

TATIANA GODOY BOBBIO

**AVALIAÇÃO DA COORDENAÇÃO
APENDICULAR EM ESCOLARES DE DOIS NÍVEIS
SOCIOECONÔMICOS DISTINTOS**

CAMPINAS

2006

TATIANA GODOY BOBBIO

**AVALIAÇÃO DA COORDENAÇÃO
APENDICULAR EM ESCOLARES DE DOIS NÍVEIS
SOCIOECONÔMICOS DISTINTOS**

Dissertação de Mestrado apresentada à Pós-Graduação da Faculdade de Ciências Médicas da Faculdade de Ciências Médicas, da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do Título de Mestre em Saúde da Criança e do Adolescente área de concentração em Saúde da Criança e do Adolescente.

Orientador: Antonio de Azevedo Barros Filho

Co-orientador: Vanda Maria Gimenez Gonçalves

CAMPINAS

2006

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DA UNICAMP**

Bibliotecário: Sandra Lúcia Pereira – CRB-8ª / 6044

B63a Bobbio, Tatiana Godoy
 Avaliação da coordenação apendicular em escolares de dois níveis
 socioeconômicos distintos / Tatiana Godoy Bobbio. Campinas, SP :
 [s.n.], 2006.

Orientadores : Antonio de Azevedo Barros Filho, Vanda Maria
Gimenez Gonçalves
Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Campinas.
Faculdade de Ciências Médicas.

1. Desenvolvimento infantil. 2. Destreza motora. 3. Fatores
socioeconômicos. I. Barros Filho , Antonio de Azevedo. II.
Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas.
III. Título.

**Título em inglês : Evaluate fine motor skills in students of different
socioeconomic status**

Keywords: • Child development
 • Motor skills
 • Socioeconomic factors

Área de concentração : Saúde da Criança e do Adolescente

Titulação: Mestrado em Saúde da Criança e do Adolescente

**Banca examinadora: Prof Dr Antonio de Azevedo Barros Filho
 Profª. Dra. Angélica Bicudo Zeferino
 Profª. Dra. Denise Castilho Cabrera Santos**

Data da defesa: 14-11-2006

Banca Examinadora da Dissertação de Mestrado

Orientador:

Prof. Dr. Antonio de Azevedo Barros Filho

Co-orientadora:

Profa. Dra. Vanda Maria Gimenes Gonçalves

Membros:

1. Prof(a). Dr(a). Antonio de Azevedo Barros Filho

2. Prof(a). Dr(a). Angélica Maria Bicudo Zeferino

3. Prof(a). Dr(a). Denise Castilho Cabrera Santos

**Curso de Pós-graduação em Saúde da Criança e do Adolescente da
Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas.**

Data: 2006

DEDICATÓRIA

*Aos meus pais, que nunca mediram esforços para que eu
realizasse os meus sonhos.*

AGRADECIMENTOS

Aos meus orientadores, Dr. Antonio de Azevedo Barros Filho e Dra. Vanda Maria Gimenes Gonçalves, os quais me ensinaram a realizar meu trabalho com competência, pela oportunidade recebida, pelos ensinamentos e orientações.

Ao Dr. André Moreno Morcillo, que me mostrou o maravilhoso mundo dos números, pelos ensinamentos, pelos anos de convivência e por me fazer capaz de analisar e interpretar os resultados desse trabalho.

A todos os professores e funcionários das escolas avaliadas por me cederem o espaço.

Às crianças avaliadas e suas famílias, sem as quais este trabalho não seria possível, pelo consentimento e cooperação.

À Simone Cristina Ferreira, “anjo da guarda” dos alunos da pós-graduação, pela ajuda, amizade e dedicação.

A todos os meus amigos pela amizade e companheirismo oferecidos em todos os momentos.

À minha irmã Thais, pelo apoio, por me ceder o computador nas horas de necessidade e pelas noites dormidas com a luz acesa enquanto eu trabalhava.

Aos meus pais, pelo amor incondicional dispensado, por respeitarem minhas escolhas e por sempre acreditarem em mim.

*“Quem não luta pelo que quer,
não merece o que deseja.”*
autor desconhecido

	<i>PÁG.</i>
RESUMO.....	<i>viii</i>
ABSTRACT.....	<i>x</i>
INTRODUÇÃO GERAL.....	12
OBJETIVOS.....	20
CAPÍTULOS.....	22
Capítulo 1.....	23
Capítulo 2.....	39
Capítulo 3.....	52
DISCUSSÃO GERAL.....	70
CONCLUSÃO GERAL.....	75
CONSIDERAÇÃO FINAL GERAL.....	77
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	79
ANEXOS.....	86

RESUMO

O Sistema Nervoso da criança é um sistema em constante transformação resultante da interação entre forças de ordem interna e externa. As habilidades motoras são o resultado final deste complexo desenvolvimento. A coordenação apendicular é uma das aquisições motoras essenciais no desenvolvimento neuropsicomotor e intelectual da criança, com ele a criança consegue realizar atividades importantes como os movimentos de “pinça” e oponência do polegar indispensáveis para a escrita. Os objetivos deste trabalho foram inicialmente avaliar e comparar a coordenação apendicular de escolares da primeira série do ensino fundamental de níveis socioeconômicos distintos. Em seguida, observar os fatores associados para o desenvolvimento inadequado desta coordenação e o comportamento da dominância lateral. Foram avaliados 238 escolares: 118 da escola pública e 120 da escola privada quanto à coordenação apendicular por meio do Exame Neurológico Evolutivo. Um questionário contendo informações sobre os pais e a criança foi respondido previamente pelo responsável. As escolas foram selecionadas intencionalmente para representar os dois níveis socioeconômicos distintos pretendidos. Na análise dos dados foram utilizados para os testes de associação o teste qui-quadrado e razão de chances (*odds ratio*) pelo método de regressão logística univariada seguida de análise multivariada. Para comparação entre as médias foi utilizado teste de Mann-Whitney. Na escola pública foram observadas 73,3% das crianças com coordenação apendicular inadequada enquanto na escola privada apenas 22,5% ($p=0,0001$). As crianças da escola pública apresentaram 5,5 vezes maior chance de terem coordenação motora inadequada para a idade quando comparadas às da escola privada. Crianças que iniciaram a vida escolar após os 4 anos de idade apresentaram risco de 2,8 vezes maior de inadequação na coordenação apendicular do que as crianças que iniciaram a vida escolar antes desta idade. Quando realizada análise com as duas escolas separadamente, para identificar os fatores associados dentro de cada grupo, na escola estadual a idade de início escolar permaneceu no modelo. Sendo que as crianças que iniciaram vida escolar após 4 anos apresentaram risco 4,21 vezes maior de coordenação inadequada. Na escola privada nenhuma variável permaneceu no modelo. Quanto à dominância lateral as crianças com coordenação apendicular inadequada apresentaram mais inconstância na preferência manual ($p=0,0007$). Existe diferença na coordenação apendicular de crianças da primeira série do ensino fundamental de níveis socioeconômicos distintos. Os fatores socioeconômicos e a entrada tardia na escola são os que mais influenciam na coordenação apendicular.

ABSTRACT

A child's nervous system is a system in constant change resulting from the interaction of internal and external forces. Motor skills are the end result of this complex development. Appendicular coordination is one of the essential motor acquisitions in a child's neuro-psychomotor and intellectual development. With it the child is able to perform important activities such as "fine tweezer" and thumb opposition movements that are indispensable for writing. The purposes of this study were initially to evaluate and compare the appendicular coordination of elementary school first graders from differing socio-economic backgrounds. Then to observe the factors associated with the inadequate development of such coordination and the lateral dominance behavior. The evaluation involved 238 students. Out of the 238 students, 118 were from a public school and 120 came from a private school. They were evaluated as to appendicular coordination through the Evolutional Neurological Test. A questionnaire containing information on parents and child was previously responded to by the responsible parent. The schools were deliberately selected to represent the two different socioeconomic levels intended. In the data analyses for the association tests the chi-square test and the odds ratio test using the univaried logistic regression method followed by multivaried analysis were used. The Mann-Whitney test was used for comparing means. In the public school it was observed that 73.3% of the children showed inadequate appendicular coordination, while in the private school only 22.5% ($p=0.0001$) displayed such trait. As compared to private school children, public school children were 5.5 times more likely to have inadequate motor coordination for their age. Children who started school after 4 years of age presented a 2.8 times greater risk to have inadequate appendicular coordination than the children who started school before that age. When the children from the two schools were analyzed separately to identify the factors associated within each group, in the public school the starting school age remained within the model. The children who started school after 4 years of age presented a risk 4.21 times greater for inadequate coordination. In the private school no variable remained within the model. As to lateral dominance, children with appendicular coordination showed more inconstant manual preference ($p=0.0007$). There is a difference in the appendicular coordination of children in the first grade of the elementary school of different socioeconomic levels. Socioeconomic factors and a child's late entry in school are the factors that most influence appendicular coordination.

INTRODUÇÃO GERAL

1.1- Considerações iniciais

O Sistema Nervoso (SN) pode ser concebido como um ordenador, assegurando a integração das informações que recebe do mundo exterior e do próprio organismo, endereçando de uma forma coordenada aos órgãos efetores (Guardiola et al, 2001).

O SN pode ser dividido esquematicamente em três partes: uma parte receptora, recebendo as informações, constituindo os sistemas aferentes; uma parte efetora, enviando ordens, formando os sistemas eferentes; e entre as duas uma parte integradora, assegurando o tratamento das informações e conexão entre as aferências e eferências.

A coordenação depende de um sistema funcional cujo embasamento é proporcionado pela sensibilidade profunda: o indivíduo é constantemente informado da posição exata de cada segmento de seu corpo e de suas mudanças (Umphred, 1994).

O cerebelo é considerado o centro da coordenação motora. Ele recebe informações do córtex cerebral para cada comando motor, e informações dos músculos em relação ao movimento a ser efetuado. Da comparação destas informações de origens central e periférica, resulta um sinal que é enviado ao córtex motor que pode modificar sua mensagem aos músculos com o objetivo de tornar o movimento adequado e harmônico (Sanvito, 2000). A informação sensorial indispensável para o controle dos movimentos finos cursa pelas colunas dorsais e, em seguida, pelo lemnisco medial, até o córtex sensorial primário (Lunydy-Ekman, 2000).

O principal elemento do sistema motor, responsável pelos movimentos independentes dos dedos e pela destreza motora, parece ser as sinapses entre os neurônios do córtex motor (Kuypers, 1982).

Na criança todas as funções corticais mudam sua expressão clínica de acordo com a faixa etária. O recém nascido mantém os punhos cerrados ou em ligeira flexão; a partir dos 3 meses o lactente consegue juntar as mãos na linha média; por volta dos 4 meses o controle da preensão começa a se aperfeiçoar, porém bate nos objetos ao invés de pegá-los; aos 5 meses a preensão voluntária é mais perfeita, mas a força é mal dosada encontrando dificuldade para soltar os objetos (Shepherd, 1996).

Em torno dos 6 ou 7 meses de vida a criança tem desenvolvida a coordenação da visão com os movimentos da mão. Esse controle motor ainda não lhe possibilita pegar algo muito pequeno, como, por exemplo, um grão. Somente a partir do nono mês de vida é que a criança consegue pegar objetos entre as pontas dos dedos polegar e indicador, realizando o movimento de pinça. Intervém na realização dessas atividades um controle motor superior àquele que propiciou anteriormente o agarrar, mas aquém do necessário para o domínio das relações entre o lápis e o papel. Essas relações evoluem logo em seguida, no decorrer do terceiro ano de vida quando a criança dispõe da “pega dinâmica em tripé” com o uso do polegar, dedo médio e indicador, sendo esta completamente desenvolvida aos seis anos (Séber, 1997).

Uma criança aos sete anos já segura o lápis com firmeza, tem grande interesse em desenhar, copiar, manejar e explorar materiais estando apta a realizar atividades finas (Gessel, 1985). Depois de dominada a preensão, o desenvolvimento do manuseio parece depender da prática e das oportunidades oferecidas pelo ambiente. A habilidade de manuseio dos objetos torna-se cada vez mais específica em relação ao objetivo e a tarefa (Shepherd, 1996).

A mão é o principal instrumento através do qual o indivíduo interage com as pessoas e os objetos do seu ambiente externo (Shepherd, 1996). A estrutura anatômica da mão, e o tipo das conexões existentes entre os neurônios do córtex motor e os músculos da mão permitem numerosas combinações de rotações articulares e uma larga gama de movimentos (Brandão, 1984).

A importância que a motricidade fina e a capacidade de manipulação de objetos possuem para a criança manifesta-se por meio do desejo de construir usando a imaginação, com o auxílio de blocos ou de materiais semelhantes, e de copiar ou imitar atividades como cortar com a tesoura ou escrever (Burns, 1999).

1.2- Influências sobre o desenvolvimento motor

Teorias tradicionais admitiam que o desenvolvimento motor obedecia a uma seqüência hierárquica e invariável, na dependência da maturação do córtex e alheio às influências externas (Bobath, 1994). Acreditava-se que as atividades mais precoces

criariam as condições necessárias para as atividades consecutivas, ou seja, constituiriam um requisito indispensável para atos subseqüentes (Burns, 1999).

A maturação parece se traduzir por uma seqüência de comportamentos motores cronologicamente ligados à idade, mas trata-se, sem dúvida, de um processo dinâmico complicado onde os movimentos precoces se modificam para ceder lugar às funções motoras habilitadas e maduras (Shepherd, 1996).

Estudos recentes apontam que o aumento na maturação do córtex promove melhora nas funções motoras, porém o desenvolvimento está intimamente ligado às estimulações que esta criança recebe do ambiente em que está inserida (Shevel et al, 2005). Segundo Rocha e Tudella (2002), a habilidade motora é grandemente influenciada pelos fatores externos entre eles: condições nutricionais, fatores socioeconômicos e culturais, relação com os pais e sua participação na rotina da criança e nível de quociente de inteligência da mãe. O modo de criar o lactente desde o nascimento influi diretamente sobre a velocidade do seu desenvolvimento motor, especialmente durante os 12 ou 18 meses de vida. O comportamento motor observado é resultado da interação de vários elementos: organismo, ambiente e tarefa, vistos como um sistema multicausal. Lordelo et al (2000) verificaram que as mães tendem a se comportar diferencialmente segundo suas condições de vida e suas práticas são provavelmente resultado de um equilíbrio dinâmico entre o modo pelo qual elas foram educadas, suas expectativas de vida, os valores culturais vigentes em seu ambiente e as circunstâncias de sua vida presente.

Para Kelso e Clark (1982) o desenvolvimento motor constitui o resultado do aprendizado e da habilidade adquirida na execução dos atos. A oportunidade para a prática é dada pelos pais do lactente, seja através de hábitos culturais, seja graças ao ambiente ou treino específico. Dessa forma, o desenvolvimento normal e as expectativas de vida diferem de um grupo para outro, assim como as atividades que a criança não teve a oportunidade de praticar (Crowe et al, 1999).

Sendo assim não podemos afirmar que toda criança atinja as mesmas conquistas com a mesma idade. O ritmo próprio de cada criança pode variar quanto à qualidade das estimulações propiciada pelo meio social em que ela cresce (Mancini, 2002).

Solomons e Solomons (1975) verificaram que crianças mexicanas desenvolviam habilidades no manuseio muito mais adiantadas que as crianças norte-americanas por questões de higiene tradicional neste grupo.

Konner (1977) observou que as crianças quenianas adquiriam capacidade para sentar mais cedo que as crianças norte-americanas pelo fato de serem colocadas sentadas em um buraco no solo, porém as crianças norte-americanas desenvolviam a função de “pinça” mais precocemente devido ao contato com objetos que influenciam tal habilidade. Wilians e Wilians (1983) evidenciaram que cada cultura, assim como as expectativas dos pais sobre a criança e seu modo de agir e cuidar de seus filhos, pode influenciar na aquisição das habilidades motoras. Cohen (1986) observou ainda que os objetos com os quais a criança entrava em contato e as oportunidades de interação com o meio ambiente também pareceram influenciar.

Dezoete e MacArthur (2000) estudando aos 4 anos de idade o desenvolvimento cognitivo de crianças nascidas com muito baixo peso, observaram que as crianças cujos pais tinham maior nível sócio-econômico apresentavam melhores resultados no desempenho cognitivo e utilizavam mais efetivamente a linguagem.

Barros et al (2003) encontraram diferenças na habilidade motora entre crianças brasileiras assistidas em creches e crianças assistidas em escolas particulares, quando tentou identificar alguns fatores de risco ambientais para o desenvolvimento motor das crianças dos dois grupos.

As influências internas também parecem interferir no desenvolvimento motor quando são feitas comparações entre os gêneros (Crowe et al, 1999). Segundo Gabbard (2000) e Bee (2003) as meninas alcançam a maturidade neurológica e hormonal antes do menino, o que torna todo o seu desenvolvimento mais precoce quando comparada ao gênero oposto. E essas diferenças ocorrem não apenas como resultado das diferenças físicas dotadas geneticamente, mas também pelo fato das diferenças nas expectativas culturais e práticas do meio social. A atividade motora fina, por exemplo, por se tratar de prática de habilidades manuais, parecerem ser pouco encorajadas, ainda, no sexo masculino.

Tais influências intrínsecas e extrínsecas não são levadas em consideração no ingresso da criança na escola. A Lei 9.394/96 – de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN, 1996), adota o critério de divisão por faixa etária para inclusão das crianças no Programa de Educação Nacional. Segundo a mesma lei, as crianças de 0 a 6 anos são incluídas no sistema de Educação Infantil, sendo esta de 0 aos 3 anos e oferecida em creches ou entidades equivalentes e dos 4 aos 6 anos oferecida na pré-escola e crianças a partir dos 7 anos passam a ser incluídas no Ensino Fundamental. (Silva e Souza, 1997; Brasil, 1998)

A opção pela organização dos conteúdos, objetivos e orientações didáticas por faixa etária e não por qualquer outra designação, ocorreu por pretender-se considerar a variação de faixa etária encontrada nos vários programas de atendimento nas diferentes regiões do país. A idade de 7 anos para ingresso no Ensino Fundamental ocorre por dar-se que com esta idade a criança se encontra com habilidades motoras plenas, principalmente a coordenação motora fina responsável pelo movimento de “pinça” indispensável para a escrita (Séber, 1997).

Não se pode ignorar a cronologia ao abordar a evolução da atividade intelectual e motora. Por outro lado, não podemos admitir que toda criança atinja as mesmas conquistas com a mesma idade, o que validaria a escolha da idade como critério para quaisquer decisões pedagógicas (Cohen, 1986). Fatores como condições socioeconômicas, ambiente em que vive, aspectos culturais e escolaridade dos pais também deveriam ser levadas em consideração.

Segundo Bryant e Daves (1974) as influências destes fatores são mais claras e marcantes na criança de idade escolar do que nas demais idades e problemas nesta fase podem prejudicar o bom desenvolvimento e conquistas da criança.

1.3- Avaliação das habilidades

As habilidades motoras são o resultado final do complexo desenvolvimento neurológico. Sua seqüência de aquisições são o mais claro preditivo de normalidade (Capute et al, 1985). As várias etapas e áreas do desenvolvimento neuropsicomotor da

criança refletem o desenvolvimento de seu SNC, sendo, portanto, importantes marcadores neurológicos de sua integridade (Umphred, 1994). O SNC da criança é um sistema em constante evolução e transformação. Desde a vida intra-uterina, ele se desenvolve e amadurece, e esse desenvolvimento se processa até a idade adulta por meio de processos de maturação e transformação. Essas modificações são resultantes da interação entre forças intrínsecas, de ordem genética e extrínsecas, que dependem do meio ambiente. O resultado final da interação entre estes fatores é que determina o desenvolvimento neuropsicomotor da criança (Rugolo, 1997).

O uso de avaliações padronizadas é essencial para o fisioterapeuta e terapeuta ocupacional na identificação de crianças com problemas no desenvolvimento (Stokes et al, 1990). Segundo Van Kolck (1981) o termo padronização diz respeito à uniformidade do processo na aplicação, avaliação e interpretação do teste.

As avaliações servem para determinar se a criança está tendo um desenvolvimento típico ou se está com algum atraso, ou ainda, necessitando de algum atendimento especial (Crowe et al, 1999), embora as normas de referência das avaliações do desenvolvimento motor freqüentemente sejam usadas como medidas para auxiliar em pesquisas que examinam a efetividade da fisioterapia e terapia ocupacional em crianças com inabilidades motoras e comprometimento neurológico (Palisano et al, 1995).

Os modelos de avaliações usados no adulto não se aplicam para lactentes e crianças. Nesta população os diagnósticos dos prejuízos no SN são rotineiramente feitos com base nos desvios do padrão normal das aquisições marcantes. Estes desvios podem ser quantitativos ou qualitativos, o que é um ponto importante, porque muitas avaliações do desenvolvimento confiam somente na informação quantitativa e desprezam, como o lactente, ou a criança, alcançou o resultado. A maneira como é adquirida e a qualidade destas aquisições marcantes são tão, ou mais importantes do que se o teste foi ou não realizado (Aylward, 1997). Para este autor, numa avaliação alguns aspectos são importantes, entre eles:

- Validade ou vigência: o teste deve medir aquilo que se propõe a medir;
- Confiabilidade ou fidedignidade: os dados do teste devem ser capazes de serem reproduzidos e obtidos igualmente por diferentes avaliadores;
- Especificidade e sensibilidade: requer que o lactente ou criança normal seja identificada como tal.

Dentre as avaliações padronizadas que avaliam o pré-escolar e o escolar, destaca-se o Exame Neurológico Evolutivo (ENE) desenvolvido por Antonio B. Lefèvre (1972) e padronizado em crianças brasileiras. Seu plano de trabalho consistiu em programar um conjunto de 124 provas para testar os principais itens que puderam traduzir o funcionamento evolutivo do SN de crianças de 3 a 7 anos, obedecendo ao critério de tornar mais sensíveis algumas provas que fazem parte do exame neurológico tradicional.

As 124 provas foram divididas em blocos que compuseram os exames da fala, do equilíbrio estático, do equilíbrio dinâmico, da coordenação apendicular, da coordenação tronco-membro, das sincinesias, da persistência motora, do tono muscular e da sensibilidade. Em cada exame as provas foram distribuídas desde as de mais fácil execução às mais difíceis, sendo divididas em grupo por idade, subentendendo-se que a criança aos sete anos era capaz de realizar todas as provas selecionadas. A avaliação é realizada individualmente, com a criança vestida e sem sapatos, recebendo os escores de: passou quando conseguiu realizar o que foi solicitado ou falhou, quando não foi capaz de realizar a solicitação (Lefèvre, 1972).

O exame de coordenação apendicular consta de 28 provas que informam sobre direção e medida do movimento, desenvolvimento da capacidade práxica, disposição de sinergias nos movimentos e demais, que permitem investigar um tipo de coordenação muito importante para o aprendizado escolar. Sabe-se que a organização perceptiva e motora, do espaço é necessária para a escrita pois há uma evolução gráfica que muda com a idade (Lefèvre, 1972).

Para Bessa e Ferreira (2002) é fundamental a avaliação da coordenação motora na idade pré-escolar da criança, pois a alteração de tais habilidades pode interferir na aprendizagem escolar e na conduta geral.

OBJETIVOS

2.1- Objetivo geral

Avaliar a coordenação apendicular em escolares da primeira série do ensino fundamental de dois níveis socioeconômicos distintos.

2.2- Objetivos específicos

Capítulo 1: “Avaliação da dominância lateral em escolares de dois níveis socioeconômicos distintos no município de Campinas”

O objetivo do estudo foi avaliar a dominância lateral em dois grupos de escolares da 1ª. série do Ensino Fundamental com níveis socioeconômicos distintos.

Capítulo 2: “Avaliação da coordenação motora fina em escolares de dois níveis socioeconômicos distintos”

O objetivo deste estudo foi avaliar e comparar a coordenação apendicular de escolares da primeira série do ensino fundamental de níveis socioeconômicos distintos

Capítulo 3: “Factor associated to inappropriate fine motor skills in Brazilian students of two different socioeconomic status”

O objetivo deste estudo foi avaliar e comparar a coordenação apendicular de escolares da primeira série do ensino fundamental de níveis socioeconômicos distintos e observar os fatores de risco para o desenvolvimento inadequado desta coordenação.

CAPÍTULOS

CAPÍTULO 1

AVALIAÇÃO DA DOMINÂNCIA LATERAL EM ESCOLARES DE DOIS NÍVEIS SOCIOECONÔMICOS DISTINTOS NO MUNICÍPIO DE CAMPINAS

ASSESSMENT OF THE LATERAL DOMINANCE IN SCHOOL CHILDREN IN TWO DIFFERENT SOCIOECONOMIC STATUS IN CAMPINAS

Tatiana Godoy Bobbio¹, André Moreno Morcillo², Antonio de Azevedo Barros Filho³, Vanda Maria Gimenes Gonçalves⁴

(aceito na Revista Paulista de Pediatria em 07/2006)

RESUMO-

Objetivo: Avaliar a coordenação apendicular e a dominância lateral em dois grupos de escolares da 1a. série do Ensino Fundamental com níveis socioeconômicos distintos. Métodos: Foram avaliados 238 escolares: 118 da escola Pública e 120 da escola Particular, ambas na cidade de Campinas - SP quanto à coordenação apendicular e dominância lateral por meio do Exame Neurológico Evolutivo. As escolas foram selecionadas intencionalmente para representar os dois níveis socioeconômicos pretendidos. Os dados foram analisados pelo programa SPSS e Epi-Info, para os testes de associação foram utilizados teste Qui-quadrado e Exato de Fisher e para comparação de médias o teste de Mann Whytney.

Resultados: Não houve diferença significativa na dominância lateral entre as escolas ($p=0,359$), porém foram observadas diferenças significativas na preferência manual ($p=0,022$). Apresentaram maior inconstância na preferência manual as crianças com coordenação apendicular inadequada para idade ($p=0,0007$). Houve forte associação entre dominância lateral cruzada e preferência ocular esquerda ($p<0,001$). Entre os gêneros, não foram observadas diferenças significantes.

Conclusão: A dominância lateral parece influenciar diretamente a coordenação apendicular, pois as crianças que apresentaram preferências laterais ainda inconstantes mostraram-se com coordenação apendicular inadequada para a idade. Os estímulos ambientais parecem contribuir para o estabelecimento da dominância lateral.

PALAVRAS CHAVES: Lateralidade, destreza motora, criança, desempenho motor

ABSTRACT –

Objective: The purpose of this study was to evaluate and compare the fine motor skills and the lateral dominance of students in their first year of elementary school of two different socioeconomic statuses.

Methods: 238 students were evaluated: 118 from public school and 120 from private school regarding fine motor skills and lateral dominance by means of the Evolutionary Neurological Examination. The schools were deliberately selected to represent the two socioeconomic statuses desired. The data were analyzed using SPSS and Epi-Info, the Chi-Square and Fisher Exact tests were used for the association tests, and the Mann-Whitney test was used to compare the means.

Results: There was no significant difference in lateral dominance between schools ($p=0.359$), however, significant differences were observed in manual preference ($p=0.022$). Children with inappropriate fine motor skills for the age ($p=0.0007$) revealed more inconstant manual preference. There was a strong association between the cross lateral dominance and left eye preference ($p<0.001$). No significant difference was observed between genders.

Conclusion: Lateral dominance seems to cause a direct influence on fine motor skill, because children having lateral preferences, yet inconstant, revealed inappropriate fine motor skill for the age. Environmental stimuli seem to contribute to the establishment of lateral dominance.

KEY WORDS: Laterality, motor skills, child, psychomotor performance

Faculdade de Ciências Médicas/ Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas SP, Brasil:

¹Mestranda em Saúde da Criança e do Adolescente; ²Professor Assistente Doutor do Departamento de Pediatria; ³Professor Associado do Departamento de Pediatria; ⁴Professor Associado do Departamento de Neurologia.

Endereço para correspondência: Departamento de Pediatria FCM/Unicamp, Caixa Postal : 6111, Cidade Universitária – Zeferino Vaz, Cep: 13081-870.

INTRODUÇÃO

O critério de inclusão das crianças no Sistema Educacional Nacional adotado pelas Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – 9.394/96 é realizado de acordo com a divisão por faixa etária⁽¹⁾. A Educação Infantil é definida como preparatória para o ingresso na primeira série do Ensino Fundamental, porém não é considerada obrigatória. Dessa forma, muitas crianças de classes socioeconômicas menos favorecidas, sem oportunidade de freqüentarem a Educação Infantil, chegam aos sete anos no Ensino Fundamental sem o devido preparo e com o desenvolvimento motor inadequado pela falta de estímulos pertinentes. Despreparadas, encontram dificuldades no acompanhamento escolar, provocando altos índices de repetências e criando dois grandes problemas educacionais atuais: a defasagem e a evasão escolar⁽²⁾.

A maturação do córtex promove melhora nas funções motoras, porém o desenvolvimento está intimamente ligado às estimulações que a criança recebe do ambiente em que está inserida⁽³⁾. O ritmo próprio de cada criança pode variar conforme a qualidade das estimulações propiciadas pelo meio social em que ela cresce⁽⁴⁾. Sendo assim, utilizar apenas a idade da criança para tomar decisões pode criar empecilhos tão grandes que muitas delas dificilmente terão oportunidade de ultrapassá-los no futuro⁽⁵⁾.

Embora os dois hemisférios cerebrais pareçam simétricos, são bastante diferentes em termos funcionais. O hemisfério esquerdo está associado à linguagem, à lógica e ao processamento sequencial, controla a atividade muscular e recebe informações do lado direito do corpo, enquanto o hemisfério direito é especializado em atividades não-verbais e função visuo-espacial tendo consciência do lado esquerdo do corpo⁽⁶⁾. Uma das mais evidentes manifestações de lateralização cerebral são as assimetrias motoras, pois, embora o corpo humano pareça simétrico na aparência geral, os membros superiores e inferiores e os órgãos sensoriais (olhos e ouvidos) são usados assimetricamente⁽⁶⁾.

A época em que se estabelece o predomínio de uma das mãos varia, mas, por volta dos 15 meses, a maioria das crianças apresenta preferência por uma delas⁽⁷⁾. Porém, essa preferência só é considerada estável por volta dos 5-6 anos de idade⁽⁸⁾. Parece haver relação entre seu estabelecimento e o desenvolvimento cortical, tornando mais evidente à

visualização da preferência com a aquisição da movimentação voluntária. Thompson e Smart⁽⁹⁾ acreditam que, aos 9 meses, o surgimento do reflexo tônico cervical assimétrico possa prever a preferência lateral em idade avançada. Hepper, Shahidullah e White⁽¹⁰⁾ sugerem que a assimetria esteja presente no período intra-útero, o que estaria demonstrado pela posição da cabeça rodada preferencialmente para um dos lados e pelo ato de colocação do polegar na boca visualizado no exame de ultra-som.

Tan *et al*⁽⁸⁾, ao compararem o desempenho motor de crianças de quatro anos com suas preferências laterais, verificaram que aquelas com preferência manual mista obtiveram escores mais baixos nas habilidades motoras, sugerindo que crianças com lateralidade ainda não definida até essa idade necessitam de atenção especial no desenvolvimento motor para evitar problemas escolares futuros.

A lateralidade constitui um processo essencial às relações entre a motricidade e a organização intersensorial. O conhecimento da lateralidade tem grande importância na orientação e localização dos objetos no espaço, pois grande parte das relações espaciais entre dois objetos é tomada tendo como referência a posição relativa entre dois objetos e nós mesmos⁽¹⁵⁾. A lateralidade representa a conscientização integrada e simbólica dos dois lados do corpo, esquerdo e direito, pressupondo a noção de linha média do corpo. Dessa conscientização vão decorrer as relações de orientação frente aos objetos, às imagens e aos símbolos, razão pela qual a lateralidade vai interferir nas aprendizagens escolares de maneira decisiva⁽¹⁶⁾.

Para Krombholz⁽²⁰⁾, a experiência da criança na escola é afetada por todos os aspectos do seu desenvolvimento. A condição socioeconômica da família, incluindo recursos financeiros e educação dos pais pode ter influência importante no desempenho da criança na escola. Diante de tais considerações, o objetivo do estudo foi avaliar a dominância lateral em dois grupos de escolares da 1ª. série do Ensino Fundamental com níveis sócio-econômicos distintos.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo de natureza descritiva e observacional, realizado de maneira transversal e sem intervenção. Para representar adequadamente os dois níveis sócio-econômicos distintos pretendidos, selecionou-se intencionalmente duas escolas do município de Campinas. Uma escola da rede pública, escolhida por estar localizada na periferia da cidade e atender crianças moradoras de uma favela próxima, e uma escola privada, selecionada por ter uma mensalidade acima de dois salários mínimos e ser considerada como representativa da classe socioeconômica alta. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp. Um termo de consentimento livre e esclarecido foi assinado previamente pelos pais ou responsável.

Foram avaliadas 238 crianças da primeira série do ensino fundamental: 118 da escola pública (60 meninos e 58 meninas) e 120 da escola privada (66 meninos e 54 meninas). Ao término da avaliação de 100 crianças em cada grupo, foi realizado o cálculo de tamanho amostral para obter $\alpha=5\%$, $\beta=20\%$ e um poder de teste de 80%, com hipótese bicaudal. Para cumprir essas condições, eram necessários, no mínimo, 116 sujeitos em cada grupo.

Para evitar que a escola influenciasse na coordenação apendicular e na preferência lateral, uma vez que as atividades escolares como a escrita, por exemplo, pode propiciar um treinamento desta coordenação, as avaliações foram realizadas no primeiro mês de ingresso escolar. Foram incluídos no estudo escolares que estavam cursando pela primeira vez a primeira série do Ensino Fundamental; com frequência escolar regular e sem necessidade de cuidados especiais. Foram excluídas as crianças que estavam cursando novamente a primeira série do Ensino Fundamental; que não desejaram ser avaliadas; aquelas com comprometimento neurológico e com distúrbios visual, auditivos e/ou mental.

As crianças foram avaliadas quanto à coordenação apendicular e lateralidade por meio do Exame Neurológico Evolutivo⁽¹⁷⁾, validado em crianças brasileiras. Todas as regras impostas pelo autor para a realização do exame foram rigorosamente obedecidas. A avaliação da coordenação apendicular constou de 28 provas, que informavam sobre direção

e medida do movimento, desenvolvimento da capacidade praxica, disposição de sinergias no movimento e orientação espacial. O exame da lateralidade constou de três provas, uma referente à preferência da mão, outra referente à preferência do pé e outra referente à do olho.

As provas de coordenação apendicular eram demonstradas previamente pelo examinador tendo a criança duas chances para realização de cada uma. Foram adotados os escores de falha (F) quando a criança não conseguia atingir o objetivo da prova e passa (P) quando conseguia realizá-la. Crianças que receberam escores P na maioria das provas pertinente aos sete anos de idade foram consideradas como portadoras de coordenação apendicular adequada e as que falharam na maioria das provas foram classificadas como inadequadas.

No exame da lateralidade, as três provas eram executadas três vezes cada uma. A mão, o pé e o olho utilizados para realização da prova eram anotados. Mostrando a mesma preferência nas três tentativas a preferência examinada na prova (mão, pé ou olho) era considerada constante à direita ou à esquerda. Variando a preferência em pelo menos uma das três tentativas, a preferência era considerada inconstante. A dominância lateral foi classificada como homogênea direita ou esquerda quando a criança apresentava preferência ipsolateral para mão, pé e olho nas provas realizadas e cruzada quando possuía uma preferência contralateral, podendo esta ser de mão, pé ou olho.

As crianças foram avaliadas no próprio ambiente escolar, individualmente e estando apenas descalças. A avaliação foi realizada apenas por um dos autores, para evitar confundimento na análise dos resultados.

A análise dos dados foi feita por meio do programa Epi-Info 6.0 e SPSS 11.0. A análise descritiva foi realizada por meio de tabelas de frequência para variáveis categóricas. Para associação entre os grupos, foram utilizados os testes de Qui-quadrado e Exato de Fisher com teste de hipótese bicaudal. Para comparação entre médias utilizou-se o teste de Mann Whitney devido a distribuição não se ajustar a normalidade mesmo após tentativa de transformação. O nível de significância de 5% foi adotado para toda análise estatística.

RESULTADOS

A idade das crianças avaliadas variou de 6,03 a 7,08 anos ($6,56 \pm 0,47$), sendo que na escola pública a média de idade foi $6,63 \pm 0,46$ anos e na escola privada foi $6,48 \pm 0,47$ anos, havendo diferença significativa entre as médias ($p=0,002$).

Para fins de análise de associação, houve necessidade de agrupar as dominâncias homogêneas D e E. Não houve associação entre tipo de dominância lateral e: escola, desempenho na coordenação apendicular, gênero e idade (Tabela 1).

Para o estudo de associação também foram agrupadas as preferências manual direita e esquerda. Mostraram-se mais inconstantes para preferência manual as crianças da escola estadual ($\chi^2=5,21$; $p=0,022$) e as com coordenação apendicular inadequada para a idade ($\chi^2=15,67$; $p=0,0007$) (Tabela 2).

Na preferência de pé, 188 (79%) crianças apresentaram preferência direita, 23 (9,7%) preferência esquerda e 27 (11,4%) com preferência inconstante. Não houve associação entre preferência inconstante e: escola ($\chi^2:3,56$; $p=0,059$), coordenação apendicular ($\chi^2:1,57$; $p=0,209$) ou idade ($\chi^2:0,29$; $p=0,593$). Houve diferença significativa entre gênero masculino e preferência de pé esquerda ($p=0,038$, IC95% 0,12-1,05), ou seja, entre os meninos foi encontrada maior frequência de preferência de pé à esquerda.

Quanto à preferência ocular, 124 (52,1%) crianças apresentaram preferência direita, 111 (46,6%) esquerda (E) e 3 (1,3%) inconstante. Não houve associação entre preferência ocular e: escola (Exato Fisher $p=0,120$), coordenação apendicular (Exato de Fisher; $p=0,608$), gênero (Exato de Fisher; $p=0,602$) e idade (Exato de Fisher; $p=0,6171$).

Houve forte associação entre dominância lateral cruzada e preferência ocular esquerda ($\chi^2: 163,68$; $p<0,001$). A proporção de indivíduos com preferência ocular esquerda foi maior que a de indivíduos que apresentavam preferência de mão e pé esquerdos ($\chi^2: 133,2$; $p<0,001$).

Foram avaliadas 126 crianças gênero masculino e 122 do gênero feminino. Entre os gêneros não houve associação entre dominância lateral e escola ou coordenação apendicular (meninos: $\chi^2=0,02$ $p=1,0$ e meninas: $\chi^2:0,77$ $p=0,379$). As preferências de mão, de pé e de olho entre os gêneros estão demonstradas na tabela 3.

DISCUSSÃO

As crianças da escola pública apresentaram maior frequência de preferência manual inconstante do que as da escola privada. A alta prevalência de inconstância da preferência manual também foi observada nas crianças com coordenação apendicular inadequada para a idade. Porém, na dominância lateral. Não houve diferenças entre os dois grupos estudados.

Rider *et al*⁽¹⁸⁾ e Tan⁽⁸⁾ encontraram, nas crianças com lateralidade não estabelecida, baixos escores de habilidades motoras. Estes achados reforçam os indícios de Fonseca⁽¹⁵⁾ que crianças com lateralidade ainda não definida podem necessitar de atenção especial. O estabelecimento e o conhecimento da lateralidade são primordiais no desenvolvimento da orientação e relação espacial, interferindo diretamente na aprendizagem escolar.

A alta incidência de destros demonstrada em diversos estudos^(8,14,19-21) foi observada com 45,5% dos escolares apresentando dominância lateral direita, 86,9% com preferência manual direita, 79% com preferência de pé direito e 52,1% com preferência ocular direita. Tal fato pode ser explicado pela influência cultural, pois durante anos os canhotos foram considerados menos capazes e habilidosos por serem diferentes da maioria. A pouca habilidade deve-se ao fato de que o sistema de letras e outros aspectos da escrita foram criados para pessoas destrás^(8,23).

A proporção de preferência ocular esquerda foi significativamente maior do que as preferências manuais e de pé à esquerda. Este achado explica por que as crianças com dominância lateral cruzada têm maior cruzamento na preferência ocular. Uma maior proporção de escolares com preferência ocular esquerda comparada às outras preferências também foi encontrada por Coren *et al*⁽¹⁴⁾, que observaram serem mais canhotos os pré-escolares para o olho do que os adultos jovens e que, com o progredir da idade, o indivíduo tende a tornar-se mais destro.

A dominância à direita é mais fortemente estabelecida que à esquerda. Quando realizadas comparações entre as preferências de mão, pé e olho, verifica-se que os indivíduos manualmente destros têm maior incidência de dominância lateral homogênea,

sendo assim destros também em pé e olho. A frequência de indivíduos com dominância cruzada é maior entre os com preferência manual esquerda^(21,23-25). Isto explicaria os 95 escolares deste estudo com todas as preferências direitas e apenas três com todas as preferências esquerdas.

A determinação da lateralidade no homem é, até o presente, um fato controvertido. Existem duas teorias vigentes, uma genética, inicialmente defendida por Annett⁽¹¹⁾, que diz existir uma estruturação inata e hereditária do sistema nervoso, sugerindo uma assimetria funcional já estabelecida ao nascimento e que se manifesta em determinada idade, mantendo-se constante por toda vida⁽⁶⁾. Outra teoria é comportamental, que explica a determinação da preferência por influência do meio em que o indivíduo vive e por imitação social. A preferência parece ser determinada no início geneticamente, porém mais tarde essa assimetria aumenta consistentemente, sofrendo influências do meio, sugerindo que a lateralidade é multicausal e se desenvolve por mecanismos variados⁽¹²⁻¹⁴⁾. Aspectos religiosos, pressões culturais e escolares e influências sociais estabelecidas no passado parecem ter contribuído para o grande número de indivíduos adultos destros, uma vez que os canhotos eram considerados inferiormente capazes⁽¹⁴⁾.

Não foram observadas diferenças entre os gêneros na dominância lateral, preferências manual e ocular, diferente do observado em estudos com jovens e adultos^(19,26). Tal semelhança entre os gêneros pode ter ocorrido pela pouca variabilidade da faixa etária estudada, confirmando os achados de Gabbard⁽²¹⁾. Entre os gêneros foi observada maior inconstância na preferência manual nas meninas da escola estadual e nas meninas com coordenação apendicular inadequada. O mesmo comportamento foi observado entre os meninos da escola estadual. Confirmando os achados encontrados quando realizada a comparação entre os gêneros sem separação por escola.

O Exame Neurológico Evolutivo (ENE) utilizado foi elaborado em 1977 pelo Prof. Antonio Lefèvre e sua equipe e selecionado para o estudo após extensa revisão bibliográfica⁽²⁷⁾. A escolha recaiu sobre este exame por avaliar crianças em idade escolar, ter sido padronizado em crianças brasileiras normais selecionadas por critério rígido de normalidade e ser de fácil aplicação. É composto por 11 baterias de exames, entre eles o da

coordenação apendicular e o da dominância lateral que levam em conta um padrão definido de desenvolvimento.

Assim como o desenvolvimento neuropsicomotor, a lateralidade da criança parece ser em grande parte determinada por fatores externos, ou seja, sofrer influências do meio em que a criança vive, sejam elas de ordem cultural, demográfica, social ou econômica^(11,13,23,28). Sabendo que a criança aprende por imitação social e repetição de movimentos, pode-se inferir que o meio ambiente das crianças da escola estadual proporciona menor quantidade de estímulos adequados para o aprimoramento da coordenação apendicular e, conseqüentemente, para o estabelecimento da dominância lateral. Tal evento possivelmente explica o encontro, neste estudo, de maior preferência manual inconstante no grupo dos escolares da escola pública.

A dominância pode mudar com o progredir da idade: as crianças têm mais preferências laterais mistas que os jovens e adultos⁽¹⁴⁾. Krombholz⁽²⁰⁾ avaliou crianças do ensino fundamental durante 18 meses em três momentos diferentes e verificou que o número de canhotos e crianças com preferências mistas diminuiu no decorrer do tempo.

Pode-se concluir que os estímulos externos, entre eles os do ambiente no qual a criança está inserida, parecem influenciar diretamente no estabelecimento da dominância lateral. A identificação precoce da falta destes estímulos e a intervenção no processo já instalado podem minimizar efeitos futuros.

REFERÊNCIAS

1. Silva EB, Souza PNP. Como entender e aplicar a nova LDB-lei 9.394/96. 1ª ed. São Paulo: Pioneira; 1997.
2. Seber MG. A escrita infantil: o caminho da construção. 1ª ed. São Paulo: Scipione; 1997.
3. Rocha NA, Tudella EA. Influência da postura sobre o estado comportamental e a coordenação mão-boca do bebê. R Bras Fisioter 2002;6:167-73.
4. Houri SF. Movimento e desenvolvimento humano. 3ª ed. Belo Horizonte: Ed. Puc Minas ; 2001.
5. Lordelo ER, Fonseca AL, Araújo MLVB. Responsividade do ambiente de desenvolvimento: crenças e práticas como sistema cultural de criação de filhos. Psicol Reflex Crit 2000;13:73-80.
6. Gabbard CP. Lifelong motor development. 3rd ed. New Jersey: Allyn & Bacon; 2000.
7. Shepherd RB, Buckup HT. Fisioterapia em pediatria. 3ª ed. São Paulo: Editora Santos; 1996.
8. Tan LE. Laterality and motor skills in four-year-olds. Child Dev 1985; 56:119-24.
9. Thompson AM, Smart JJ. A prospective study of the development of laterality: neonatal laterality in relation to perinatal factors and maternal behavior. Cortex 1993; 29:649-59.
10. Hepper PG, Shahidullah S, White R. Handedness in the human fetus. Neuropsychologia 1991; 29:1107-11.
11. Annett M. The distribution of manual asymmetry. Br J Psychol 1972; 63:343-58.
12. Greenspan KA. Relationships among age, sex, and lateral dominance for 3-to 6-year-old children performing unilateral stance. Percept Mot Skills 1990; 71:615-23.

13. Hooisain R. Left handedness and handedness switch amongst the Chinese. *Cortex* 1990; 26:451-4.
14. Coren S, Porac C, Duncan P. Lateral preference behaviors in preschool children and young adults. *Child Develop* 1981;52:443-50.
15. Fonseca V. *Psicomotricidade*. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes; 1998.
16. Brandão JS. *Desenvolvimento psicomotor da mão*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Editora Enelivros; 1984.
17. Lefèvre AB. *Exame neurológico evolutivo*. 1ª ed. São Paulo: Sarvier; 1972.
18. Rider RA, Imwold CH, Griffin M, Sander A. Comparison of hand preference in trainable mentally handicapped en nonhandicapped children. *Percept Mot Skills* 1985; 61:1280-2.
19. Brito GN, Brito LS, Paumgartten FJ, Lins MF. Lateral preferences in Brazilian adults: an analysis with the Edinburgh Inventory. *Cortex* 1989; 25:403-15.
20. Krombholz H. Laterality and force of handgrip during the first two years at school. *Percept Mot Skills* 1989; 68:955-62.
21. Gabbard C. Association between hand and foot preference in 3-to 5-years-olds. *Cortex* 1992; 28:497-502.
22. Tan LE. Laterality and directional preferences in preschool children. *Percept Mot Skills* 1982; 55:863-70.
23. Dean RS, Rattan G, Hua MS. Patterns of lateral preference: an American-Chinese comparison. *Neuropsychologia* 1987; 25:585-8.
24. Groden G. Lateral preferences in normal children. *Percept Mot Skills* 1969; 28:213-4.

25. Borod JC, Caron HS, Koff E. Left-handers and right-handers compared on performance and preference measures of lateral dominance. *Br J Psychol* 1984; 75:177-86.
26. Jacobson JM, Repperger DW, Goodyear C, Michel N. Effect of directional response variables on eye-hand reaction times and decision time. *Percept Mot Skills* 1986; 62:195-208.
27. Landre F, Bobbio TG, Barros Filho AA, Gonçalves VMG. Escalas de avaliação neuromotora em pré-escolares: revisão bibliográfica. *Temas Desenv* 2005; 13:46-52.
28. Chapman JP, Chapman LJ, Allen JJ. The measurement of foot preference. *Neuropsychologia* 1987;25:579-84.

Tabela I: Dominância Lateral em relação a idade, sexo, escola e coordenação apendicular

		Dominância Lateral		
	Homogênea D e E		Cruzada	p
	n(%)		n(%)	
Escola				
Estadual	52(44,1)		66(55,9)	0,359 ⁽¹⁾
Particular	60(50,0)		60(50,0)	
Coordenação				
Apendicular				
Inadequado	52(45,7)		62(54,4)	0,668 ⁽²⁾
Adequado	60(48,3)		64(51,1)	
Gênero				
Masculino	62(49,5)		64(50,8)	0,481 ⁽³⁾
Feminino	50(43,9)		62(55,4)	
Idade				
< 7 anos	57(48,7)		60(51,3)	0,614 ⁽⁴⁾
≥ 7 anos	55(45,5)		66(54,5)	

[χ^2 : (1)=0,84; (2)=0,18; (3)=0,50; (4)= 0,25]

Tabela II: Preferência Manual e relação com escola e coordenação apendicular

	Preferência Manual		
	D ou E	Inconstante	p
	n(%)	n(%)	
Escola			
Estadual	106(89,0)	13(11,0)	0,0224⁽¹⁾
Particular	116(96,6)	4(3,3)	
Coordenação			
Apendicular			
Inadequado	98(85,9)	16(14,1)	0,0007⁽²⁾
Adequado	123(99,1)	1(0,8)	
Gênero			
Masculino	118(93,6)	8(6,3)	0,3630 ⁽³⁾
Feminino	104(96,2)	4(3,8)	
Idade			
< 7 anos	108(92,2)	9(6,3)	0,7462 ⁽⁴⁾
≥ 7 anos	113(93,3)	8(6,6)	
[χ²: (1)=5,21; (2)=15,8; (3)=0,96; (4)=0,10]			

[χ^2 : (1)=5,21; (2)=15,8; (3)=0,96; (4)=0,10]

Tabela III: Preferência de mão, de pé e de olho entre os gêneros associados à escola e coordenação apendicular

		Meninos			Meninas		
		D e E n(%)	Inconstante n(%)	p	D e E n(%)	Inconstante n(%)	p
Pref. Manual							
Escola							
Estadual		55(91,6)	5(8,3)		50(86,2)	8(13,7)	
Particular		62(93,3)	4(6,0)	0,439 ^(a)	54(100)	0	0,004^(b)
Coord.							
Apendicular							
Inadequado		55(87,3)	8(12,6)		43(84,3)	8(15,6)	
Adequado		62(98,4)	1(1,5)	0,016^(c)	61(100)	0	0,001^(d)
<u>Pref. Olho</u>							
Escola							
Estadual		59(98,3)	1(1,7)		56(96,5)	2(3,5)	
Particular		116(100)	0	0,463 ^(e)	54(100)	0	0,496 ^(f)
Coord.							
Apendicular							
Inadequado		62(98,3)	1(1,7)		50(98,0)	1(2,0)	
Adequado		63(100)	0	1,000 ^(g)	61(98,6)	1(1,4)	1,000 ^(h)
<u>Pref. Pé</u>							
Escola							
Estadual		52(86,6)	8(13,4)		48(82,7)	10(17,2)	
Particular		61(92,4)	5(7,5)	0,288 ⁽ⁱ⁾	50(92,5)	4(7,4)	0,115 ^(j)
Coord.							
Apendicular							
Inadequado		55(87,7)	8(12,6)		43(84,3)	8(15,6)	
Adequado		58(92,0)	15(7,9)	0,379 ^(k)	55(99,1)	6(9,8)	0,351 ^(l)

[(a) (b) (c) (d) (e) (f) (g) (h) =Exato de Fisher ;p<0,05; (i) $\chi^2=1,13$; (j) $\chi^2=2,47$; (k) $\chi^2=0,77$; (l) $\chi^2=0,87$]

CAPÍTULO 2

AVALIAÇÃO DA COORDENAÇÃO MOTORA FINA EM ESCOLARES DE DOIS NÍVEIS SÓCIOECONÔMICOS DISTINTOS

Tatiana Godoy Bobbio¹, André Moreno Morcillo², Antonio de Azevedo Barros Filho³, Vanda Maria Gimenes Gonçalves⁴

(submetido no Jornal de Pediatria em 09/2006)

Resumo

Objetivo: Avaliar e comparar a coordenação motora fina de escolares da primeira série do ensino fundamental de dois níveis socioeconômicos distintos.

Métodos: Foram avaliados 238 escolares, sendo 118 de escola pública e 120 de escola privada, ambas na cidade de Campinas - SP quanto à coordenação motora por meio do Exame Neurológico Evolutivo. As escolas foram escolhidas intencionalmente para representar os dois níveis socioeconômicos pretendidos. Na análise dos dados foram utilizados para o teste de associação o teste Qui-quadrado e Razão de chances (*odds ratio*) pelo método de Regressão Logística Univariada seguida de análise multivariada. Para comparação entre as médias foi utilizado teste de Mann-Whitney. Os programas utilizados foram SPSS 10.0 e Epi-Info 6.0.

Resultados: Na escola pública foram observadas 73,3% das crianças com coordenação apendicular inadequada e na escola privada apenas 22,5% ($p=0,0001$). As crianças da escola pública apresentaram 5,38 vezes maior chance de terem coordenação motora inadequada para a idade quando comparadas as da escola privada [IC 95% 2,70 – 10,68] e crianças que iniciaram a vida escolar após os 4 anos de idade apresentaram risco de 3,23 vezes maior de inadequação na coordenação apendicular do que as crianças que iniciaram a vida escolar antes desta idade [IC 95% 1,41 – 7,40].

Conclusão: Existe diferença na coordenação motora fina nos escolares dos dois níveis socioeconômicos distintos e o fator socioeconômico e a idade de entrada da criança na escola são os que mais influenciam no desenvolvimento desta coordenação.

INTRODUÇÃO

Dificuldades na coordenação motora fina podem influenciar na qualidade e quantidade de aprendizado da criança na sala de aula e, conseqüentemente em suas conquistas, motivações e auto-estima. Esta coordenação é considerada essencial no desenvolvimento motor e intelectual da criança^{1,2}. As atividades de coordenação motora fina requerem habilidades que se desenvolvem ao longo da infância².

Uma conseqüência comum das dificuldades de coordenação motora fina são as dificuldades na escrita, sendo portanto no período escolar que esta dificuldade se torna mais evidente³. Considerada um requisito essencial para o bom desempenho escolar, a escrita é uma das habilidades mais complexas de ser ensinada e aprendida pois resulta da junção de múltiplas funções. Escrever requer a integração de funções motoras, sensoriais, perceptuais e cognitivas⁴.

Segundo Gessel⁵, crianças aos sete anos já seguram o lápis com firmeza, têm grande interesse em desenhar, copiar, manejar e explorar materiais estando apta a realizar atividades finas². Antes de estar apta para escrever a criança deve desenvolver diversas habilidades como equilíbrio, manuseio de objetos, destreza entre outros⁶. Embora o processo de desenvolvimento motor da criança ocorra de acordo com a mielinização do sistema nervoso, que adota um ritmo estabelecido pelo potencial genético⁷, fatores nutricionais, socioeconômicos e culturais, a escolaridade dos pais, a relação entre eles e sua participação na rotina da criança são determinantes no desempenho motor⁸⁻¹¹. Sendo assim, o ritmo próprio de cada criança pode variar quanto à qualidade das estimulações propiciadas pelo meio em que cresce.

Essas variações não são levadas em consideração para o ingresso da criança na escola. A Lei 9.934/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBN), adota o critério de divisão por faixa etária para inclusão das crianças no programa de Educação Nacional¹². Nela a Educação Infantil é definida como preparatória para o ingresso na primeira série do Ensino Fundamental, porém não é considerada obrigatória.

Crianças normais que freqüentam jardim da infância, realizam atividades que estimulam a coordenação motora fina². Nesta etapa, metade de tempo que as crianças passam na escola é gasto em atividades envolvendo esta coordenação, e o restante, com todas as demais atividades^{1,6}. Dessa forma, muitas crianças de classe socioeconômica menos favorecida, sem oportunidade de freqüentarem a Educação Infantil, chegam aos sete anos diretamente na primeira série do Ensino Fundamental sem o devido preparo e com o desenvolvimento motor inadequado pela falta de estímulos pertinentes.

Utilizar apenas a idade para tomar decisões pode criar empecilhos tão grandes, que muitas crianças dificilmente terão oportunidade de ultrapassá-los no futuro, podendo contribuir para gerar dois grandes problemas educacionais: a defasagem e a evasão escolar¹³.

Sendo assim o objetivo deste estudo foi avaliar e comparar a coordenação motora fina de escolares da primeira série do ensino fundamental de dois níveis socioeconômicos distintos.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo e observacional, realizado de maneira transversal e sem intervenção.

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp. Um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi assinado previamente pelos pais ou responsável.

Os pais que consentiram com o estudo responderam um questionário contendo informações dos mesmos e informações sobre o desenvolvimento da criança e suas atividades. Neste estudo foram analisadas apenas as informações referentes aos aspectos da criança.

Para calcular o tamanho da amostra foi realizado um projeto piloto onde foram avaliadas 40 crianças de cada escola. Foi realizado o cálculo de tamanho amostral para obter $\alpha=5\%$, $\beta=20\%$ e um poder de teste de 80%, com hipótese bicaudal. Para cumprir essas condições, eram necessários, no mínimo, 116 sujeitos em cada grupo.

Foram avaliadas 238 crianças da primeira série do ensino fundamental. Sendo 118 (60 meninos e 58 meninas) de uma escola pública escolhida por estar localizada na periferia da cidade de Campinas e atender as crianças moradoras de uma favela e 120 (66 meninos e 54 meninas) de uma escola privada selecionada por ter uma mensalidade superior a dois salários mínimos. Ambas escolhidas intencionalmente para representar dois níveis socioeconômicos distintos pretendidos.

Foram incluídos no estudo todos os escolares que estavam cursando pela primeira vez a primeira série do ensino fundamental nas escolas selecionadas; com frequência escolar regular e sem necessidade de cuidados especiais. Foram excluídas as crianças que estavam cursando novamente a primeira série do ensino fundamental; que não desejaram ser avaliadas; crianças com comprometimento neurológico e com distúrbios visual, auditivo ou mental.

As crianças foram avaliadas quanto à coordenação motora fina por meio do Exame Neurológico Evolutivo¹⁴ escolhido por avaliar crianças na idade pretendida, ter sido padronizado em crianças brasileiras e ser de fácil aplicação.

Esta bateria de provas é denominada pelo autor de coordenação apendicular e consta de 28 provas, que informavam sobre direção e medida do movimento, desenvolvimento da capacidade praxica, disposição de sinergias no movimento e orientação espacial.

As provas eram demonstradas previamente pelo examinador tendo a criança duas chances para realização de cada uma. Foram adotados os escores de falha (F) quando a criança não conseguia atingir o objetivo da prova e passa (P) quando conseguia atingir.

Para a classificação final da coordenação motora fina foram considerados os resultados obtidos nas provas pertinentes aos sete anos de idade. As crianças que realizaram pelo menos duas das três provas existentes para esta faixa etária foram consideradas com coordenação motora fina adequada e foram consideradas como inadequadas as que realizaram apenas uma ou nenhuma das provas.

Quando considerada com coordenação motora fina inadequada para idade de sete anos o mesmo critério de classificação foi utilizado nas provas da idade de seis e sucessivamente nas provas de cinco anos para encontrar o perfil de idade que a criança se encontrava quanto à coordenação motora fina .

As crianças foram avaliadas por um dos autores, no próprio ambiente escolar, individualmente e estando apenas descalças. Para evitar que a escola interferisse no treinamento da coordenação, uma vez que certas atividades influenciam no desenvolvimento da coordenação, as crianças foram avaliadas no primeiro mês de ingresso escolar.

A análise dos dados foi feita por meio do programa Epi-Info 6.0 e SPSS 11.0. Para comparação entre médias utilizou-se o teste de Mann Whitney devido à distribuição não se ajustar a normalidade mesmo após tentativa de transformação. Para associação entre as variáveis independentes com a variável classificação final da avaliação da coordenação motora fina foi utilizado teste de Qui-quadrado e Regressão Logística Univariada utilizando método Enter. Em seguida foi realizada análise Multivariada pelo método Forward Wald. Adotou-se um nível de significância de 5%.

RESULTADOS

A idade das crianças variou de 6,03 a 7,08 anos ($6,56 \pm 0,47$), sendo que na escola pública a média de idade foi de $6,63 \pm 0,46$ anos e na escola privada foi de $6,48 \pm 0,47$ anos ($p=0,002$).

Na escola pública 73,7% (97) das crianças foram consideradas com coordenação motora fina inadequada para os sete anos de idade segundo classificação final adotada, enquanto na escola privada apenas 22,5% (27) foram classificadas como tal, ocorrendo diferença entre as duas escolas ($p=0,0001$).

Entre as crianças classificadas como inadequadas, na escola pública 71 delas apresentaram coordenação motora fina característica de seis anos de idade e 18 com característica de cinco anos de idade, tal comportamento não ocorreu na escola particular (Tabela 1).

A prática de algum tipo de atividade extra-escolar como esportiva, artística, dança ou computação ocorreu em 75,8% dos alunos da escola privada, enquanto na escola pública apenas 7,6% das crianças praticavam tais atividades, apresentando diferença ($p < 0,001$).

Na escola pública a idade com que os alunos iniciaram a vida escolar variou de 2 meses a 7 anos ($4,24 \text{ anos} \pm 1,37$) enquanto na escola privada variou de 1 mês a 6 anos havendo diferença entre as escolas ($p < 0,001$).

Na tabela 2 é apresentada a distribuição de frequências e valores de *odds ratio* bruto do resultado final da avaliação da coordenação motora fina em relação às variáveis biológicas e sociais da criança. Observou-se associação significativa da coordenação motora fina inadequada com as variáveis biológicas e sociais da criança, com exceção das variáveis sexo e utilização de vídeo game.

Para análise de regressão logística multivariada, foram selecionadas as variáveis escola, peso ao nascimento, idade de início escolar, realização de atividade extracurricular, uso de computador e pessoa com quem criança mora. Sendo que apenas as variáveis escola e idade de início escolar permaneceram no modelo (Tabela 3). Observou-se que crianças de nível socioeconômico menos favorecido e que iniciaram na escola após os 4 anos de idade têm maior risco de apresentarem a coordenação motora fina inadequada para a idade.

DISCUSSÃO

As crianças da escola pública mostraram maior frequência de coordenação motora fina inadequada para os sete anos de idade do que as crianças da escola privada, apresentando um risco 5,38 vezes maior de não estarem com esta coordenação adequada. Confirmando os achados de Barros et al¹⁵ que estudaram a influência do ambiente nas aquisições motoras das crianças e observaram que a coordenação motora fina foi a que mais mostrou diferença entre as crianças da escola pública e privada. Bowman e Wallace¹⁶ ao avaliarem 44 pré-escolares observaram que as crianças com nível socioeconômico menos

favorecido apresentaram desenvolvimento significativamente mais baixo quando comparadas as de nível socioeconômico mais favorecido.

Frey e Pinelli⁸ avaliaram crianças brasileiras de duas classes socioeconômicas e observaram que os escores das crianças de nível socioeconômico menos favorecido foi significativamente menor que o das crianças de nível socioeconômico mais favorecido.

Segundo Andraca et al⁹ um ambiente favorável pode facilitar o desenvolvimento da criança, pelo contrário, um meio desfavorável pode alterar o ritmo do desenvolvimento, o que diminui a qualidade de interação da criança com seu meio, restringindo sua capacidade de aprendizado.

Foi observado que as crianças da escola pública são mais velhas que as crianças da escola privada e ,no entanto, começaram a freqüentar escola mais tarde. No estudo de Barros et al¹⁵ diferença semelhante na idade de início escolar também foi encontrada.

Para Pontieri et al (1991) a entrada tardia na escola das crianças de nível socioeconômico menos favorecido ocorre pela dificuldade de acesso ao processo de escolarização, quer seja, pela falta de vagas nas escolas públicas, quer seja por dificuldades de ordem socioeconômica das famílias de encaminharem seus filhos à escola. Gandra¹⁸ acrescenta que escolares que cresceram em ambientes carentes de estímulo não apresentam facilidade para a aprendizagem, sua cognição é modesta seu vocabulário limitado e sua atividade não encontra eco, uma vez que não possuem estruturas operacionais aptas a equacionarem novos eventos.

As crianças que iniciaram a vida escolar com idade igual ou superior a quatro anos apresentaram 3,23 vezes mais risco de coordenação apendicular inadequada que as crianças que começaram a freqüentar escola com menos idade.

Segundo Porensky¹⁹, a educação infantil talvez seja o período mais importante para o desenvolvimento do mais alto nível de habilidade motora fina. Nascimento et al², observou que a variedade e riqueza de atividades oferecidas às crianças na educação infantil, pode-se constituir um espaço privilegiado para o desenvolvimento da coordenação motora fina.

Para Barros et al¹⁵ a entrada tardia na escola resulta de um pobre treino no uso das mãos por meio das atividades de desenho, pintura , colagem entre outras, contribuindo para um atraso nas habilidades de coordenação motora fina. Case-Smith⁶ observaram ainda que a socialização precoce em outro ambiente que não o familiar auxilie em todo o desenvolvimento da criança.

Gandra¹⁹ observou em seus estudos que o atendimento global e precoce ao pré-escolar repercute favoravelmente sobre o rendimento pedagógico.

Podemos concluir que existem diferenças na coordenação motora fina entre as crianças avaliadas, entre elas o fator socioeconômico e a idade de entrada da criança na escola são os de maior influência no desenvolvimento desta coordenação. A triagem precoce destes fatores no momento de ingresso da criança no ensino fundamental e conseqüente atenção especial dirigida a ela por parte dos educadores, pais e demais indivíduos participantes do processo pode contribuir para um bom desempenho educacional e alcance de metas futuras.

Tabela 1: Distribuição de frequência do perfil de idade da coordenação motora fina

Variável	N	Escola Pública	Escola Privada
		N (%)	N (%)
Perfil de idade			
5 anos	19	18(15,3)	1(0,8)
6 anos	97	71(60,2)	26(21,7)
7 anos	122	29(24,6)	93(77,5)
χ²= 69,95 N: frequência absoluta %: frequência relativa			

Tabela 2: Distribuição de frequências e *odds ratio* bruto em relação às variáveis biológicas e sociais da criança.

Variáveis	N	Inadequado N (%)	Adequado N (%)	OR	IC95%	p
Peso Nascimento						
< 2500grs	37	26 (22,8)	11 (8,9)	3,29	1,51-7,20	0,0083*
2500 – 2999grs	61	30 (26,3)	31 (25,2)	1,35	0,73-2,47	
≥ 3000grs	139	58 (50,9)	81 (65,9)	1		
Idade Atual	238	114 (47,9)	124 (52,1)	1,09	0,63-1,86	
Sexo						
Feminino	112	51 (44,7)	61 (49,2)	0,83	0,50-1,39	0,4913
Masculino	126	63 (55,3)	63 (50,8)	1		
Com quem criança mora						
Mãe/Pai	178	78 (68,4)	100 (80,6)	1		0,0234*
Só mãe	52	29 (25,4)	23 (18,5)	1,61	0,86-3,01	
Outro familiar	8	7 (6,1)	1 (0,8)	8,96	1,08-74,24	
Início Escolar						
< 2 anos	69	22 (19,3)	47 (37,9)	1		0,0001*
2 ─ 3,12 anos	76	19 (16,7)	57 (46,0)	0,71	0,38-1,47	
≥ 4 anos	93	73 (64,0)	20 (16,1)	7,79	3,84-15,82	
Atividade						
Extracurricular						
Realiza	100	28 (24,6)	86 (58,1)	1		0,0002*
Não realiza	138	72 (75,4)	82 (41,9)	4,25	2,43-7,41	
Computador						
Utiliza	127	35 (30,7)	92 (74,2)	1		0,0001*
Não utiliza	111	79 (69,3)	32 (25,8)	6,48	3,68-11,42	
Vídeo Game						
Utiliza	108	49 (43,0)	59 (47,6)	1		0,4765
Não utiliza	130	65 (57,0)	65 (52,4)	1,20	0,72-2,00	

N: frequência absoluta %: frequência relativa OR: *odds ratio* bruto IC: intervalo de confiança

*p ≤ 0,05

Tabela 3: Valores de *odds ratio* ajustado do resultado final da avaliação da coordenação apendicular associado as variáveis da criança.

Variável	Odds	IC95 %
Escola		
Estadual	5,38	2,70 – 10,68
Idade de Início Escolar		
≥ 4 anos	3,23	1,41 – 7,40
Odds: <i>odds ration</i> ajustado		IC: intervalo de confiança

REFERÊNCIAS

1. McHale K, Cermak SA. Fine motor activities in elementary school: preliminary findings and provisional implications for children with fine motor problems. *Am J Occup Ther.* 1992; 46(10): 898-903.
2. Nascimento VS, Leite WS, Magalhães LC. Coordenação motora fina em crianças em idade escolar: demandas da sala de aula. *Temas Desenv.* 2003; 12(69): 33-9.
3. Marr D, Cermak S, Cohn ES, Henderson A. Fine motor activities in head start and kindergarten classrooms. *Am J Occup Ther* 2003; 57(5): 550-56.
4. Chu, S. Occupational therapy for children with handwriting difficulties: a framework for evaluation and treatment. *Brit J Occup Ther* 1997; 60(12): 514-20.
5. Gessel, A. A criança dos 0 aos 5 anos. Editora Martins Fontes- RJ. 1985. 403p.
6. Case-Smith J, Heaphy T, Marr D, Galvin B, Koch V, Ellis MG. Fine motor and functional performance outcomes in preschool children. *Am J Occup Ther.* 1998; 52(10): 788-96.
7. Bobath, K. Uma base neurofisiológica para o tratamento da paralisia cerebral. Ed Manole, 2^a. edição, 1994.
8. Frey PD, Pinelli, B. Visual discrimination and visuomotor integration among two classes of brazilian children. *Percept and Mot Skills.* 1991; 72: 847-850.
9. Andraca I, Pino P, La Parra A, Rivera F, Castillo M. Risk factors for psychomotor development among infants born under optimal biological conditions. *Rev de saúde Pública.* 1998; 32(2): 138-147.
10. Bee, H. (2003). A criança em desenvolvimento. Porto Alegre, RS: Artmed.
11. Shevel, M; Majnemer, A; Platt, RW; Webster, R; Birnbaum, R. Developmental and functional outcomes at school age of preschool children with global development delay. *J Child Neurol.* 2005; 20(8): 648-54,.

12. Silva EB, Souza PNP. Como entender e aplicar a nova LDB-lei 9.394/96. 1ª ed. São Paulo: Pioneira; 1997.
13. . Seber, MG. A escrita infantil: O caminho da construção. Ed Manole, 1ª. edição, São Paulo, 1997.
14. Lefèvre, AB. Exame neurológico evolutivo do pré-escolar normal. Ed Sanvier, Série Pediatria, vol. V, São Paulo, 1972.
15. Barros KMFT, Fragoso AGC. Oliveira, A. L. B., Cabral Filho, J. E. & Castro, R. M. Do environmental influences alter motor abilities acquisition? Arq Neuro-Psiquiatr 2003; 61 (2-A): 170-175.
16. Bowman, OJ; Wallace, B. The effects of socioeconomic status and hand size, strength, vestibular function, visuomotor integration and praxis in preschool children. Am J OccupTher 1990; 44:610-21.
17. Portieri MJ, Cavalcanti ML, Gandra YR. Avaliação do aproveitamento escolar de pré-escolares do Programa Centro de Educação e Alimentação do Pré-Escolar. 1991; 15(10): 148-58.
18. Gandra, YR. O pré-escolar de 2 a 6 anos de idade e seu entendimento. Rev Saúde Pública 1981; 15,32-40.
19. Pehoski, C. Clinical interpretation of “Fine motor and functional performance outcomes in preschool children”. Am J OccupTher 1998; 529(10): 797-800.

CAPÍTULO 3

Running Head: Evaluation of fine motor skills

Factor associated to inappropriate fine motor skills in Brazilian students of two different socioeconomic status¹

¹Tatiana Godoy Bobbio, André Moreno Morcillo, Antonio de Azevedo Barros Filho and Vanda Maria Gimenes Gonçalves

School of Medical Sciences of Universidade Estadual de Campinas

July, 2006

FACTORS ASSOCIATED TO INAPPROPRIATE FINE MOTOR SKILLS IN BRAZILIAN STUDENTS OF TWO DIFFERENT SOCIOECONOMIC STATUS

(submetido na Perceptual and Motor Skills em 07/2006)

Authors:

Tatiana Godoy Bobbio:

Student of Master's in Child and Adolescent Health

André Moreno Morcillo:

Assistant Professor of the Pediatrics Department

Antonio de Azevedo Barros Filho:

Associate Professor of the Pediatrics Department

Vanda Maria Gimenes Gonçalves:

Associate Professor of the Neurology Department and Center of Investigation in Pediatrics (CIPED).

Running head: Evaluation of fine motor skills

Address correspondence to: Antonio de Azevedo Barros Filho, Department of Pediatrics, University of Campinas, São Paulo, Brazil, Box 6111 or e-mail (abarros@fcm.unicamp.br)

Factor associated to inappropriate fine motor skills in Brazilian students of two different socioeconomic status

Abstract

The purpose of this study was to evaluate and compare the fine motor skills of Brazilian students in their first year of elementary school of two different socioeconomic statuses, and to observe the factors associated to the inappropriate development of motor skills. The evaluation involved 238 students were evaluated: 118 from public school and 120 from the private school regarding fine motor skills by means of the Neurological Evolutional Examination (NEE). The analysis was conducted using univariate and multivariate logistic regression methods. It was observed that public school children are 5.5 times more likely to have inappropriate motor skills for the age, and that children who started studying after age 4 are 2.8 times more at risk to have inappropriate motor skills than children who started before. This study leads conclude that in this sample, factors such as the socioeconomic status and a child's late attendance to school seems to influence in the fine motor skills.

Keys Words: motor skills, risk factors, socioeconomic status

Factor associated to inappropriate fine motor skills in Brazilian students of two different socioeconomic status

Introduction

The fine motor skill is one of the most important motor skills in children's neuropsychomotor and intellectual development, for it causes children to, among other things, perform "fine tweezers" movements, and thumb opposition, which are indispensable for writing (Brandão, 1984; Piret & Béziers, 1992). Such movements must be effective at the age of 7, and it is, therefore, during school time that the difficulty of this motor skill becomes more evident (Gessel, 1985).

In addition to the maturation of the Central Nervous System, external factors including social, cultural, and environmental factors also seem to influence in the acquisition of motor skills (Magalhães, Catarina, Barbosa, Mancini & Paixão, 2003). Recent studies reveal that increased maturation of the brain cortex improves the motor functions. The development, however, is closely connected with the stimuli the child receives from the environment it is in (Barros, Fragoso, Oliveira, Cabral Filho & Castro, 2003).

According to Rocha & Tudella (2002), the motor skill is influenced by external factors such as: nutritional conditions, socioeconomic and cultural status, parental relationship, and their participation in the child's routine, and the mother's intelligence quotient level. The motor behavior observed is the result of the interaction of several elements: organism, environment and task, seen as a multiple cause system.

Lordelo, Fonseca & Araújo (2000) found out that mothers tend to behave differently according to their conditions of life and their practices are probably the result of a dynamic balance of the way they were brought-up, their life expectations, the cultural values in force in their environment, and the circumstances of their present life.

Wilians, Zolten, Rickert, Spence & Ashcraft (1993) proved that each culture, as well as parents' expectations in relation to the child, and their way of acting and taking care of their children, may influence the acquisition of motor skills. Bee (2003) also observed that the objects to which the child had contact and the opportunities of interaction with the environment also seem to influence.

Normal development and life expectations differ from one group to another, as well as the activities that the child did not have the opportunity to perform (Crowe, McClain & Provost, 1999). Thus, one cannot expect all children to have the same skills at the same age.

The purpose of this research was to evaluate and compare the fine motor skills of students in their first year of elementary school of two different socioeconomic statuses, and also to observe the risk factors for the inappropriate development of such motor skills.

Method

The study was characterized as one of a descriptive and observational nature, carried out in a cross-sectional manner without intervention.

The research project was approved by the Research Ethics Committee of Unicamp's School of Medical Sciences. An Informed Consent Form was previously signed by parents or guardians.

The parents who consented to the study responded to a Q&A about their socioeconomic and demographic information, also including information about the child's development and daily life.

Subjects

The evaluation involved 238 children in their first year of elementary school. Were evaluated: 118 (60 boys and 58 girls) of which from a public school selected because it is located in the suburbs of the city of Campinas, and attended by the children living in a

slum, and 120 (66 boys and 54 girls) from a private school selected because its monthly tuition is higher than two minimum wages. Both schools were deliberately selected to represent two different socioeconomic statuses, the low and high income, respectively.

Students regularly attending, for the first time, the first year of elementary school, without the need of special care, were enrolled in the study. Children repeating the first year of elementary school, who did not wish to be evaluated and children with neurological and visual, hearing or mental disorder were excluded.

Measures

The children were evaluated as for the fine motor skills by means of specific proofs of the Neurological Evolutional Examination (Lefèvre, 1972) chosen for being of easy application and having been standardized in Brazilian children. All rules laid by the author for performing the examination were strictly complied with.

The evaluation of fine motor skills comprised 28 tests, which reported on movement direction and measurement, development of praxis, disposition of synergies in movement and spatial orientation.

Procedures

The tests were previously demonstrated by the examiner, and the child had two chances to take each test. The scored adopted were F (failure) when the child failed to achieve the objective of the test, and P (approval) when the child managed to make it.

This research highlighted the results obtained in tests applied to children at the age of seven. Children who took 2 or 3 tests at such age were deemed to have appropriate fine motor skills, whereas those who took only one or none of the tests were deemed to have inappropriate fine motor skills.

Children were evaluated at school, individually and barefoot only. The evaluation was performed by only one of the authors, so as to avoid confusion in the analysis of results. To prevent the school from influencing the fine motor skills, the evaluations were carried out in the first month of the school year.

Statistical Analysis

The data analysis was performed with Epi-Info 6.0 and SPSS 11.0. The chi-square test was used to evaluate the association between independent variables with the final variable of the evaluation of the fine motor skills. The analysis was conducted using univariate and multivariate logistic regression. The multivariate analysis was performed by logistic regression by the Forward Wald method, adopting a hierarchical model, as demonstrated in Figure 1. Odds ratio (OR) were estimated by logistic regression with adjustment for potential confounders.

A significance level of 5% was adopted for the entire statistical analysis.

Results

It were evaluated 238 children, 118 of which from public school, and 120 from private school. The age of children ranged from 6.03 to 7.08 years (6.56 ± 0.47), and in public school the average age was 6.63 ± 0.46 years, and in private school 6.48 ± 0.47 years, with a significant difference between the averages of the two schools ($p=0.002$).

Tables 1 and 2 demonstrate the distributions of frequencies and the odds ratio of the final result of the evaluation of fine motor skills in relation to parents' demographic and social variables, and the child's biologic and social variables.

A significant association of the fine motor skills with parents' socioeconomic variables; child's biologic and social variables, with the exception of gender and use of videogame was observed.

For the multivariate logistic regression analysis according to the hierarchical model proposed, variables such as school, education, age, and occupation of parents, present marital status of the mother, type of house, weight at birth, school start-up age, practice of off-school activity, use of computer and person who the child lives with were selected. Only public school and school start-up age remained in the model (Table 3).

It was observed that children of a low socioeconomic status, represented by public school children, and those who started attending school after 4 years of age are more likely have inappropriate fine motor skills for the age.

Schools were analyzed separately so as to set apart the socioeconomic factor, and detect the risk factors within each group. In the model of multivariate logistic regression performed for the private school no variable remained in the model. However, in the model from public school, in setting apart the socioeconomic factor, children who started attending school after 4 years of age were more likely to have inappropriate fine motor skills (Table 4).

Discussion

Compared to private school, public school children were 5.5 times more likely to have inappropriate fine motor skills children. Confirming all findings of Barros et al (2003) that studied the motor differences between private and public schools children and observed that the fine motor skills was the one that showed more differences from children of the two schools.

The effect of family income, characterized by the school, remained associated to the inappropriate fine motor skills, even when adjusted to confusing variables in the multivaried analysis. Results described in previous studies believed the socioeconomic factors seem to influence the cognitive and motor development of the child (Porensky & Henderson, 1982; Frey & Pinelli, 1991; Andraca, Pino, La Parra, Riviera & Catillo, 1998, and Barros et al, 2003).

According to Bee (2003) the socioeconomic status alone does not determine the child's performance; it is their effects in the family life that may make the difference. Private school children probably are more encouraged and have more opportunities. The family's socioeconomic status, including financial resources and education of parents may have an important influence in the school performance of children (Barros et al, 2003).

Porensky & Henderson (1982), Andraca et al (1998), and Case-Smith et al (1998) observed in their studies that mothers with more years of education cooperate more with teachers and encourage their children to study. Porensky & Henderson(1982) also found out that children of single mothers with an IQ below 80 had motor development motor 13.5 points lower than those not exposed to that risk.

According to Andraca et al (1998) and Halpern, Giugliani, Victoria, Barros & Horta (2000) risk factors rarely occur alone, they are more commonly found in the low income population, indicating that the less favored socioeconomic status increases biological vulnerability.

Although all variables revealed a statistically important association in the univariate analysis, in the final multivariate analysis selected to control the effect of potential confounders, only the state school and school start-up after 4 years of age continued to maintain an independent effect in the model.

Children who started studying after 4 years de age presented a risk 2.8 times greater to have inappropriate fine motor skills when subject to analysis the two groups. When analyzing public school children only, such risk becomes 4.21 times greater, confirming findings of the literature, which affirm that pre-school education plays an important role in the development of fine motor skills of hands. It is a perhaps the most important period for the development high of levels of fine motor skills; it is the preparatory stage for school, that is where the child performs activities that stimulate coordination (Pehoski, 1998; Marr, Cemark, Cohn & Henderson, 2003; Nascimento, Leite & Magalhães, 2003).

Problems in fine motor skills may affect the child's performance at school in several ways, because they influence writing that is necessary in all learning areas (Pehoski, 1998; Marr et al, 2003). A child's late admission to school and consequent late socialization is also considered a risk factor for development (Barros et al, 2003).

Neuropsychomotor development seems to be greatly determined by external factors, that is, it suffers influences from the environment in which the child lives, such influences being of a cultural, demographic, social or economic nature (Anett, 1972;

Chapman & Chapman, 1987; Dean, Rattan & Hua, 1987; Hooisan, 1990). A favorable environment may facilitate the child's development, and, as opposed to that, an unfavorable environment may change the development pace, which will decrease the quality of interaction of the child in its environment, limiting its learning abilities (Anett, 1972).

Although there is no consensus regarding methodology, the evaluation criteria and instruments among the several studies about the risk factors for children development, there is a certain convergence of results. The Evolutionary Neurological Examination (ENE) was selected for the study, after a comprehensive bibliography review, as it evaluates children at school age, for having standardized in regular Brazilian children selected by rigid criterion of normality and easily applicable.

The study leads to the conclusion that in this sample the child's socioeconomic factors and late attendance to school continue to influence fine motor skills. Therefore, the early identification of possible risk factors, as well as intervention in the installed process may minimize future problems among students such as repetition and school evasion.

References

1. Andraca, I., Pino, P., La Parra, A., Rivera, F. & Castillo, M. (1998). Risk factors for psychomotor development among infants born under optimal biological conditions. *Revista de saúde Pública*, 32(2), 138-147.
2. Anett, M. (1972). The distribution of manual asymmetry. *British Journal of Psychology*, 63, 343-358.
3. Barros, K. M. F. T., Fragoso, A. G. C., Oliveira, A. L. B., Cabral Filho, J. E. & Castro, R. M. (2003). Do environmental influences alter motor abilities acquisition? *Arquivos de Neuropsiquiatria*, 61(2-A), 170-175.
4. Bee, H. (2003). *A criança em desenvolvimento*. Porto Alegre, RS: Artmed.
5. Brandão, J. S. (1984). *Desenvolvimento psicomotor da mão*. Rio de Janeiro, RJ: Enelivros.
6. Case-Smith, J., Heaphy, T., Marr, D., Galvin, B., Koch, V., et al (1998). Fine motor and functional performance outcomes in preschool children. *The American Journal of Occupational Therapy*, 52(10), 788-796.
7. Chapman, J. P., Chapman, L. J. & Allen, J. J. (1987). The measurement of foot preference. *Neuropsychologia*, 25(3), 579-584.
8. Crowe, T. K., McClain, C. & Provost, B. (1999). Motor development of native American children on the Peabody developmental motor scales. *The American Journal of Occupational Therapy*, 53(5), 514-518.
9. Dean, R. S., Rattan, G. & Hua, M. (1987). Patterns of lateral preference: an american-chinese comparasion. *Neuropsychologia*, 25(3), 585-588.
10. Gessel, A. (1985). *A criança de 5 a 10 anos*. São Paulo, SP: Martins Fontes.
11. Frey, P. D. & Pinelli, B. (1991). Visual discrimination and visuomotor integration among two classes of brazilian children. *Perceptual and Motor Skills*, 72, 847-850.

12. Halpern, R., Giugliani, E. R. J., Victoria, C. G., Barros, F. C. & Horta, B. L. (2000). Risk factors for suspicion of developmental delays at 12 months of age. *Jornal de Pediatria*, 76(6), 421-428.
13. Hooisan, R. (1990). Left handedness and right handedness switch amongst chineses. *Cortex*, 26, 451-454.
14. Lefèvre, A. B. (1972). *Exame Neurológico Evolutivo*. São Paulo, SP: Sarvier.
15. Lordello, E. R., Foseca, A. L. & Araújo, M. L. V. B. (2000). Responsiveness of the development environment: beliefs and practices as a cultural system of nurturing children. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 13(1), 73-80.
16. Magalhães, L. C., Catarina, P. W., Barbosa, V. M., Mancini, M. C. & Paixão, M. L. (2003). A comparative study of the perceptual and motor performance at school age of preterm and full term children. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, 61(2-A), 250-255.
17. Marr, D., Cemark, S., Cohn, E. S. & Henderson, A. (2003). Fine motor activities in head start and kindergarten classrooms. *The American Journal of Occupational Therapy*, 57(5), 550-556.
18. Nascimento, V. S., Leite, W. S. & Magalhães, L. C. (2003). Fine motor coordination in school age children: demands in the classroom. *Temas sobre Desenvolvimento*, 12(69), 33-39.
19. Pehosky, C. (1998). Clinical interpretation of "Fine motor and functional performance outcomes in preschool children". *The American journal of occupational therapy*, 52(10), 797-800.
20. Piret, S. & Béziers, M. M. (1992). *A coordenação motora – Aspectos mecânicos da coordenação psicomotora do homem*. São Paulo, SP: Summus.
21. Porensky, R. H. & Henderson, M. L. (1982). Infants mental and development: effects of home environment, maternal attitudes, marital adjustment and socioeconomic status. *Perceptual and Motor Skills*, 54, 695-702.

22. Rocha, N. A. & Tudella, E. A. (2002). Behavior of babies in different body posture. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 6(3), 167-173.
23. Williams, J. S., Zolten, A. J., Rickert, V. I., Spence, G. T. & Ashcraft, E. W. (1993). Use of nonverbal testes to screen for writing dysfluency in school-age children. *Perceptual and Motor Skills*, 76(3), 803-809.

Socioeconomic variables: income, father's education, mother's education, father's occupation, and mother's occupation



Demographic variables: father's age, mother's age, mother's marital status, type of house, and who the child lives with



Child's biologic and social variables: weight at birth, school start-up age, performance of off-school activities, and use of computer at home

Figure 1: Theoretical cornerstone for the investigation of factors determining the development of fine motor skills structured in hierarchical blocks

Table 1: Distribution of frequency and odds ratio in relation to parents' socioeconomic and demographic variables

Variable	N	<u>Inappropriate</u> N (%)	<u>Appropriate</u> N (%)	OR	CI 95%	<i>p</i>
School						
Public	118	87 (76.3)	31 (25.0)	9.66	5.34 - 17.49	0.0001*
Private	120	27 (27.7)	93 (75.0)	1		
Mother's Age						
20 – 34 years	120	77 (67.5)	43 (34.7)	3.92	2.28 –6.72	0.0001*
≥ 35 years	118	37 (32.5)	81 (65.3)	1		
Father's Age						
20 – 34 years	66	44 (43.1)	94 (19.0)	3.24	1.76 –5.94	0.0033*
≥ 35 years	152	58 (56.9)	58 (81.0)	1		
Mother's Education						
≤ 7 years of study	84	62 (54.4)	25 (20.2)	7.52	4.02–14.07	0.0001*
8 – 11 years of study	37	23 (20.2)	11 (8.9)	6.34	2.76-14.58	
≥ 12 years of study	117	29 (25.4)	88 (71.0)	1		
Father's Education						
≤ 7 years of study	74	54 (47.4)	20 (16.4)	5.94	3.14-11.20	0.0001*
8 – 11 years of study	34	20 (17.5)	14 (11.5)	3.14	1.44-6.84	
≥ 12 years of study	128	40 (35.1)	88 (72.1)	1		
Mother's Occupation						
with occupation	an 155	58 (50.9)	97 (78.2)	1		
without occupation	an 83	56 (49.1)	27 (21.8)	3.46	1.97-6.08	0.0001*
Father's Occupation						
with occupation	an 203	91 (90.1)	112 (97.4)	1		
without occupation	an 13	10 (9.9)	3 (2.6)	4.10	1.09-15.32	0.0245*
Mother's Marital Status						
with spouse	189	84 (73.7)	105 (84.7)	1		
without spouse	49	30 (26.3)	19 (15.3)	1.97	1.03-3.75	0.0361*
Type of House						
Brickwork	211	93 (81.6)	118 (95.2)	1		
Wood	27	21 (18.4)	6 (4.8)	4.44	1.72-11.44	0.0009*
N: absolute frequency %: relative frequency OR: gross odds ratio CI: confidence interval *p≤ 0.05						

Table 2: Distribution of frequencies and odds ratio in relation to child's biological and social variables

Variables	N	Inappropriate N (%)	Appropriate N (%)	OR	CI 95%	<i>p</i>
Weight at birth						
< 2500 g.	37	26 (22.8)	11 (8.9)	3.29	1.51-7.20	0.0083*
2500 – 2999 g.	61	30 (26.3)	31 (25.2)	1.35	0.73-2.47	
≥ 3000 g.	139	58 (50.9)	81 (65.9)	1		
Present age	238	114 (47.9)	124 (52.1)	1.09	0.63-1.86	
Gender						
Female	112	51 (44.7)	61 (49.2)	0.83	0.50-1.39	0.4913
Male	126	63 (55.3)	63 (50.8)	1		
Child lives with						
Mother/Father	178	78 (68.4)	100 (80.6)	1		0.0234*
Mother alone	52	29 (25.4)	23 (18.5)	1.61	0.86-3.01	
Another family member	8	7 (6.1)	1 (0.8)	8.96	1.08-74.24	
School Start-Up						
< 2 years	69	22 (19.3)	47 (37.9)	1		0.0001*
2 – 3.12 years	76	19 (16.7)	57 (46.0)	0.71	0.38-1.47	
≥ 4 years	93	73 (64.0)	20 (16.1)	7.79	3.84-15.82	
Additional Activity						
Practices	100	28 (24.6)	86 (58.1)	1		0.0002*
Does not practice	138	72 (75.4)	82 (41.9)	4.25	2.43-7.41	
Computer						
Uses	127	35 (30.7)	92 (74.2)	1		0.0001*
Does no use	111	79 (69.3)	32 (25.8)	6.48	3.68-11.42	
Videogame						
Uses	108	49 (43.0)	59 (47.6)	1		0.4765
Does no use	130	65 (57.0)	65 (52.4)	1.20	0.72-2.00	

N: absolute frequency %: relative frequency OR: gross odds ratio CI: confidence interval * $p \leq 0.05$

Table 3: Values of adjusted odds ratio for logistic regression of fine motor skills associated to parents' socioeconomic and demographic variables and child's biological and social variables.

Variable	Adjusted OR	CI 95%
School		
Public	5.56	2.68 – 11.51
School Start-Up age		
≥ 4 years	2.83	1.16 – 6.91

OR: adjusted odds ratio CI: confidence interval

Table 4: Values of adjusted odds ratio for logistic regression of fine motor skills associated to parent's demographic and socioeconomic variables and child's biological variables in the group of public school children.

Variable	Adjusted OR	CI 95%
School Start-Up age		
≥ 4 years	4.21	1.05 – 17.66
OR: adjusted odds ratio CI: confidence interval		

DISCUSSÃO GERAL

Entre as crianças avaliadas 114 apresentaram coordenação apendicular inadequada para a idade de sete anos. As crianças da escola estadual apresentaram maior frequência de coordenação apendicular inadequada, com um risco 5,38 vezes maior quando comparadas às crianças da escola particular. Confirmando os achados de Barros et al (2003) e Frey e Pinelli (1991) que avaliaram a coordenação motora de crianças de duas classes socioeconômicas diferentes e encontraram diferença significativa na coordenação motora fina entre os dois grupos, tendo as crianças da classe menos favorecida escores mais baixos. Pelegrine et al (2001) avaliaram crianças de 7 a 11 anos de uma escola pública e observaram que 70% delas tinham problemas na coordenação motora fina.

Entre as crianças classificadas como inadequadas, na escola pública 71 delas apresentaram coordenação apendicular característica de uma criança de seis anos de idade e 18 com característica de uma criança de cinco anos de idade. Bowman e Wallace (1990) estudaram 44 pré-escolares e observaram que as crianças de baixo nível socioeconômico apresentaram desenvolvimento significativamente mais atrasado.

Para Gabard (2000) embora os fatores biológicos e o desenvolvimento neurológico ajudem na performance do desenvolvimento motor os agentes externos, do ambiente, são primeiramente determinantes. Um meio ambiente favorável pode facilitar o desenvolvimento da criança, e ao contrário, um meio desfavorável pode alterar o ritmo do desenvolvimento, o que diminuirá a qualidade de interação da criança com seu meio, restringindo sua capacidade de aprendizado (Andraca et al, 1998).

Na análise univariada observou-se que na escola estadual, pais com idade inferior a 34 anos, com grau de escolaridade menor que 11 anos de estudo, sem ocupação, mães sem companheiro e moradia de madeira mostraram associação com a coordenação apendicular inadequada da criança.

Na análise multivariada, escolhida para controlar possíveis fatores de confusão, continuou mantendo um efeito independente no modelo a escola estadual e início de vida escolar após 4 anos de idade.

Os estudos de Andraca et al (1998) mostraram que crianças de níveis socioeconômicos mais baixos estão mais expostas a múltiplos fatores de risco simultaneamente. Estes fatores são mais encontrados na população menos favorecida dando

indícios de que o baixo nível socioeconômico aumenta a vulnerabilidade biológica e a ocorrência de fatores de risco raramente é isolada (Barros et al, 2003).

Andraca (1998) enfatiza em seus estudos a importância dos fatores de risco biológicos e sociais sobre o desenvolvimento infantil, pais adolescentes, mães solteiras, baixa escolaridade dos pais são alguns deles. Tais fatores geralmente não ocorrem de maneira isolada, pois à medida que se combinam com um maior número diminui a probabilidade de rendimento da criança. Segundo Bee (2003) a posição socioeconômica em si não determina o desempenho da criança, são seus efeitos na vida familiar que podem fazer diferença.

Ao analisar as duas escolas separadamente e conseqüentemente anulando o fator nível socioeconômico, observou-se que na escola pública crianças que iniciaram a vida escolar após os 4 anos de idade apresentaram risco 4,21 vezes maior de estarem com a coordenação apendicular inadequada. Confirmando os achados de Barros et al (2003) que encontraram que a entrada tardia na escola e conseqüente socialização tardia é um fator de risco para o desenvolvimento infantil.

Para Pehoski (1998) a pré-escola é um período de talvez maior importância para o desenvolvimento de altos níveis de habilidade motora finas, devido ao grande tempo gasto com atividades manuais.

McHale e Cermak (1992) concluíram que as habilidades motoras finas são consideradas as que mais influenciam na qualidade e quantidade de aprendizado e conquistas na sala de aula. Com elas a criança é capaz de realizar atividades ocupacionais nas áreas de educação, brincadeiras, higiene e participação social (Marr et al, 2003)

Ao avaliar crianças da pré-escola antes de entrarem para o ensino fundamental, Gandra (1981) observou que as crianças que residem em lares pobres, plenos de privações e carentes de estímulos não tem as mesmas chances para se desenvolverem que aquelas das classes mais privilegiadas e que ao atingirem a idade escolar, entram nesta estrutura sem as mínimas condições de acompanharem o currículo escolar.

Rotta (1976) avaliou 2 grupos de crianças da primeira série do ensino fundamental, um com dificuldades escolares e outro sem dificuldades, utilizando o ENE e pode observar que entre todas as baterias de provas, a da coordenação apendicular foi a que mais discriminou os dois grupos.

Cypel (1983) afirma em seus estudos que a frequência à pré-escola é seguramente um aspecto de suma importância relacionada à aprendizagem, devido ao treinamento que estas crianças recebem na área psicomotora estimulando várias áreas do desenvolvimento.

Segundo Gabard (1992) o desenvolvimento da coordenação motora fina sofre influências do meio externo, assim como da oportunidade para prática e de materiais disponíveis.

Nas crianças com coordenação apendicular inadequada para a idade foi observado alta prevalência de inconstância da preferência manual. Rider et al (1985) e Tan (1982) encontraram, nas crianças com lateralidade não estabelecida, baixos escores de habilidades motoras.

Não foi observada diferença na coordenação apendicular entre os gêneros, confirmando os achados de Lefèvre (1972) que não observou diferença quando avaliou crianças normais para realizar a padronização do ENE. Embora a literatura aponte a avançada maturidade neurológica, hormonal e conseqüentemente de todo o desenvolvimento da menina em relação ao menino (Bee, 2003; Gabard, 2000).

Observou-se diferença na idade das crianças quando comparadas às duas escolas, sendo as crianças da escola pública mais velhas que as crianças da escola privada. Porém, mesmo mais velhas apresentaram maior frequência de coordenação apendicular inadequada e com entrada tardia na escola. A maior idade pode ser explicada pela escassez de vagas nas escolas públicas ou dificuldades financeiras da família em encaminharem os filhos para a escola (Pontieri et al, 1991)

Em relação às provas do ENE, a prova onde houve maior frequência de falhas quando comparada às demais provas da faixa etária dos sete anos, foi a prova 90 – “marionetes” – onde a criança realiza simultaneamente com ambas as mãos e de olhos

abertos os movimentos de prono-supinação. Confirmando os achados de Rotta (1976) que avaliando crianças da primeira série observou que a prova das marionetes foi a que apresentou maior número de falhas. Segundo a autora este movimento só pode ser corretamente realizado por crianças com idade entre oito e dez anos.

Cada exame de avaliação apresenta um objetivo e estudo em populações específicas, identificam sua sensibilidade, especificidade e validade (Brenneman, 2002). Sendo assim o Exame Neurológico Evolutivo (Lefèvre, 1972) foi selecionado para o estudo após revisão de literatura por avaliar crianças na faixa etária pretendida, ter sido padronizado em crianças brasileiras e ser de fácil aplicação e interpretação.

A preocupação dos educadores atualmente não é apenas com a chegada da criança na escola, mas também com a permanência nela (Benício, 2005). Segundo Censo Escolar (Ministério da Educação, 2005) apenas 4.902.192 de crianças foram matriculadas na pré-escola, enquanto 27.070.511 foram matriculadas na primeira série do ensino fundamental com idade entre 7 a 9 anos. Dos alunos matriculados no ensino fundamental 1,7 milhões são reprovados sem condições de seguirem para o ensino médio. O fracasso escolar tem sido apontado como principal causa dos altos índices de evasão, problema não restrito a uma região, mas sim uma questão nacional.

Os achados de Brandão (1983) apotam que os motivos do fracasso escolar se devem a diversos fatores internos e externos à escola. Entre os externos, a condição socioeconômica é a mais fortemente apontada, seguido do tempo de permanência da criança na escola. Confirmando os achados do presente estudo que observou que condição socioeconômica menos favorecida e entrada tardia da criança na escola são fatores de risco para coordenação apendicular inadequada. As crianças com dificuldades nesta coordenação apresentam problemas para copiar as atividades, fazer letra legível, acompanhar ditados, seguir o ritmo dos outros alunos entre outras dificuldades. (McHale e Cermak, 1992)

Para Chalot (2000) não existe o fracasso escolar, mas sim o aluno em situação de fracasso, a intervenção no processo de dificuldade escolar pode contribuir para diminuição dos índices de evasão.

CONCLUSÃO GERAL

Os resultados obtidos com o presente trabalho permitem concluir que:

Artigo 1: Os estímulos externos, entre eles os do ambiente no qual a criança está inserida, parecem influenciar diretamente no estabelecimento da dominância lateral.

Artigo 2: Existe diferença na coordenação motora fina de crianças de níveis socioeconômicos distintos, entre elas o fator socioeconômico e a idade de entrada da criança na escola parecem ser os de maior influência no desenvolvimento desta coordenação.

Artigo 3: Existe diferença na coordenação apendicular de crianças de níveis socioeconômicos distintos. Nível socioeconômico menos favorecido, representado pela escola pública, e a entrada tardia da criança na escola são fatores de risco para coordenação apendicular inadequada. Dentro da escola pública foi detectado como fator de risco a entrada tardia na escola.

CONSIDERAÇÃO FINAL GERAL

Acredita-se que a identificação precoce de possíveis fatores de risco , assim como a intervenção precoce no processo de dificuldade escolar já instalado pode minimizar a elevada taxa de repetência escolar, a acentuada evasão e o absenteísmo escolar e consequentemente o custo do sistema educacional.

A busca de soluções complementares compatíveis com a realidade nacional, embora não satisfazendo todas as exigências pedagógicas instituídas no país, propiciariam maior cobertura oferecendo à criança, na época certa, a oportunidade de acelerar seu desenvolvimento integral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andraca I, Pino P, La Parra A, Rivera F, Castillo M. Risk factors for psychomotor development among infants born under optimal biological conditions. Rev de Saúde Pública 1998; 32(2):138-47.

Annet M. The distribution of manual asymmetry. Br J Psychol 1972; 63:343-58.

Aylward GP. Infant and early childhood neuropsychology. New York: Ed. Clinical Child Psychology Library, 1997.

Barros KMFT, Fragoso AGC, Oliveira ALB; Cabral Filho JE, Castro RM. Do environmental influences alter motor abilities acquisition? Arq Neuro-Psiquiatr 2003; 61 (2-A):170-75.

Bee, H. A criança em desenvolvimento. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2003.

Benício M. Avaliação: uma questão de utopia. Pedagog [on line] 2005 [acesso em mar de 2006]; Disponível em : [URL:http://www.pedagogia.pro.br](http://www.pedagogia.pro.br)

Bessa MFS, Pereira JS. Equilíbrio e coordenação motora em escolares: um estudo comparativo. Rev Bras Cienc Mov 2002; 10(4):57-62.

Bobath K. Uma base neurofisiológica para o tratamento da paralisia cerebral. São Paulo: Ed. Manole, 1994.

Borod JC, Caron HS, Koff E. Left-handers and right-handers compared on performance and preference measures of lateral dominance. Br J Psychol 1984; 75:177-86.

Bowman OJ, Wallace B. The effects of socioeconomic status and hand size, strength, vestibular function, visuomotor integration and praxis in preschool children. Am J Occup Ther 1990; 44:610-21.

Brandão JS. Desenvolvimento psicomotor da mão. Rio de Janeiro: Ed. Enelivros; 1984.

Brandão Z. O estado da arte da pesquisa sobre evasão e repetência escolar no ensino de 1º. grau no Brasil. Rev Bras de Estudos Pedagógicos 1983; 64(147): 38-69.

Breeneman S. Testes de desenvolvimento do bebê e da criança. In: Tecklyn JS. Fisioterapia Pediátrica. Porto Alegre: Ed. Artmed; 2002.

Brasil. Ministério da Educação e do Desporto. Referência curricular nacional para educação infantil 1998; Brasília.

Brito GN, Brito LS, Paumgartten FJ, Lins MF. Lateral preferences in Brazilian adults: an analysis with the Edinburgh Inventory. *Cortex* 1989; 25:403-15.

Briant GM, Davies KJ. The effect of sex, social class and parity on achievement of Denver Development Screening Test items in the first year of life. *Dev Med Child Neurol* 1974; 16(3): 485-93.

Burns IR. Fisioterapia e crescimento na infância. São Paulo: Ed. Santos; 1999.

Capute AJ. Normal gross motor development: the influences of race, sex and socioeconomic status. *Dev Med Child Neurol* 1985; 27(5): 635-43.

Case-Smith J, Heaphy T, Marr D, Galvin B, Koch V et al. Fine motor and functional performance outcomes in preschool children. *Am J Occup Ther* 1998; 52(10):788-96.

Chapman JP; Chapman LJ Allen JJ. The measurement of foot preference. *Neuropsychol* 1987; 25(3):579-84.

Charlot B. A relação com o saber: conceito e definições. In: ____, Da relação com o saber: elementos para uma teoria. Tradução de Bruno Mangno Porto Alegre: Ed. Artes Médicas; 2000. p 77-86.

Chu S. Occupational therapy for children with handwriting difficulties: a framework for evaluation and treatment. *Brit J Occup Ther* 1997; 60(12): 514-20.

Coren S, Porac C, Duncan P. Lateral preference behaviors in preschool children and young adults. *Child Develop* 1981; 52:443-50.

Crowe TK, McClain C, Provost B. Motor development of native American children on the Peabody developmental motor scales. *Am J Occup Ther* 1999; 53(5):514-18.

Cypel S. Avaliação neurológica de alguns aspectos do comportamento em crianças de 6 e 7 anos com e sem dificuldades escolares [Tese - Doutorado]. São Paulo (SP): Universidade São Paulo; 1983.

Dean RS, Rattan G, Hua MS. Patterns of lateral preference: an American-Chinese comparison. *Neuropsychol* 1987; 25:585-8.

- Dezoete JA, MacArthur BA. Some influence on cognitive development in a group of very low birth weight infants at four years. *N Z Med J* 2000; 113(111): 847-50.
- Fonseca V. *Psicomotricidade*. São Paulo: Ed. Martins Fontes; 1998.
- Frey PD, Pinelli B. Visual discrimination and visuomotor integration among two classes of brazilian children. *Percept and Mot Skills* 1991; 72:847-50.
- Gabbard C. Association between hand and foot preference in 3-to 5-years-olds. *Cortex* 1992; 28:497-502.
- Gabbard CP. *Lifelong motor development*. New Jersey: Ed. Allyn & Bacon; 2000.
- Gandra YR. O pré-escolar de 2 a 6 anos de idade e seu entendimento. *Rev Saúde Pública* 1981; 15: 32-8.
- Gessel A. *A criança de 5 a 10 anos*. São Paulo: Ed. Martins Fontes, 1985.
- Greenspan KA. Relationships among age, sex, and lateral dominance for 3-to 6-year-old children performing unilateral stance. *Percept Mot Skills* 1990; 71:615-23.
- Groden G. Lateral preferences in normal children. *Percept Mot Skills* 1969; 28:213-4.
- Guardiola A, Egewarth C, Rotta NT. Avaliação do desenvolvimento neuropsicomotor em crianças de primeira série e sua relação com a nutrição. *J Pediatr* 2001; 77(3): 189-96.
- Halpern R, Giugliani ERJ, Victoria CG, Barros FC, Horta BL. Risk factors for suspicion of developmental delays at 12 months of age. *J Pediatr* 2000; 76(6):421-28.
- Hepper PG, Shahidullah S, White R. Handedness in the human fetus. *Neuropsychol* 1991; 29:1107-11.
- Hooisan R. Left handedness and handedness switch amongst the Chinese. *Cortex* 1990; 26:451-4.
- Jacobson JM, Repperger DW, Goodyear C, Michel N. Effect of directional response variables on eye-hand reaction times and decision time. *Percept Mot Skills* 1986;62:195-208.
- Kelso JAS, Clark JE. *The development of movement control and co-ordination*. New York: Ed. Plenum; 1982.

Konner AJ. Influências no desenvolvimento da criança. In. Sheperd RB. Fisioterapia em pediatria. São Paulo: Ed. Santos; 1996.

Krombholz H. Laterality and force of handgrip during the first two years at school. *Percept Mot Skills* 1989; 68:955-62.

Kuypers HGJM. A new look at organization of the motor system. *Prog Brain Res* 1982; 57: 381-404.

Landre F, Bobbio TG, Barros Filho AA, Gonçalves VMG. Escalas de avaliação neuromotora em pré-escolares: revisão bibliográfica. *Temas Desenv* 2005;13:46-52.

Lefrève AB. Exame Neurológico Evolutivo. São Paulo: Ed. Sarvier; 1972.

Lordelo ER, Fonseca AL, Araújo MLVB. Responsividade do ambiente de desenvolvimento: crenças e práticas como sistema cultural de criação de filhos. *Psicol Reflex Crit* 2000; 13:73-80.

Lundy-Ekman L. Neurociência: fundamentos para reabilitação. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan; 2000.

Magalhães LC, Catarina PW, Barbosa VM, Mancini MC, Paixão ML. A comparative study of the perceptual and motor performance at school age of preterm and full term children. *Arq Neuro-Psiquiatr* 2003; 61(2-A):250-55.

Mancini MC. Comparação das habilidades motoras de crianças prematuras e crianças nascidas a termo. *Rev Fisioter Univ São Paulo* 2002; 7(1/2):21-35.

McHale K, Cermak SA. Fine motor activities in elementary school: preliminary findings and provisional implications for children with fine motor problems. *Am J Occup Ther* 1992; 46(10): 898-903.

Marr D, Cermak S, Cohn ES, Henderson A. Fine motor activities in head start and kindergarten classrooms. *Am J Occup Ther* 2003; 57(5):550-56.

Nascimento VS, Leite WS, Magalhães LC. Coordenação motora fina em crianças em idade escolar: demandas da sala de aula. *Temas sobre Desenvolvimento* 2003 ; 12(69): 33-9.

Palisano RJ, Kolobe TH, Haley MS, Lowes PL, Jones SL. Validity of the Peabody developmental gross motor scale as an evaluative measure of infants receiving. *Phys Ther* 1995; 75(11): 939-49.

Pellegrine AM, Souza Neto S, Benites LC, Mota AI. O comportamento motor no processo de escolarização. *Cadernos CEDES* 2001; 21(54) 63-7.

Pehosky C. Clinical interpretation of “Fine motor and functional performance outcomes in preschool children”. *Am J Occup Ther* 1998; 52(10):797-800.

Poresky RH, Henderson ML. Infants mental and development: effects of home environment, maternal attitudes, marital adjustment and socioeconomic status. *Percept and Mot Skills* 1992; 54: 695-702.

Portieri MJ, Cavalcanti ML, Gandra YR. Avaliação do aproveitamento escolar de pré-escolares do Programa Centro de Educação e Alimentação do Pré-Escolar. 1991; 15(10): 148-58.

Rider RA, Imwold CH, Griffin M, Sander A. Comparison of hand preference in trainable mentally handicapped en nonhandicapped children. *Percept Mot Skills* 1985; 61:1280-2.

Rocha NA, Tudella EA. Influência da postura sobre o estado comportamental e a coordenação mão-boca do bebê. *R Bras Fisioter* 2002; 6:167-73.

Rotta N. Avaliação neurológica evolutiva , eletroencefalografia e psicologia em crianças com rendimento escolar deficiente [Tese- Livre Docência]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo; 1976.

Rugolo LMSS. Manual de Neonatologia. Rio de Janeiro: Ed. Manole; 1997.

Séber MG. A escrita infantil: o caminho da construção. São Paulo: Ed. Scipione; 1997.

Sheperd RB. Fisioterapia em pediatria. São Paulo: Ed. Santos; 1996.

Shevel M, Majnemer A, Platt RW, Webster R, Birnbaum R. Developmental and functional outcomes at school age of preschool children with global development delay. *J Child Neurol* 2005; 20(8): 648-54.

Silva EB, Souza PNP. Como entender e aplicar a nova LDB-lei 9.394/96. São Paulo: Ed. Pioneira; 1997. 1^a. ed.

Solomons G, Solomons HC. Motor development in Yucatecan infants. *Dev Med Child Neurol* 1975; 17(3): 41-9.

Stokes NA, Deitz JL, Crowe TK. The Peabody developmental fine motor scale: an interrater reliability. *Am J Occup Ther* 1990; 44(4): 334-40.

Tan LE. Laterality and directional preferences in preschool children. *Percept Mot Skills* 1982; 55:863-70.

Tan LE. Laterality and motor skills in four-year-olds. *Child Dev* 1985; 56:119-24.

Thompson AM, Smart JJ. A prospective study of the development of laterality: neonatal laterality in relation to perinatal factors and maternal behavior. *Cortex* 1993; 29:649-59.

Umphred DA. *Fisioterapia Neurológica*. São Paulo: Ed. Manole; 1994

Willians JS, Zolten AJ, Rickert VI, Spence GT; Aschraft EW. Use of nonverbal testes to screen for writing dysfluency in school-age children. *Percept and Mot Skills* 1993; 76(3):803-09.

ANEXOS

ANEXO I

Questionário

No. Protocolo:

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA CRIANÇA	
Nome: _____	
Data de Nascimento:	Sexo: () Feminino () Masculino
Nome Mãe ou Responsável: _____	

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO CHEFE DA FAMÍLIA	
Idade do Pai:	
Principal Ocupação Pai:	
Relação de Trabalho:	
Escolaridade do Pai:	Anos de estudo:
Idade da Mãe:	
Principal Ocupação Mãe:	
Escolaridade da Mãe:	Anos de estudo:
Estado Civil da Mãe atualmente:	
A criança atualmente mora: () só com mãe () só com pai () com dois () outro	

ANAMNESE	
01- Realizou Pré-Natal? () não () sim no. consultas:	
02- Teve problemas durante gestação? () não () sim Quais?	
03- Qual tipo de parto? () normal () cesárea () outro	
04- Teve complicações durante parto? () não () sim Qual (is)?	
05- Seu filho foi prematuro? () não () sim quantas semanas?	
06- Qual peso dele(a) ao nascer?	
07- Até quando foi dado para ele(a) apenas leite materno? Quando foi introduzido água ou chá? E comida? E outro leite?	
08- Seu filho(a) já foi internado alguma vez? () não () sim Quantas vezes? Por que?	
09- Seu filho toma algum medicamento periodicamente? () não () sim Qual (is)?	
10- Com que idade ele(a) começou a: rolar: engatinhar: sentar: andar: falar: comer com colher:	
11- Seu filho(a) já frequentou escola? Com que idade iniciou?	
12- Possuem em casa: () televisão () vídeo cassete () vídeo game () computador () DVD	
13- Casa: () alvenaria () madeira () outro	
14- Quantas pessoas moram em sua casa:	
15- Ordem de nascimento da criança:	

ANEXO II
Ficha de Avaliação

No. Protocolo:

AVALIAÇÃO DA CRIANÇA	
Data:	
Nome:	
Peso: _____ Kg	
Altura: _____ cm	

PROVA	ESPECIFICAÇÃO	PASSA	FALHA
53	Construção de torre com cubos		
54	Virar páginas de um livro		
55	Rabiscar folha de papel		
56	Copiar um traço vertical		
57	Copiar uma cruz		
58	Copiar um círculo		
59	Copiar um quadrado		
60	Copiar um losango		
61	Jogar bola de tênis por baixo		
62	Jogar bola de tênis por cima		
63	Jogar bola de tênis no alvo		
64	Manobra índice-nariz D (o aberto)		
64	Manobra índice-nariz E (o aberto)		
65	Manobra índice-nariz D (o fechado)		
65	Manobra índice-nariz E (o fechado)		
66	Círculos com dedos indicadores		
67	Sincinesias da 66		
68	Bolinha de papel (mão dominante)		
69	Sincinesias da 68		
70	Bolinha de papel (mão não dominante)		
71	Sincinesias da 70		
72	Enrolar fio no carretel		
73	Sincinesias da 72		
74	Enrolar no dedo andando		
75	Repetição ritmos com lápis		
76	Bater ritmos com pé		
77	Tocar dedos com polegar		
78	Sincinesias da 77		
79	Abrir uma mão e fechar outra		
80	Bater ritmos com pé e indicador		
81	Chutar bola com pé dominante		

Mão dominante: