmental outcome at 5 years of age of a national cohort of extremely low birth weight infants who were born in 1996-1997." *Pediatrics* 116(6): 1391-400.

Moreira, M. and C. Medeiros (2007). *Princípios básicos de análise do comportamento*. Porto alegre, Artmed.

Newborg J, S. J., Wnek L, Guidubaldi J, Svinicki and J. (1988). *Battelle developmental inventory*. Itasca (IL), Riverside Publishing.

Nunes, M. L. and A. C. H. Marrone (2002). *Semiologia Neurológica*. Porto Alegre, EDIPUCRS.

Pinelli, J., S. Saigal, et al. (2003). "Effect of breastmilk consumption on neurodevelopmental outcomes at 6 and 12 months of age in VLBW infants." *Adv Neonatal Care* 3(2): 76-87.

Sand, N., M. Silverstein, et al. (2005). "Pediatricians' reported practices regarding developmental screening: do guidelines work? Do they help?" *Pediatrics* 116(1): 174-9.

Slykerman, R. F., J. M. Thompson, et al. (2007). "Determinants of developmental delay in infants aged 12 months." *Paediatr Perinat Epidemiol* 21(2): 121-8.

Stahl, S. M. (2006). *Psicofarmacologia: Base neurocientífica e Aplicações Práticas*. Rio de Janeiro, Editora Guanabara Koogan S.A.

Stoelhorst, G. M., S. E. Martens, et al. (2003). "Behaviour at 2 years of age in very preterm infants (gestational age < 32 weeks)." *Acta Paediatr* 92(5): 595-601.

Stoelhorst, G. M., M. Rijken, et al. (2003). "Developmental outcome at 18 and 24 months of age in very preterm children: a cohort study from 1996 to 1997." *Early Hum Dev* 72(2): 83-95.

Thompson, R. A. and C. A. Nelson (2001). "Developmental science and the media. Early brain development." *Am Psychol* 56(1): 5-15.

Tuchman, R. F., S. L. Moshe, et al. (2005). "[Neurodevelopmental disorders and epilepsy]." *Rev Neurol* 40 Suppl 1: S3-S10.

Victora, C. G., F. C. Barros, et al. (1996). "[Longitudinal study of the mother and child population in an urban region of southern Brazil, 1993: methodological aspects and preliminary results]." *Rev Saude Publica* 30(1): 34-45.

Victora, C. G., F. C. Barros, et al. (2003). "The Pelotas birth cohort study, Rio Grande do Sul, Brazil, 1982-2001." *Cad Saude Publica* 19(5): 1241-56.

Victora, C. G., S. R. Huttly, et al. (1997). "The role of conceptual frameworks in epidemiological analysis: a hierarchical approach." *Int J Epidemiol* 26(1): 224-7.

Vohr, B. R., B. B. Poindexter, et al. (2006). "Beneficial effects of breast milk in the neonatal intensive care unit on the developmental outcome of extremely low birth weight infants at 18 months of age." *Pediatrics* 118(1): e115-23.

Voss, W., A. P. Neubauer, et al. (2007). "Neurodevelopmental outcome in extremely low birth weight infants: what is the minimum age for reliable developmental prognosis?" *Acta Paediatr* 96(3): 342-7.

Walker, S. P., T. D. Wachs, et al. (2007). "Child development: risk factors for adverse outcomes in developing countries." *Lancet* 369(9556): 145-57.

Wildin, S. R., K. Smith, et al. (1997). "Prediction of developmental patterns through 40 months from 6- and 12-month neurologic examinations in very low birth weight infants." *J Dev Behav Pediatr* 18(4): 215-21.

9. ARTIGO

Neste artigo são apresentados os resultados e a discussão da dissertação

Artigo submetido ao Pediatrics em 07.11.08. Está em revisão até a presente data.

SUSPECTED DELAY IN NEUROPSYCHOMOTOR DEVELOPMENT AT AGE 2 YEARS: RESULTS OF THE 2004 PELOTAS BIRTH COHORT

Danilo R. de Moura, MD ^{a, b}

Jaderson C. Costa, MD, PhD ^b

Iná S. Santos, MD, PhD ^c

Alúcio J. D, MD, PhD Barros ^c

Alicia Matijasevich, MD, PhD ^c

Ricardo Halpern, MD, PhD ^{e, f}

Samuel Dumith, PET, MSc ^c

Simone Karam, MD, MSc ^g

Fernando C. Barros, MD, PhD ^d

^a Departamento Materno Materno-Infantil, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Brasil

^b Programa de Pós-graduação em Medicina e Ciências da Saúde da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

^c Programa de Pós-graduação em Epidemiologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Brasil

^d Programa de Pós-graduação em Saúde e Comportamento, Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, Brasil

^e Departamento de Pediatria e Puericultura, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Porto Alegre, Brasil.

^f Programa de Pós-graduação de Saúde Coletiva, Universidade Luterana do Brasil, Canoas, Brasil.

^g Área Materno Infantil – Genética Médica, Fundação Universidade de Rio Grande, Rio Grande, Brasil

The authors have indicated they have no financial relationships relevant to this article to disclose.

ABREVIATIONS

NPMDD- neuropsychomotor development delay

BSDI- The Battelle Screening Developmental Inventory

NPMD -neuropsychomotor development

LBW- low birthweight

LMP - last menstrual period

EPDS -Edinburgh Postnatal Depression Scale

Address correspondence to D. R. Moura, MD, Departamento Materno Infantil, Universidade Federal de Pelotas, 96030-001, Av. Duque de Caxias 250, Pelotas, RS. E-mail: drolimdemoura@gmail.com

ABSTRACT

Objective: To identify risk factors for suspected neuropsychomotor development delay (NPMDD) at age 2 among all children born in the city of Pelotas, Brazil, in 2004. **Methods:** This study was part of the 2004 Pelotas Birth Cohort. The Battelle Screening Developmental Inventory (BSDI) was administered to cohort children at age 2 years. We propose a hierarchical model of determination for NPMDD with confounder adjustment, which includes maternal sociodemographic, reproductive, and gestational characteristics, as well as child and environmental characteristics. **Adjusted analysis** was carried out using Poisson regression. **Results:** 3.3% of the 3,869 children studied were positive for BSDI. After confounder control, children

more likely to show suspected NPMDD were: children with positive BSDI at age 12 months (PR= 5.51 95% CI 3.59-8.47); with 5th minute Apgar < 7 (PR= 3.52 95% CI 1.70-7.27); whose mothers had < 4 years schooling (PR= 3.35 95% CI 1.98-5.66); came from social classes D and E (PR= 3.00 95% CI 1.45-6.19); and had a history of gestational diabetes (PR= 2.77 95% CI 1.34-5.75); born < 24 months after the last sibling (PR= 2.46 95% CI 1.42-4.27); who were not told child stories in the preceding week (PR 2.28 95% CI 1.43-3.63); who did not have child literature at home (PR=2.08 95% CI 1.27-3.39); with low birthweight (PR=1.75 1.00-3.07); born preterm (PR=1.74 95% CI 1.07-2.81); with < 6 antenatal care appointments (PR= 1,70 95% CI 1,07-2,68); with history of hospitalization (PR=1.65 95%CI 1.09-2.50); and of male sex (PR= 1.43 95% CI 1.00-2.04). Conclusion: We have identified risk factors that may constitute potential targets for intervention by public policies and may provide help to pediatricians in preventing NPMDD.

Key words : child development, risk factors, developmental screening, birth cohort

INTRODUCTION

It is estimated that, worldwide, 200 million children under 5 years of age are at risk of not fully achieving their developmental potential.¹ In 2001, the American Academy of Pediatrics adopted the recommendation that all children be treated for developmental delays.²

The recommendation that surveillance and monitoring instruments be used for neuropsychomotor development (NPMDD) is aimed at identifying delay and introducing stimulation measures in a timely manner. There is evidence that early intervention can reduce the risk of NPMDD alterations in older children.³ Stimulation can lead to not only functional, but also structural alteration of the brain.⁴ In Pelotas,

a city in Southern Brazil, three birth cohort studies are under way. The first cohort was begun in 1982 and study subjects are being followed to the present date, turning this the longest running birth cohort with regular follow-up outside developed countries.^{5, 6} The second cohort employing methods similar to those of the former was begun in 1993.^{7, 8} A third birth cohort was undertaken in 2004, aiming to keep a record of changes in the epidemiological profile of the population, from the perspective of both health problems and risk factors.⁹ In the 1993 cohort, risk factors for suspected neuropsychomotor development delay (NPMDD) at twelve months of age were investigated through Denver Screening Test II in a 20% (1363) sample. Results of these analyses showed a prevalence of NPMDD of 37.1%.¹⁰

Given the multifactorial character of NPMD, epidemiological studies have the advantage of being able to identify a large number of associated factors potentially amenable to intervention. The present study was aimed at assessing the prevalence of suspected neuropsychomotor development delays at age 24 months among children born in Pelotas in 2004, as well as its associated factors.

METHODOLOGY

The population of the present study was a cohort of babies born in 2004 in Pelotas, a city in the extreme South of Brazil with a population of c. 340 thousand. All live births taken place in hospitals of the urban area of Pelotas and in the Jardim America neighborhood, which belongs to the neighboring municipality of Capão do Leão, were included in the study. Our goal of was to identify risk factors associated with suspected NPMDD at age 24 months. Children were included in the cohort at birth, and were followed up at ages three, twelve, and 24 months.

The dependent variable – positive result in NPMDD screening – was investigated using the Battelle Screening Developmental Inventory (BSDI),¹¹ which was administered to the child at home, within ± 30 days of the child's second birthday, by a trained female interviewer. This test evaluates NPMD in personal-social, adaptive, motor, communication, and cognitive development. Individual results were classified as either "normal" or "suspected delay" according to a cutoff point of -1 SD in the table of scores of the reference population. Independent variables were obtained from questionnaires administered to mothers in the hospital at the time of the child's birth (perinatal), and on occasion of the twelve and 24-month follow-up visits.

During the perinatal interview, we obtained information on maternal sociodemographic, reproductive, and gestational characteristics. Mother's age was recorded in complete years. Skin color was self-referred, and classified as white, black, or mixed. For economic classification, we used the *Critério de Classificação Econômica Brasil* (Brazil Criterion for Economic Classification), of the Brazilian Association of Market Research Companies (ABEP), which categorizes families as belonging to classes A through E.¹² Maternal schooling corresponds to years of formal education with passing. Birth spacing corresponded to the time interval between the birth of the current and last children, classified as primipara, < 24 , and ≥ 24 months. The number of antenatal care appointments was obtained from the mother's pregnancy card or, if unavailable, was directly referred by the mother. History of anemia, diabetes mellitus, and arterial hypertension during pregnancy was considered as positive only when the mother declared having been diagnosed with one of these conditions by a physician. We also collected information on smoking during pregnancy, considering as smokers mothers who reported smoking at least 1

cigarette/day, on a daily basis, during any trimester of pregnancy. Data on the newborn baby included mode of delivery (vaginal or caesarian section), fifth minute APGAR, weight, and gestational age. Newborns weighing less than 2,500 g were considered as low birthweight (LBW). Gestational age was calculated based on the date of the mother's last menstrual period (LMP), ultrasonography before the 20th week, and using the Dubowitz method. After excluding implausible values for each method, gestational age was attributed according to the following priority: 1-LMP; 2-ultrasonography; 3-Dubowitz.⁹ Babies were categorized in terms of weight-for-gestational age according to the William criterion, into adequate, small, or large.

From the twelve-month follow-up visit, we used the result of BSDI evaluation of suspected NPMDD administered to the subject at home within ± 30 days of his or her first birthday.

At age 24 months, we evaluated variables pertaining to nutrition, mother and child morbidity, and environmental stimuli. Duration of breastfeeding was categorized into five groups: < 1, 1-3, 4-6, 7-12, and ≥ 13 months. Length-for-age deficit and excess weight-for-length were defined according to World Health Organization standards, using cutoff points corresponding to -2.00 and +2.00 SD Z scores, respectively.¹³ Information on history of febrile and non-febrile seizures were directly reported by the mother. We recorded all hospital admissions during the first two years of life. Maternal depression at 24 months post-delivery was assessed using the Edinburgh Postnatal Depression Scale (EPDS).¹⁴ Environmental stimuli studied included presence of child books or comic books in the household, whether the child had been exposed to stories in the last week (as long as told by a person or recording, but excluding television or video programs), and time spent watching television.

All interviews were carried out by trained interviewers. For quality control purposes, 5% of all interviews were repeated using an abbreviated version of the questionnaire, and 40% of mothers were contacted by telephone to ascertain that interviews were being carried out adequately and in full. Data was entered twice, by two independent technicians, using Epi Info software. v. 6.4. Data consistency assessment, variable edition, and statistical analyses were carried out using Stata software, v. 8.⁹

For analysis purposes, we constructed a hierarchical model of determination which would allow us to quantify the contribution of each level to suspected NPMDD (Figure 1). Confounder control was carried out for variables in the same level or immediately superior levels. Variables with p-values below 0.20 were maintained in the final multivariate analysis model. In both crude and adjusted analyses, association between independent variables and the outcome was assessed using the Wald test, with a 5% significance threshold. Prevalence ratios and 95% confidence intervals were also calculated. Adjusted analyses were carried out using Poisson regression.¹⁵

The 2004 Pelotas Birth Cohort Study was approved by the Research Ethics Committee of the University of Pelotas School of Medicine and by the Ethics Committee of the World Health Organization (Geneva). Prior to providing written consent, a term of informed consent explaining the study's goals and procedures was read out to mothers. Confidentiality of collected information, voluntary participation, and the possibility of leaving the study without any consequences for either mother or child were ensured to all participants.

RESULTS

Figure 2 shows the numbers of children born in Pelotas in 2004, followed up in the subsequent visits, and losses and refusals up to 24 months. Over 90% of children were traced in all follow-ups. Table 1 describes the characteristics of mothers and 3869 children included in the study. Table 1 also presents the prevalence of suspected NPMDD according to independent variables, as well as the results of crude and adjusted analyses.

Suspected NPMDD was evaluated in 3,869 children located at age 24 months, yielding a prevalence of 3.3% (95% CI 2,69-3,82). After adjustment for confounders, the variables listed below showed statistically significant association with suspected NPMDD. In the first level, both maternal schooling and economic class were inversely associated with suspected NPMDD. Children of mothers with between 0 and 4 years schooling were over 3 times more likely to show suspected NPMDD than those of mothers with ≥ 9 years schooling. For the children of mothers with 5-9 years schooling, prevalence was 81% greater than that of children in the ≥ 9 years group. In relation to classes A and B, taken as a reference, prevalence was 50% and 3-fold higher among children from classes C and D/E, respectively.

Among reproductive variables, after allowing for maternal schooling, economic class, and child's sex, higher prevalence ratio was found for birth spacing shorter than 24 months (PR=2.46; 1.42-4.27) and for less than 6 antenatal care appointments (PR=1.70; 1.07-2.68). At the level of gestational variables, children born from diabetic mothers presented an almost 3-fold higher prevalence ratios for suspected NPMDD than their controls (PR=2.77; 1.34-5.75).

At the fourth level (perinatal variables), preterm birth (PR=1.74; 1.07-2.81), LBW (PR=1.14; 0.77-1.69) and 5'APGAR < 7 (PR=3.52; 1.70-7.27) were associated

with greater likelihood of suspected NPMDD. The multivariable model included all the potential confounders for variables of the third level in addition of maternal diabetes and anemia during pregnancy.

At the level of variables related to child morbidity (adjusting for preterm birth, LBW, 5'APGAR, height-for-age z-score, weight-for-height z-score, and history of non-febrile seizures, besides the potential confounders of the previous levels), history of hospital admission (PR=1.65; 1.09-2.50) and positive BSDI at 12 months (PR=5.51; 3.59-8.47) presented greater prevalence ratios for suspected NPMDD.

In the final level – factors associated with stimulation – after allowing for the above potential confounders, children whose households lacked child books (PR=2.08; 1.7-3.39) and who had not been told stories during the preceding week (PR=2.28; 1.43-3.63) showed over 2-fold higher prevalence ratios of suspected NPMDD than their counterparts.

Generally, the results section basically states what is significant in the table. Could be a bit more selective and highlight main findings.

DISCUSSION

In the current study, prevalence of suspected NPMDD was 3.3% at age 24 months. After adjustment for potential confounders, male sex showed borderline statistical significance. In the first level, economic class remained associated with the outcome after adjusted analysis, a finding which has also been reported by Pilz et al in a study carried out in another Brazilian municipality, and which is in agreement with the results of other studies.¹⁶ In the present study, mother's age was not associated with suspected NPMDD at 24 months. In another study, mothers aged 19 years or younger and older than 35 years were associated with suspected NPMDD.¹⁷

Mother's schooling was independently associated with the outcome, even after adjustment for confounders, showing a clear increasing trend for suspected NPMDD as the number of years of schooling decreased. This finding is in agreement with those of other authors.^{17,18} Associations with birth spacing shorter than 24 months and with less than 6 antenatal care appointments were also reported in another study carried out in the same state.¹⁶

In bivariate analysis, diabetes was not significantly associated with the outcome. This association was clouded by a likely negative confounding effect of social class and maternal schooling. Mothers from more affluent social classes and with greater schooling concentrate a larger number of diabetics; on the other hand, these same conditions are protective against NPMDD. This association has high biological plausibility, given that children of diabetic mothers are subject to metabolic events in the neonatal period that depending on the quality of care may lead to neurological lesions with sequelae that may affect NPMD.

In the present population, 27% of mothers smoked during pregnancy; however, this exposure was not associated with suspected NPMDD. Another study investigating smoking during pregnancy and its effects on cognitive development and child's skills also failed to detect an association between these variables after confounder control.¹⁷

The higher prevalence ratios observed between preterm and LBW births with suspected NPMDD as in comparison with full term and non LBW births is consistent with the results of several other studies.^{17, 19 20 21, 22 23 24 25}. Lack of association between mode of delivery and suspicion of NPMDD was also identified by other authors.^{26, 27} LBW and preterm birth were shown to be independently associated with delays in motor and social development.¹⁷ A study of children born with low

birthweight revealed an association between this condition and delays in motor, but not language, skills.²⁸

Being either small or large for gestational age was not associated with positive screening for suspected NPMDD, as previously shown by another author.²⁹ However, being small for gestational age appeared as a risk factor for delays in skill acquisition in another study.³⁰

Children with 5'Apgar < 7 were three times more likely to show NPMDD at 24 months. The biological mechanism underlying this finding is unclear, given that no single parameter (Apgar, cord pH, or heartbeat frequency) can be used as a synonym for asphyxia. Other authors have shown that sequelae are more closely related to one of the three stages of Ischemic Hypoxic Encephalopathy than to any specific indicator.^{31, 32 33}

In the analysis of nutritional determinants, neither malnutrition nor obesity was associated with suspected NPMDD. Several studies have indicated breastfeeding as a promoting factor for NPMD.^{34 35 36 37 38 39 40 41 42} Bivariate analysis of our data showed that the longer the child was breastfed, the lower the prevalence of NPMDD; however, the statistical significance of this association was lost after adjustment for confounders. Another study also failed to detect an association between duration of breastfeeding and NPMD at 12 months.²⁹ Given the high specificity of BSDI, it is possible that children with more severe delays were detected to the expense of milder cases. It is therefore possible that children with mild NPMDD, usually related to insufficient stimulation, would benefit the most from breastfeeding. It is also possible that the benefits of breastfeeding in terms of cognitive skills may emerge only at a later age. Recent studies have demonstrated that the interaction between individual genetic characteristics and environmental factors can play a role in child

intelligence. One of the explanations for the higher IQ of breastfed children is the presence in human milk of long-chain polyunsaturated fatty acids, which are absent from cow's milk. These lipids play an important role in the development of the central nervous system, and are required for the processes of neurotransmission, neuronal growth, dendritic arborization, and neuronal regeneration following lesions. The *FADS2* gene is essential for controlling the metabolism of this lipid. Children homozygous for a certain variant of this gene had lower IQ, even when breastfed. Homozygotes would thus fail to benefit from the presence of polyunsaturated fatty acids in human milk. In our human ancestors, to whom alternatives to breastfeeding were unavailable, this genetic profile may have influenced individual differences in intelligence.⁴³

History of hospital admission has been shown to be a risk factor for NPMDD in studies of preterm and LBW babies.^{44 45} In the present study, this variable was associated to the outcome even after confounder control.

Children with history of non-febrile convulsion in the first 2 years of life were 2.5 times more likely to show suspected NPMDD; however, in the adjusted analysis, this association was not statistically significant, in agreement with the findings of another study.⁴⁶ The present study also provides support for the benign character of febrile convulsive crises, which were not associated with the outcome in neither crude nor adjusted analysis.

Positive BSDI screening at 12 months showed the strongest association with the outcome, with a prevalence ratio of 5.54 (95%CI 3.60-8.51) after confounder adjustment. However, over one-half of children with positive BSDI results at 24 months tested negative (normal) at 12 months. This finding corroborates the notion that environmental events in the child's second year of life can determine positive

screening results at age 2 years. A possible explanation for the low positive predictive value of tests administered during the first year of life is that children with delays related to environmental rather than biological factors are more likely to show alterations in language and task resolution than in motor or neurological areas. It is possible that screening tests evaluating sensorimotor and neuromotor aspects may be of low predictive value for the evaluation of children under the influence of environmental risk factors during the second year of life. The canalization theory of development states that there is a specific process that ensures that development proceeds in a similar fashion for all children during the first year of life, relying on intrinsic mechanisms to protect the child from the deleterious effects of the environment during this period. After the first year, these mechanisms lose strength, and environmental influences on child development start to become apparent.⁴⁷

Among environmental variables related to stimulation, having been told stories in the previous week and presence of child literature (books, comic books) in the household were found to be highly protective, even after confounder control. This finding is potentially relevant for intervention purposes, since child literature was absent from almost half of the households studied.

As to exposure to television, the American Academy of Pediatrics recommended in 2001 that children under the age of 2 years not watch television.⁴⁸ Several studies have shown a negative effect of duration of exposure to television on child cognitive development.^{49 50} In the current study no association was found between television watch and child development. However, a distinction must be made between programs created for adults and those created for children. It is possible that the content of the television programs watched may determine what influence television has on child NPMD.⁵¹

CONCLUSION

Identifying risk factors is important for establishing policies for prevention of NPMDD. Positive testing at age 12 months was the strongest predictor of delay at 24 months. However, if this parameter is used on its own, it would fail to identify over half the children with suspected NPMDD at 24 months. Longitudinal studies following children of all age groups will be necessary to further our understanding of the role of such screening tests in detecting suspected NPMDD. In 2008, when the children born in 2004 will be 4 years old, there will be a further evaluation of the cohort, which will include another round of BDI. This will allow for a better understanding of the dynamics of NPMDD in these children across several stages of their lives.

Local studies aimed at identifying risk factors play an important role in the establishment of intervention strategies. The present results allow us to suggest certain public policies for prevention of NPMDD. These include increasing the number of antenatal care appointments, increasing spacing between pregnancies, reducing preterm delivery, and improving the quality of delivery care. Encouraging the practice of telling or reading stories and improving availability of child literature in the household are feasible, perhaps less costly intervention, that deserved to be formally tested to prevent NPMDD.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors wish to thank the World Health Organization, PRONEX (Program of Support to Nuclei of Excellency), the Brazilian National Research Council (CNPq), and the Children's Mission, who financed the present study, as well as the mothers of the newborns, the hospitals of Pelotas, the Municipal Secretariat of Health and Welfare, and all those who collaborated in all stages of the study.

REFERENCES

1. Grantham-McGregor S, Cheung YB, Cueto S, Glewwe P, Richter L, Strupp B. Developmental potential in the first 5 years for children in developing countries. *Lancet*. 2007; 369(9555):60-70.
2. Developmental surveillance and screening of infants and young children. *Pediatrics*. 2001; 108(1):192-6.
3. Werner EE, Honzik MP, Smith RS. Prediction of intelligence and achievement at ten years from twenty months pediatric and psychological examinations. *Child Dev*. 1968; 39(4):1063-75.
4. Als H, Duffy FH, McAnulty GB, Rivkin MJ, Vajapeyam S, Mulkern RV, et al. Early experience alters brain function and structure. *Pediatrics*. 2004; 113(4):846-57.
5. Barros FC, Victora CG, Vaughan JP. The Pelotas (Brazil) birth cohort study 1982-1987: strategies for following up 6,000 children in a developing country. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 1990; 4(2):205-20.
6. Victora CG, Barros FC, Lima RC, Behague DP, Gonçalves H, Horta BL, et al. The Pelotas birth cohort study, Rio Grande do Sul, Brazil, 1982-2001. *Cad Saude Publica*. 2003; 19(5):1241-56.
7. Victora CG, Barros FC, Halpern R, Menezes AM, Horta BL, Tomasi E, et al. [Longitudinal study of the mother and child population in an urban region of southern Brazil, 1993: methodological aspects and preliminary results]. *Rev Saude Publica*. 1996; 30(1):34-45.
8. Victora CG, Araujo CL, Menezes AM, Hallal PC, Vieira Mde F, Neutzling MB, et al. Methodological aspects of the 1993 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study. *Rev Saude Publica*. 2006; 40(1):39-46.
9. Barros AJ, da Silva dos Santos I, Victora CG, Albernaz EP, Domingues MR, Timm IK, et al. [The 2004 Pelotas birth cohort: methods and description]. *Rev Saude Publica*. 2006; 40(3):402-13.
10. Halpern R, Giugliani ER, Victora CG, Barros FC, Horta BL. [Risk factors for suspicion of developmental delays at 12 months of age]. *J Pediatr (Rio J)*. 2000; 76(6):421-8.
11. Newborg J SJ, Wnek L, Guidubaldi J, Svinicki, J. Battelle developmental inventory. Itasca (IL): Riverside Publishing 1988.

12. ABEP. Critério de Classificação Econômica Brasil Dados com base no Levantamento Sócio Econômico – 2000 - IBOPE 2003.
13. WHO, Press WHO, eds. WHO Child Growth Standards - Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age- Methods and development. Geneva 2007.
14. Cox J, Holden J, Sagovsky R, . Detection of postnatal depression: development of the 10-item Edinburgh Postnatal Depression Scale. *Br J Psychiatry*. 1987; 150:782-6.
15. Barros AJ, Hirakata VN. Alternatives for logistic regression in cross-sectional studies: an empirical comparison of models that directly estimate the prevalence ratio. *BMC Med Res Methodol*. 2003; 3:21.
16. Pilz EM, Schermann LB. [Environmental and biological determinants of neuropsychomotor development in a sample of children in Canoas/RS]. *Cien Saude Colet*. 2007; 12(1):181-90.
17. Hediger ML, Overpeck MD, Ruan WJ, Troendle JF. Birthweight and gestational age effects on motor and social development. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2002; 16(1):33-46.
18. Campbell TF, Dollaghan CA, Rockette HE, Paradise JL, Feldman HM, Shriberg LD, et al. Risk factors for speech delay of unknown origin in 3-year-old children. *Child Dev*. 2003; 74(2):346-57.
19. Rijken M, Stoelhorst GM, Martens SE, van Zwieten PH, Brand R, Wit JM, et al. Mortality and neurologic, mental, and psychomotor development at 2 years in infants born less than 27 weeks' gestation: the Leiden follow-up project on prematurity. *Pediatrics*. 2003; 112(2):351-8.
20. Gucuyener K, Ergenekon E, Soysal AS, Aktas A, Derinoz O, Koc E, et al. Use of the bayley infant neurodevelopmental screener with premature infants. *Brain and Development*. 2006; 28(2):104-8.
21. Stoelhorst GMSJ, Rijken M, Martens SE, van Zwieten PHT, Feenstra J, Zwinderman AH, et al. Developmental outcome at 18 and 24 months of age in very preterm children: a cohort study from 1996 to 1997. *Early human development*. 2003; 72(2):83-95.
22. Gutbrod T, Wolke D, Soehne B, Ohrt B, Riegel K. Effects of gestation and birth weight on the growth and development of very low birthweight small for gestational age infants: a matched group comparison. *Archives of disease in childhood Fetal and neonatal edition*. 2000; 82(3):208-14.

23. Rijken M, Stoelhorst GMSJ, Martens SE, van Zwieten PHT, Brand R, Wit JM, et al. Mortality and neurologic, mental, and psychomotor development at 2 years in infants born less than 27 weeks' gestation: the Leiden follow-up project on prematurity. *Pediatrics*. 2003; 112(2):351-8.
24. Brown NC, Doyle LW, Bear MJ, Inder TE. Alterations in neurobehavior at term reflect differing perinatal exposures in very preterm infants. *Pediatrics*. 2006; 118(6):2461(11).
25. Vohr BR, Wright LL, Dusick AM, Mele L, Verter J, Steichen JJ, et al. Neurodevelopmental and functional outcomes of extremely low birth weight infants in the National Institute of Child Health and Human Development Neonatal Research Network, 1993-1994. *Pediatrics*. 2000; 105(6):1216-26.
26. Silva PA, Buckfield P, Spears GF. Mode of delivery and developmental characteristics in a thousand Dunedin three year olds: a report from the Dunedin Multidisciplinary Child Development Study. *N Z Med J*. 1979; 89(629):79-81.
27. Wadhawan R, Vohr BR, Fanaroff AA, Perritt RL, Duara S, Stoll BJ, et al. Does labor influence neonatal and neurodevelopmental outcomes of extremely-low-birth-weight infants who are born by cesarean delivery? *Am J Obstet Gynecol*. 2003; 189(2):501-6.
28. Morikawa H, Deguchi Y, Kusaka Y, Takeuchi T, Nakanaga Y, Satake N. [Follow-up study related to raising low-birth-weight infants relationship among physical growth, mental development and child-rearing anxiety]. *Nippon Kosshu Eisei Zasshi*. 2000; 47(8):647-60.
29. Slykerman RF, Thompson JM, Clark PM, Becroft DM, Robinson E, Pryor JE, et al. Determinants of developmental delay in infants aged 12 months. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2007; 21(2):121-8.
30. Grantham-McGregor SM, Lira PI, Ashworth A, Morris SS, Assuncao AM. The development of low birth weight term infants and the effects of the environment in northeast Brazil. *J Pediatr*. 1998; 132(4):661-6.
31. Robertson CM, Finer NN. Long-term follow-up of term neonates with perinatal asphyxia. *Clin Perinatol*. 1993; 20(2):483-500.
32. Msall ME, Bier JA, LaGasse L, Tremont M, Lester B. The vulnerable preschool child: the impact of biomedical and social risks on neurodevelopmental function. *Semin Pediatr Neurol*. 1998; 5(1):52-61.
33. Nelson KB, Ellenberg JH. Apgar scores as predictors of chronic neurologic disability. *Pediatrics*. 1981; 68(1):36-44.

34. Quinn PJ, O'Callaghan M, Williams GM, Najman JM, Andersen MJ, Bor W. The effect of breastfeeding on child development at 5 years: a cohort study. *J Paediatr Child Health*. 2001; 37(5):465-9.
35. Dee DL, Li R, Lee LC, Grummer-Strawn LM. Associations between breastfeeding practices and young children's language and motor skill development. *Pediatrics*. 2007; 119 Suppl 1:S92-8.
36. Liu F, Ma LJ, Yi MJ. [Association of breastfeeding with behavioral problems and temperament development in children aged 4-5 years]. *Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi*. 2006; 8(4):334-7.
37. Rao MR, Hediger ML, Levine RJ, Naficy AB, Vik T. Effect of breastfeeding on cognitive development of infants born small for gestational age. *Acta Paediatr*. 2002; 91(3):267-74.
38. Sacker A, Quigley MA, Kelly YJ. Breastfeeding and developmental delay: findings from the millennium cohort study. *Pediatrics*. 2006; 118(3):e682-9.
39. Mortensen EL, Michaelsen KF, Sanders SA, Reinisch JM. The association between duration of breastfeeding and adult intelligence. *Jama*. 2002; 287(18):2365-71.
40. Goldman AS, Hopkinson JM, Rassin DK. Benefits and risks of breastfeeding. *Adv Pediatr*. 2007; 54:275-304.
41. Anderson JW, Johnstone BM, Remley DT. Breast-feeding and cognitive development: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr*. 1999; 70(4):525-35.
42. Drane DL, Logemann JA. A critical evaluation of the evidence on the association between type of infant feeding and cognitive development. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2000; 14(4):349-56.
43. Caspi A, Williams B, Kim-Cohen J, Craig IW, Milne BJ, Poulton R, et al. Moderation of breastfeeding effects on the IQ by genetic variation in fatty acid metabolism. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2007; 104(47):18860-5.
44. Were FN, Bwibo NO. Two year neurological outcomes of Very Low Birth Weight infants. *East Afr Med J*. 2006; 83(5):243-9.
45. Feldman HM, Ploof DL, Hofkosh D, Goehring EL, Jr. Developmental needs of infants and toddlers who require lengthy hospitalization. *Am J Dis Child*. 1993; 147(2):211-5.
46. Tuchman RF, Moshe SL, Rapin I. [Neurodevelopmental disorders and epilepsy.]. *Rev Neurol*. 2005; 40 Suppl 1:S3-S10.

47. Hess CR, Papas MA, Black MM. Use of the Bayley Infant Neurodevelopmental Screener with an environmental risk group. *J Pediatr Psychol*. 2004; 29(5):321-30.
48. Education-AAP CoP. Children adolescents and television. *Pediatrics*. 2001; 107(2):423-6.
49. Wachs TD. Ambient background noise and early development. *Children's Environments Quarterly*. 1986; 3(1):23-33.
50. Caren JV. Experience and the development of intelligence in young children at home and in day care. . *Monographs for the Society for Research in Child Development* 1980.
51. Anderson DR, Pempek TA. Television and Very Young Children. *American Behavioral Scientist*. 2005; 48(5):505-22.

Table 1. Cohort description, prevalence of positive Battelle Screening Developmental Inventory (BSDI) and crude and adjusted prevalence ratios according to characteristics of 1st, 2nd and 3rd levels of neuropsychomotor development delay determination. 2004 Pelotas Birth Cohort, Pelotas, Brazil, 2008.

Level	Variables	N	Positive BSDI (%)	Crude analysis		Adjusted analysis	
				PR (95%CI)	p	PR (95%CI)	p
	Male	2011	3.8	1.40 (0.99-2.00)		1.43 (1.00-2.04)	
	Female	1858	2.7	1.00		1.00	
1	Mother's skin color				0.090*		0.972*
	White	2372	2.8	1.00		1.00	
	Mixed	782	4.1	1.47 (0.97-2.22)		1.04 (0.68-1.59)	
	Black	633	4.1	1.48 (0.94-2.30)		0.98 (0.61-1.55)	
1	Mother's age				0.695*		0.470*
	≤ 19 years	722	3.3	1.06 (0.69-1.66)		0.83 (0.52-1.33)	
	20-35 years	2734	3.1	1.00		1.00	
	≥ 36 years	411	3.8	1.25 (0.74-2.11)		1.26 (0.74-2.17)	

Level	Variables	N	Positive BSDI (%)	Crude analysis		Adjusted analysis	
				PR (95%CI)	p	PR (95%CI)	p
1	Mother's schooling				<0.001**		<0.001**
	0-4 years	588	7.3	5.29 (3.24-8.64)		3.35 (1.98-5.66)	
	5-8 years	1504	3.6	2.64 (1.64-4.25)		1.81 (1.12-2.94)	
	≥ 9 years	1737	1.3	1.00		1.00	
1	Economic class				<0.001**		<0.001**
	A/B	784	1.0	1.00		1.00	
	C	1599	2.3	2.21 (1.03-4.73)		1.51 (0.71-3.21)	
	D/E	1387	5.6	5.44 (2.64-11.20)		3.00 (1.45-6.19)	
2	Birth spacing				<0.001*		0.005*
	Primiparas	1507	1.8	1.00		1.00	
	Birth spacing <24 months	319	8.5	4.72 (2.81-7.94)		2.46 (1.42-4.27)	
	Birth	1742	3.2	1.76 (1.12-		1.29 (0.82-	

Level	Variables	N	Positive BSDI (%)	Crude analysis		Adjusted analysis	
				PR (95%CI)	p	PR (95%CI)	p
	spacing ≥24 months			2.78)		2.04)	
2	No. antenatal care appts.)				<0.001*		0.023*
	0-5	661	7.9	3.43 (2.42- 4.86)		1.70 (1.07- 2.68)	
	≥ 6	3048	2.3	1.00		1.00	
3	Gestational hypertension				0.095*		0.238*
	No	2951	2.9	1.00		1.00	
	Yes	910	4.1	1.39 (0.94- 2.01)		1.28 (0.85- 1.93)	
3	Gestational diabetes				0.222*		0.006*
	No	3751	3.2	1.00		1.00	
	Yes	115	5.2	1.64 (0.73- 3.65)		2.77 (1.34- 5.75)	
3	Gestational anemia				0.262*		0.083*
	No	1286	2.9	1.00		1.00	

Level	Variables	N	Positive BSDI (%)	Crude analysis		Adjusted analysis	
				PR (95%CI)	p	PR (95%CI)	p
3	Yes	2556	3.5	1.24 (0.84- 1.82)		1.48 (0.95- 2.29)	
	Smoking during pregnancy				<0.001*		0.213*
	No	2812	2.6	1.00		1.00	
	Yes	1057	5.0	1.93(1.36- 2.73)		1.29 (0.86- 1.92)	

* Prevalence ratios shown for the adjusted analysis are adjusted only for variables presenting a p-value < 0.20 in the same or in the upper levels of the conceptual model.

Table 2. Cohort description, prevalence of positive Battelle Screening Developmental Inventory (BSDI) and crude and adjusted prevalence ratios according to characteristics of 4th and 5th levels of neuropsychomotor development delay determination. 2004 Pelotas Birth Cohort, Pelotas, Brazil, 2008.

Level	Variables	N	Positive BSDI (%)	Crude analysis		Adjusted analysis	
				PR (95%CI)	p	PR (95%CI)	p
4	Preterm birth				<0.001*		0.025*
	No	3332	2.5	1.00		1.00	
	Yes	532	7.7	3.13 (2.18-4.51)		1.74 (1.07-2.81)	
4	Mode of delivery				0.192*		0.516*
	Vaginal	2113	3.6	1.00		1.00	
	C-section	1756	2.9	0.79 (0.55-1.12)		1.14 (0.77-1.69)	
4	LBW				<0.001*		0.049*
	No	3520	2.7	1.00		1.00	
	Yes	348	8.6	3.19 (2.15-4.74)		1.75 (1.00-3.07)	
4	Apgar 5				<0.001*		0.001*
	0-6	62	17.7	5.89 (3.35-10.38)		3.52 (1.70-7.27)	

Level	Variables	N	Positive BSDI (%)	Crude analysis		Adjusted analysis	
				PR (95%CI)	p	PR (95%CI)	p
	7-10	3787	3.1	1.00		1.00	
4	Weight-for-gestational age				0.014*		0.543*
	Small	480	5.2	1.87 (1.21-2.88)		1.28 (0.74-2.22)	
	Adequate	3116	2.8	1.00		1.00	
	Large	269	4.1	1.47 (0.79-2.71)		1.29 (0.66-2.51)	
5	Z-scores length-for-age				<0.001*		0.191*
	< -2.00	190	13.7	5.02 (3.35-7.54)		1.48 (0.82-2.68)	
	≥ -2.00	3669	2.7	1.00		1.00	
5	Z-scores weight-for-length				0.095*		0.178*
	< 2.00	3586	3.4	1.00		1.00	
	≥ 2.00	273	1.5	0.43 (0.16-1.16)		0.49 (0.18-1.38)	

Level	Variables	N	Positive BSDI (%)	Crude analysis		Adjusted analysis	
				PR (95%CI)	p	PR (95%CI)	p
5	Duration of breastfeeding (months)				<0.001**		0.355**
	< 1	426	6.1	2.64 (1.58-4.41)		1.41 (0.78-2.57)	
	1-3	898	4.6	1.97 (1.24-3.14)		1.12 (0.65-1.95)	
	4-6	589	2.0	0.88 (0.45-1.71)		1.23 (0.63-2.39)	
	7-12	653	2.5	1.06 (0.58-1.93)		1.17 (0.61-2.27)	
	≥ 13	1297	2.3	1.00		1.00	
5	Hospital admission				<0.001*		0.018*
	No	2823	2.09	1.00		1.00	
	Yes	962	6.55	3.13(2.21-4.43)		1.65 (1.09-2.50)	
5	Non-febrile seizure				<0.001*		0.061*
	No	3803	0.3	1.00		1.00	
	Yes	65	18.5	6.15 (3.58-10.59)		2.22 (0.97-5.10)	

Level	Variables	N	Positive BSDI (%)	Crude analysis		Adjusted analysis	
				PR (95%CI)	p	PR (95%CI)	p
5	Febrile seizure				0.673*		0.938*
	No	3741	3.2	1.00		1.00	
	Yes	128	3.9	1.20 (0.50-2.90)		1.03 (0.49-2.18)	
5	Positive Battelle at 12 months				<0.001*		<0.001*
	No	3411	1.9	1.00		1.00	
	Yes	372	15.6	8.44 (6.01-11.86)		5.51 (3.59-8.47)	
5	Maternal depression				0.030*		0.896*
	No	3209	2.9	1.00		1.00	
	Yes	612	4.6	1.58 (1.04-2.39)		0.97 (0.60-1.56)	

* Prevalence ratios shown for the adjusted analysis are adjusted only for variables presenting a p-value < 0.20 in the same or in the upper levels of the conceptual model.

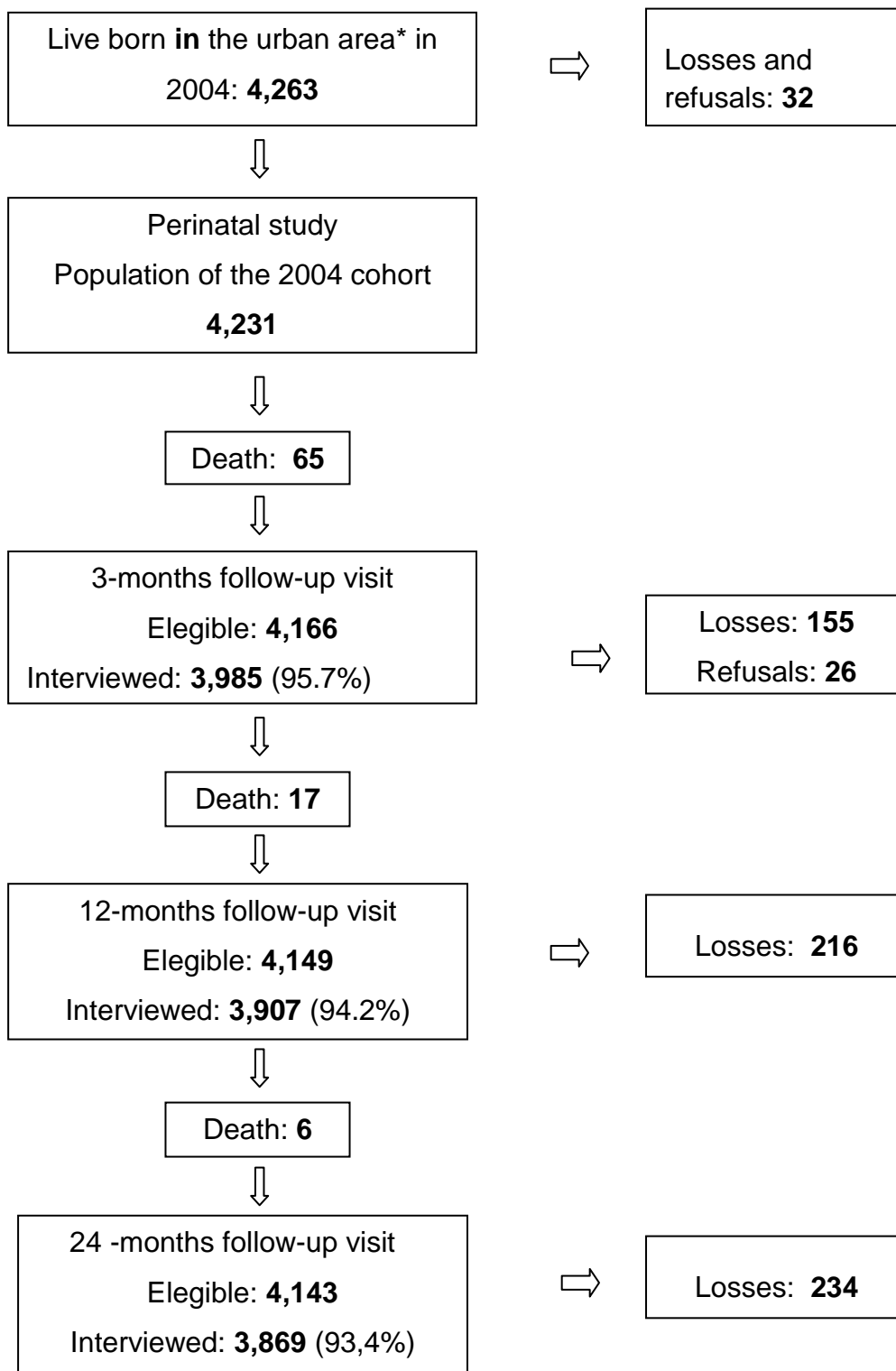
Table 3. Cohort description, prevalence of positive Battelle Screening Developmental Inventory (BSDI) and crude and adjusted prevalence ratios according to characteristics of 6th level of neuropsychomotor development delay determination. 2004 Pelotas Birth Cohort, Pelotas, Brazil, 2008.

Level	Variables	N	Positive BSDI (%)	Crude analysis		Adjusted analysis	
				PR (95%CI)	p	PR (95%CI)	p
6	Presence of child books				<0.001*		0.003*
	No	1721	5.8	4.80 (3.13-7.35)		2.08 (1.27-3.39)	
	Yes	2146	1.2	1.00		1.00	
6	Child told stories				<0.001*		<0.001*
	No	1813	5.2	3.46 (2.32-5.16)		2.28 (1.43-3.63)	
	Yes	2047	1.5	1.00		1.00	
6	Child watches television				0.001*		0.685*
	No	642	5.6	1.00		1.00	
	≤ 2 hours	2170	2.7	0.48 (0.32-0.72)		0.81 (0.50-1.31)	
	> 2 hours	949	3.1	0.55 (0.34-0.88)		0.85 (0.49-1.49)	
-	Total	3869	3.3	-	-	-	-

* Prevalence ratios shown for the adjusted analysis are adjusted only for variables presenting a p-value < 0.20 in the same or in the upper levels of the conceptual model.

1 st level	<p>Demographic and mother's economic variables</p> <p>Age Child's sex Skin color Economic class Mother's schooling</p>
2 nd level	<p>Reproductive variables</p> <p>Birth spacing Number of antenatal care appointments</p>
3 rd level	<p>Gestational variables</p> <p>Anemia Diabetes Hypertension Smoking</p>
4 th level	<p>Perinatal variables</p> <p>Mode of delivery 5th minute Apgar Preterm birth Low birthweight Weight-for-gestational age</p>
5 th level	<p>Nutritional variables, Mother-child morbidity</p> <p>Duration of breastfeeding Suspected NPMD delay at 12 months Length-for-age deficit Non-febrile seizure Excess weight-for-length Febrile seizure Hospital admission Maternal depression</p>
6 th level	<p>Variables related to stimulation</p> <p>Child books in household Told stories Watches television</p>
Outcome	Suspected NPMD delay at 24 months

Figure 1 – Conceptual hierarchical model for the causality of suspected NPMD delays at age 24 months.



*includes children born of mothers living in the Jardim América neighborhood, which is contiguous to the Pelotas urban area but belongs to the municipality of Capão do Leão.

Figure 2 – Diagram indicating the number of births, deaths, losses, and refusals in the Pelotas Birth Cohort, 2004.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta avaliação final apresenta o que este estudo trouxe de novo, suas limitações e as sugestões para futuras investigações. Foram respondidas as principais questões motivadoras do estudo e suscitadas outras tantas.

Na análise da associação entre o teste de desenvolvimento aplicado aos 12 meses e o dos 24 meses, destacam-se os achados que 52% das crianças que eram positivas no rastreio dos 12 meses de idade não o eram aos 24 meses. Ou seja, se utilizássemos somente o teste de screening identificaríamos menos da metade das crianças que apresentaram suspeita de ADNPM aos 2 anos de idade. Estes achados reforçam a importância do processo de vigilância do desenvolvimento em todas as suas etapas, dentre eles, valorizarem as preocupações da família, identificar os fatores de risco em um processo flexível, continuado, longitudinal e cumulativo realizado por profissionais que tenham conhecimentos para identificar crianças com problemas do desenvolvimento. Isto reforça o papel da pesquisa de fatores de risco para o ADNPM. Estes achados suscitam outra questão: como é a história natural da suspeita de ADNPM? Em outras palavras que fatores estão associados à persistência do atraso e quais os associados a incidência? Estas indagações devem ser respondidas por futuras investigações. No ano de 2008, quando as crianças completaram 4 anos de idade, foi realizado o rastreio para ADNPM em todas as crianças da Coorte de Nascimentos de 2004. Estes dados, que estão sendo processados, permitirão a realização de futuras análises que melhor avaliem a história natural do DNPM.

A contribuição mais inusitada talvez tenha sido a do papel das variáveis de estímulo no desfecho. Dentre estes, a restrição a exposição à televisão, nos

primeiros dois anos de vida, não se mostrou associada a suspeita de ADNPM em nosso estudo, contrariando a recomendação da Academia Americana de Pediatria. Estudos complementares devem testar o tipo de programação a que a criança é exposta, se para crianças ou para adultos. A presença de literatura infantil em casa, que teve papel de proteção, pode ter funcionado como um *proxy* para que a criança tenha contato com histórias infantis. Uma análise a ser realizada é se a presença de livros infantis em casa esteve associada às crianças que ouviam histórias. O mais singelo dos achados deste estudo foi a associação entre o desfecho e o fato da criança ter ouvido histórias na última semana. Esta recomendação pode ser incorporada as práticas de aconselhamento pediátrico e as políticas públicas preventivas para o bom desenvolvimento das crianças.

11. ANEXOS

11.1 ANEXO 1 – QUESTIONÁRIO PERINATAL

11.2 ANEXO 2 – QUESTIONÁRIO 12 MESES– BATTELLE

11.3 ANEXO 3 –QUESTIONÁRIO 12 MESES DE IDADE

11.4 ANEXO 4 – QUESTIONÁRIO 24 MESES DE IDADE

11.5 ANEXO 5 – QUESTIONÁRIO BATTELLE

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)