

# Ventilação Mecânica

Artigo Original

## A influência da ventilação mecânica na aprendizagem neuropsicomotora em escolares de 8 a 10 anos

**Conceição Eleonora Ferreira Vasconcelos<sup>1</sup>**

eleonoravas@terra.com.br

**João Rafael Valentim Silva<sup>2</sup>**

professor\_joao\_rafael@hotmail.com

**Naelson Mozer Silva<sup>3</sup>**

nmozher@hotmail.com

**Alair Pedro Ribeiro<sup>4</sup>**

ribeiroaps@uol.com.br

**Vernon Furtado da Silva<sup>5</sup>**

vernonfurtado2005@yahoo.com.br

<sup>1</sup> Fisioterapeuta do Hospital Geral de Guarús em Campos dos Goytacazes; Docente da Universidade Estácio de Sá

<sup>2</sup> Mestrando em Ciência da Motricidade Humana – Universidade Castelo Branco; Membro Efetivo da Sociedade Brasileira de Fisiologia do Exercício

<sup>3</sup> Mestrando em Ciência da Motricidade Humana – Universidade Castelo Branco; Membro Efetivo do Laboratório de Biociências da Motricidade Humana, Universidade Castelo Branco

<sup>4</sup> Docente do Curso de Ciência da Motricidade Humana da Universidade Castelo Branco; Doutorado em Philosophy Doctor - University of Maryland, USA.; Pós-Doutorado em Neurociências- University of Maryland

<sup>5</sup> Docente do Curso de Ciência da Motricidade Humana da Universidade Castelo Branco; Mestre em educação física- University of Pittsburg, USA. Doutorado em Philosophy Doctor - University of Maryland, USA.; Pós-Doutorado em Neurociências- University of Maryland

Vasconcelos CEF, Silva JRV, Silva NM, Ribeiro AP, Da Silva VF. A influência da ventilação mecânica na aprendizagem neuropsicomotora em escolares de 8 a 10 anos. *Fit Perf J* 2007;6(1):26-31.

**Resumo** - Objetivo: Verificar a influência da ventilação mecânica na aprendizagem neuropsicomotora de crianças escolares de 8 a 10 anos. Metodologia: Selecionou-se randomicamente 60 escolares entre 8 e 10 anos. Para espirometria utilizou-se um espirômetro digital Micro Medical da Micro Spirometers, que utiliza protocolo de Knudson. Na aprendizagem, usou-se a bateria psicomotora de Vítor da Fonseca. Dividiram-se os escolares em dois grupos: respiram bem, respiram mal. Para o tratamento dos dados utilizou-se o teste-t de student em amostras repetidas com sensibilidade de  $p < 0,05$ . Resultados: Os valores serão apresentados para os grupos respira bem e respira mal, respectivamente. Para tonicidade, as médias foram:  $3,33 \pm 0,33$  e  $3,34 \pm 0,33$ ; para a lateralização,  $4,0 \pm 0$  e  $3,70 \pm 0$ ; a noção corporal apresentou  $3,33 \pm 0,81$  e  $3,23 \pm 0,70$ ; a estruturação espaço temporal obteve as médias  $3,09 \pm 0,64$  e  $3,00 \pm 0,67$ ; para práxia global, as médias foram de  $2,32 \pm 0,45$  e  $2,44 \pm 0,23$ ; a práxia fina mostrou médias de  $64 \pm 0,24$  e  $2,96 \pm 0,20$ . Não houve diferença em nenhuma variável entre os dois grupos. Conclusão: Concluiu-se que a ventilação mecânica em crianças com idade entre 8 e 10 anos não influencia na aprendizagem neuropsicomotora. O presente trabalho foi submetido ao conselho de ética da Universidade Castelo Branco e aprovado, de acordo com a resolução 196/1996.

**Palavras-chave:** Aprendizagem, espirometria, bateria psicomotora.

**Endereço para correspondência:**

Rua Thyeres Cardoso, 77, Jockey Club, Campos dos Goytacazes, RJ, CEP 28.020-210.

**Data de Recebimento:** Novembro/2006

**Data de Aprovação:** Janeiro/2007

Copyright© 2006 por Colégio Brasileiro de Atividade Física Saúde e Esporte.

## ABSTRACT

The influence of Mechanical Ventilation in neuropsychomotor learning in scholars between 8 and 10 years old

Objective: To verify the influence of mechanical ventilation on neuropsychomotor learning of students from 8 to 10 years old. Methodology: Sixty students between 8 and 10 years were randomly chosen. For the spirometry it was used a digital spirometer Micro Medical of the Micro Spirometers, that uses the Knudson protocols. In the learning, it was used the Vitor da Fonseca psychomotor battery. The students were divided in two groups, the ones that breathe correctly and those that do not breathe correctly. To the data treatment it was used the test-t of student with the sensibility of  $p < 0.05$ . Results: The values will be showed for the group that breathes correctly and does not breathe correctly, respectively. With regard to tonus, the average was  $3.33 \pm 0.33$  and  $3.34 \pm 0.33$ ; for lateralization  $4.0 \pm 0$  and  $3.70 \pm 0$ ; the body notion showed  $3.33 \pm 0.81$  and  $3.23 \pm 0.70$ ; in time space structuring the average was  $3.09 \pm 0.64$  and  $3.00 \pm 0.67$ ; for global praxis the average was  $2.32 \pm 0.45$  and  $2.44 \pm 0.23$ ; fine praxis had average of  $64 \pm 0.24$  and  $2.96 \pm 0.20$ . It was not find significant difference in the variables of both groups. Conclusion: It was found that mechanic ventilation in children with age between 8 and 10 years old does not influence neuropsychomotor learning.

**Keywords:** Learning, spirometry, psychomotor battery.

## RESUMEN

La influencia de la Ventilación Mecánica en el aprendizaje neuropsicomotor estudiantes entre 8 y 10 años

Objetivo: Verificar la influencia de la ventilación mecánica en el aprendizaje neuropsicomotor de estudiantes entre 8 y 10 años. Metodología: Fueron seleccionados aleatoriamente 60 estudiantes entre 8 y 10 años. Para la espirometría se utilizó un espirómetro digital Micro Medical de Micro Spirometers, que utiliza protocolo de Knudson. En el aprendizaje, se utilizó la batería psicomotora de Vitor da Fonseca. Los estudiantes fueron divididos en dos grupos: respiran bien, respiran mal. Para el tratamiento de los datos se utilizó el test-t de student en las muestras repetidas con sensibilidad de  $p < 0,05$ . Resultados: Los valores serán presentados para los grupos respira bien y respira mal, respectivamente. En la tonicidad las medias fueron: equilibrio  $3,33 \pm 0,33$  y  $3,34 \pm 0,33$ ; para la lateralización  $4,0 \pm 0$  y  $3,70 \pm 0$ ; la noción corporal presentó  $3,33 \pm 0,81$  y  $3,23 \pm 0,70$ ; en la estructuración espacio temporal tuvo media de  $3,09 \pm 0,64$  y  $3,00 \pm 0,67$ ; para la praxia global las medias fueron de  $2,32 \pm 0,45$  e  $2,44 \pm 0,23$ ; la praxia fina muestra medias de  $64 \pm 0,24$  e  $2,96 \pm 0,20$ . No hubo diferencia en ninguna variable entre los dos grupos. Conclusión: Se concluyó que la ventilación mecánica de niños en edad entre 8 y 10 años no influye en el aprendizaje neuropsicomotor.

**Palavras-clave:** aprendizaje, espirometría, batería psicomotora.

## INTRODUÇÃO

De acordo com o departamento de educação do condado de Sonoma, Califórnia, USA, os doze princípios da aprendizagem de base cerebral incluem toda fisiologia, ou seja, a saúde física da criança; além disso, a procura por significado é inata, o cérebro precisa do que é familiar para registrar novos conhecimentos. Marion Diamond, neuroanatomista americana, demonstra que os animais que vivem em ambientes ricos apresentam maior crescimento de células cerebrais.

Logo, é de se concluir que crianças expostas a ambientes que proporcionem experiências ricas apresentam maiores oportunidades para compreender suas experiências, uma das mais promissoras fontes de aprendizagem. Para que haja possibilidade de explorar esse ambiente, a criança necessita de uma função neuropsicomotora aprimorada, que será possível uma vez que ela esteja fisiologicamente bem.

Essa função neuropsicomotora, mais detalhadamente relacionada ao desempenho motor, pode ter um quadro deficitário devido a deficiências no controle respiratório, pois atua diretamente na fisiologia. Por isso, a respiração humana tem sido estudada em seus aspectos anatômicos, fisiológicos e neurológicos<sup>1</sup>.

Ao longo da vida, a função pulmonar se comporta de forma específica, porém é interessante observar que de 6 a 14 anos de idade essa função tem aumento progressivo devido à influência da estatura e do ganho muscular<sup>2</sup>. É possível um indivíduo che-

gar à idade adulta com uma função pulmonar menor, em razão de fatores que influenciaram seu desenvolvimento ao longo da infância, como o fumo passivo ou ativo ou, mesmo, ser portador de hiperresponsividade brônquica. Esses distúrbios respiratórios podem ser classificados em restritivo, obstrutivo, misto ou inespecífico. Em todos eles, a capacidade funcional pulmonar estará prejudicada.

Portanto, se a criança possui uma diminuição na função pulmonar normal, é possível que comprometa o potencial para aprendizagem e o perfil de prontidão, fatores necessários à aquisição de novas aprendizagens. A organização corporal e os componentes emocionais e motivacionais podem, em muitos casos, traduzirem-se em bloqueios ao processo normal de desenvolvimento neuropsicomotor<sup>3</sup>.

Além disso, de acordo com estudos recentes na área da Neurociência, há demonstrações de que o cérebro tem capacidade de realizar plasticidade neuronal durante o desenvolvimento normal do organismo e que é influenciado através de estimulação periférica; ou seja, em resposta aos jogos, estimulações e experiências, o cérebro exhibe o crescimento de conexões neuronais, o que leva à conclusão de que crianças educadas em ambientes sensorialmente ricos apresentam melhores chances de desenvolver a memória e a cognição<sup>4</sup>.

Logo, uma criança que possui restrições respiratórias, por

qualquer que seja o motivo, geralmente é privada de certas experiências sensoriais que são de grande significado para a plasticidade neuronal.

Há pessoas que, apesar de possuírem inteligência normal e algumas vezes até superior, apresentam uma atuação motora que chama a atenção. São muitas vezes chamados de desajeitados. Seus movimentos são lentos e descoordenados; são pouco hábeis na realização das atividades de vida diária; têm dificuldades relacionadas ao conhecimento de direita e esquerda; apresentam freqüentemente tensão em músculos de membros superiores e cintura escapular; sua escrita apresenta-se com traçado irregular e por vezes ilegível.

Estamos falando de indivíduos que possuem um distúrbio psicomotor. Mas o que dizer da respiração destas pessoas? Essas pessoas com alteração de ordem psicomotora apresentam ciclos respiratórios curtos com predomínio superior, alteração de musculatura orofacial decorrente da inabilidade nas funções de mastigação, deglutição e respiração predominantemente bucal, sem causa obstrutiva de vias aéreas superiores.

A respiração bucal leva à má oxigenação cerebral e, conseqüentemente, baixo rendimento escolar. Freqüentemente, observamos também agitação motora e alteração comportamental. Diante deste quadro, os profissionais da saúde e educação, que muitas vezes se deparam com esses indivíduos rotulados pela sociedade como desastrados, devem estar atentos ao global para que seja possível fazer a devida orientação<sup>4</sup>.

Evoca-se, na literatura, que “o corpo e o cérebro encontram-se indissociavelmente integrados por circuitos neurais e bioquímicos reciprocamente dirigidos de um para o outro”. Para este neurocientista português de renome mundial, “qualquer que seja a questão que possamos levantar sobre o que somos e porque é que somos como somos, uma coisa é certa: somos organismos vivos complexos, com um corpo propriamente dito e um sistema nervoso”<sup>1</sup>.

Nem a motricidade nem a inteligência valem muito por si próprias, é a interação e a relação inteligível e informacional entre ambas que dão ao movimento a função da inteligência<sup>5</sup>.

Qualquer fator que cause uma diminuição na oxigenação cerebral poderá provocar danos físicos e psíquicos, casos mais sérios, como asfixia ou intoxicação, causam danos irreversíveis ao funcionamento cerebral ou neuronal<sup>5,6</sup>.

Alguns casos relatados de respiradores bucais, com baixo rendimento escolar, agitação motora e alteração comportamental demonstram que, mesmo não havendo obstrução de vias aéreas superiores, a capacidade respiratória está comprometida e, conseqüentemente, a oxigenação também<sup>5</sup>.

Os respiradores bucais, devido a distúrbios respiratórios, apresentam dificuldades na aquisição de conhecimentos, principalmente nos anos iniciais da formação escolar. Diz-se que respirar pela boca não é doença, mas precisa ser tratado, pois a criança pode apresentar dificuldades no desenvolvimento. Essa criança dorme mal, está sempre cansada e apresenta dificuldades nas atividades físicas. Os respiradores bucais apresentam diferenças espirométricas em relação aos respiradores nasais, o que provoca uma desvantagem mecânica ventilatória e função pulmonar<sup>7,8,9</sup>.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A amostra foi formada por 60 escolares com idades entre 8 e 10 anos, de ambos os sexos. Os escolares foram sorteados aleatoriamente em escolas públicas do estado do Rio de Janeiro. Os critérios de exclusão da pesquisa foram: apresentar distúrbios psiquiátricos e/ou motorer aparentes.

Foi usado um aparelho espirômetro digital, da marca Micro Medical Micro Spirometers, que utiliza como protocolo os padrões espirométricos de Knudson. A Bateria Psicomotora é composta de testes para avaliação da tonicidade, equilíbrio, lateralização, noção do corpo, estruturação espaço-temporal, praxia global e fina.

No teste de espirometria, a criança foi instruída a não usar roupa apertada e a permanecer de pé para o teste. O bocal do espirômetro foi posicionado de maneira que o queixo estivesse elevado e o pescoço alongado. O grampo nasal foi colocado, e a criança instruída a inspirar o máximo de ar e soprar no bocal forte, rápido e completamente dentro do espirômetro. Os dados obtidos são comparados com a tabela de idade e valores ideais, em anexo, no aparelho.

A Bateria Psicomotora foi realizada em quadra coberta, individualmente com cada criança. Sendo essas classificadas, de acordo com a escala de pontuação, em: 1 ponto (apraxia) – ausência de respostas, resposta incompleta e descoordenada; 2 pontos (dispraxia) – realização fraca, com dificuldade de controle; 3 pontos (eupraxia) – realização completa, adequada e controlada; 4 pontos (hiperpraxia) – realização perfeita, perfeita e econômica.

Os resultados são apresentados em tabelas e demonstrações de estatísticas descritivas para as quais se utilizarão instrumentais orientadores para desvios e variações entre grupos. É utilizado o teste-t de Student para amostras pareadas. Os valores estão expressos como média e erro padrão da média.

O valor estabelecido de  $p < 0,05$  em todas as análises entre os grupos dos que respiram dentro dos valores do protocolo de Knudson (respiram bem) e os que respiram abaixo dos valores do protocolo de Knudson (respiram mal), os quais são devidamente indicados em tabelas e gráficos.

## RESULTADOS

Dentro do parâmetro de tonicidade, foram observados: extensibilidade do membro inferior e superior, passividade, paratonia de membros superiores e inferiores, disdiadococinesia da mão direita e esquerda e sincinesias bucal e contralateral.

A Figura 1 demonstra os valores médios para a tonicidade. O grupo que respira bem apresentou média de  $3,33 \pm 0,33$ , enquanto o grupo que respira mal apresentou como média  $3,34 \pm 0,33$ . Não foi observada alteração estatística significativa.

No parâmetro de equilíbrio foram avaliados: imobilidade, equilíbrio estático: apoio retilíneo, apoio na ponta dos pés e apoio num pé. E equilíbrio dinâmico: marcha controlada: para frente, para trás, para o lado direito, para o lado esquerdo, pé coquinho direito, pé coquinho esquerdo, pés juntos para frente, pés juntos para trás, pés juntos olhos fechados.

Nesse estudo, as médias obtidas nos testes de equilíbrio para os dois grupos foram de  $3,13 \pm 0,55$  e  $3,27 \pm 0,51$ ; não havendo significância estatística entre os grupos, conforme Figura 2. No item lateralização, observamos: preferência ocular, auditiva, manual e pedal, sendo considerado perfil direito ou esquerdo daquele que sem hesitação utilizou quatro ou três vezes o mesmo lado.

A Figura 3 mostra que a média referente à lateralização das crianças que respiram bem foi de  $4,0 \pm 0$  e das que respiram mal,  $3,70 \pm 0$ . Não ocorreu diferença estatística entre os grupos.

Para avaliação da noção do corpo, observam-se o sentido cinestésico, o reconhecimento de direita e esquerda, auto-imagem (face), imitação dos gestos e desenho do corpo.

Encontraram-se os seguintes valores de média para as crianças que respiram bem e para as que respiram mal, respectivamente:  $3,33 \pm 0,81$  e  $3,23 \pm 0,70$ . Não ocorrendo diferença estatística significativa entre os grupos, conforme observamos na Figura 4. Porém, durante os testes as crianças que respiram bem obtiveram escores um pouco melhores dos que as crianças que respiram mal, com exceção no reconhecimento de direita e esquerda.

No parâmetro estruturação espaço-temporal foram avaliados: organização, estruturação dinâmica, representação topográfica e estruturação rítmica. E, conforme a Figura 5, o grupo dos que respiram bem apresentou média  $3,09 \pm 0,64$  de desvio padrão e o grupo dos que respiram mal apresentou média  $3,00 \pm 0,67$

de desvio padrão; não havendo alteração estatisticamente significativa. Para avaliar a praxia global, pesquisa-se a coordenação óculo-manual, coordenação óculo-podal, dismetria, dissociação dos membros superiores e inferiores, além da agilidade.

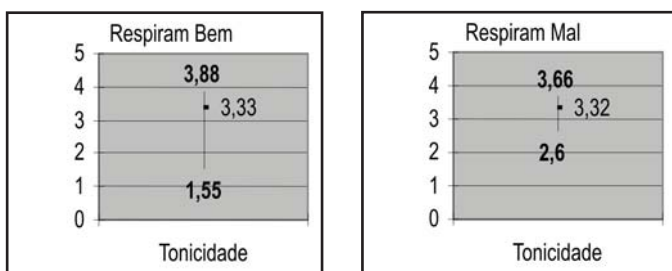
A Figura 6 ilustra o resultado das médias das crianças que respiram bem:  $2,32 \pm 0,45$  e das que respiram mal:  $2,44 \pm 0,23$ ; demonstrando que não houve diferença estatística entre os grupos.

Praxia fina compreende todas as tarefas motoras finas, em que há associação da função de coordenação dos movimentos dos olhos durante a fixação da atenção, e manipulação de objetos que exigem controle visual, além de abranger as funções de programação, regulação e verificação das atividades preensivas e manipulativas mais finas e complexas. Nesse item, foram avaliadas a coordenação dinâmica manual e o tamborilar em certas velocidades.

Os resultados para as médias dos que respiram bem foi:  $2,64 \pm 0,24$  e dos que respiram mal:  $2,96 \pm 0,20$ . Não sendo verificada diferença estatística entre os grupos, conforme a Figura 7. Não houve diferença estatística entre os grupos. Foi utilizado teste-t de Student para amostras pareadas,  $p < 0,05$ ;  $n = 30$  crianças do grupo que respira bem e  $n = 30$  crianças do grupo que respira mal. A média das idades em ambos os grupos é de 8 a 10 anos.

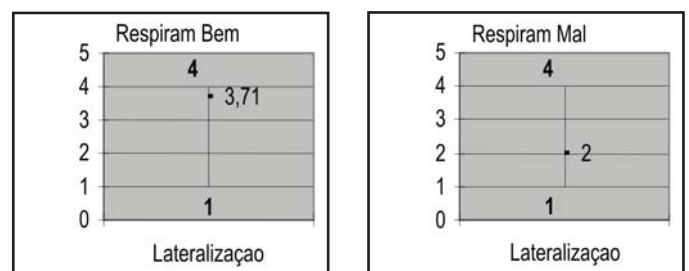
**FIGURA 1**

**TONICIDADE DOS GRUPOS RESPIRAM BEM ( $3,33 \pm 0,33$  DE DESVIO PADRÃO) E RESPIRAM MAL ( $3,34 \pm 0,33$  DE DESVIO PADRÃO); N = 30 CRIANÇAS EM CADA GRUPO;  $P < 0,05$**



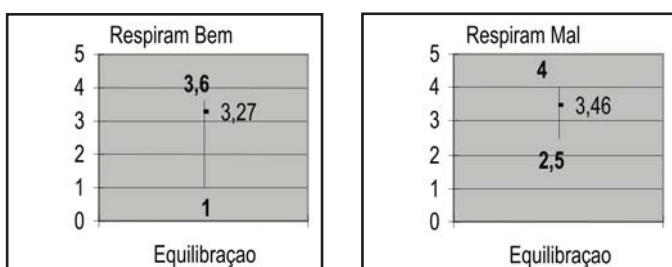
**FIGURA 3**

**DADOS REFERENTES ÀS MÉDIAS DAS CRIANÇAS QUE RESPIRAM BEM ( $4,0 \pm 0$  DE DESVIO PADRÃO) E DAS QUE RESPIRAM MAL ( $3,7 \pm 0$  DE DESVIO PADRÃO) NO QUE DIZ RESPEITO AO PARÂMETRO LATERALIZAÇÃO; N = 30 CRIANÇAS EM CADA GRUPO;  $P < 0,05$**



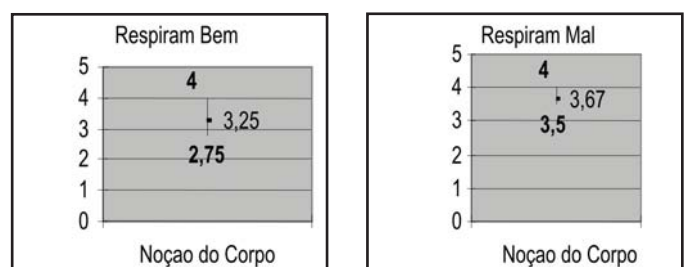
**FIGURA 2**

**DISTRIBUIÇÃO DAS MÉDIAS DO PARÂMETRO EQUILÍBRIO DOS GRUPOS RESPIRAM BEM ( $3,13 \pm 0,55$  DE DESVIO PADRÃO) E RESPIRAM MAL ( $3,27 \pm 0,51$  DE DESVIO PADRÃO); N = 30 CRIANÇAS EM CADA GRUPO;  $P < 0,05$**



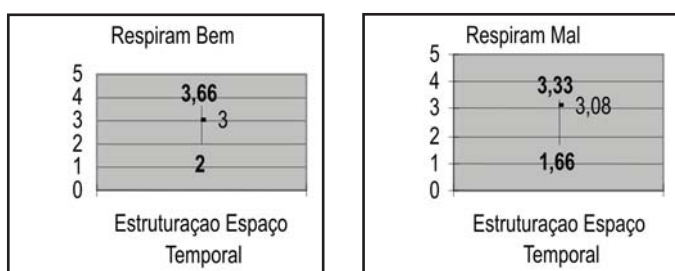
**FIGURA 4**

**DADOS REFERENTES ÀS MÉDIAS DAS CRIANÇAS QUE RESPIRAM BEM ( $3,33 \pm 0,71$  DE DESVIO PADRÃO) E DAS QUE RESPIRAM MAL ( $3,23 \pm 0,70$  DE DESVIO PADRÃO), COM RELAÇÃO AO PARÂMETRO NOÇÃO DO CORPO; N = 30 CRIANÇAS EM CADA GRUPO,  $P < 0,05$**

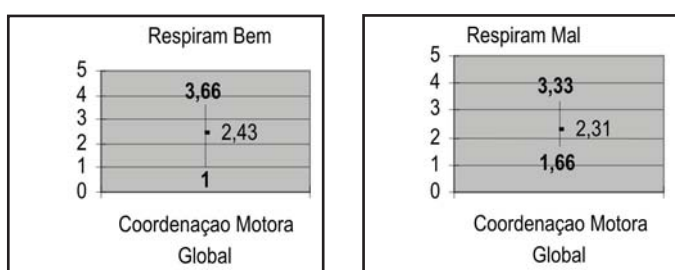


**FIGURA 5**

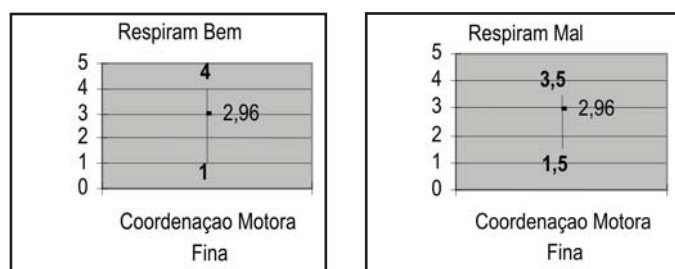
DADOS REFERENTES ÀS MÉDIAS DOS QUE RESPIRAM BEM ( $3,09 \pm 0,64$  DE DESVIO PADRÃO) E DOS QUE RESPIRAM MAL ( $3,00 \pm 0,67$  DE DESVIO PADRÃO) NO PARÂMETRO ESTRUTURAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL; N= 30 CRIANÇAS EM CADA GRUPO;  $P < 0,05$

**FIGURA 6**

PRAXIA GLOBAL DOS GRUPOS RESPIRAM BEM ( $2,32 \pm 0,45$  DE DESVIO PADRÃO) E RESPIRAM MAL ( $2,24 \pm 0,23$  DE DESVIO PADRÃO); N= 30 CRIANÇAS EM CADA GRUPO;  $P < 0,05$

**FIGURA 7**

DISTRIBUIÇÃO DAS MÉDIAS DO PARÂMETRO PRAXIA FINA DOS GRUPOS RESPIRAM BEM ( $2,64 \pm 0,24$  DE DESVIO PADRÃO) E RESPIRAM MAL ( $2,96 \pm 0,20$  DE DESVIO PADRÃO); N= 30 CRIANÇAS EM CADA GRUPO;  $P < 0,05$



## DISCUSSÃO

O objetivo da bateria de testes é avaliar as funções integrativas sensoriais, assim como as funções motoras e habilidades perceptivas e espaciais. Observa-se o impacto dos déficits motores nas habilidades funcionais<sup>10</sup>.

Era esperado que a criança que não respira dentro dos padrões adequados para a idade apresentasse o tônus fraco (hipotonia) ou tensão exagerada (hipertonía), deficiência no equilíbrio, na lateralização, na noção corporal, na estruturação espaço-

temporal, principalmente na coordenação motora global e na coordenação motora fina.

Porém, observou-se que a média dos que respiram dentro dos padrões espirométricos de Knudson (respiram bem) são maiores do que as médias dos que não respiram dentro dos padrões espirométricos de Knudson (respiram mal). Nesse estudo, tanto as crianças que respiram bem quanto as que respiram mal apresentaram médias entre os grupos sem diferenças estatísticas; porém, se observarmos no gráfico, embora com diferenças mínimas, os que respiram bem apresentaram médias melhores do que os que respiram mal.

Todavia, durante os testes, as crianças que respiram bem obtiveram escores um pouco melhores dos que as crianças que respiram mal, com exceção do item reconhecimento de direita e esquerda.

Mesmo não ocorrendo relevância estatística, as crianças que apresentam capacidade pulmonar total dentro dos parâmetros espirométricos de Knudson mostraram médias melhores dos que as que se apresentam abaixo dos padrões espirométricos de Knudson.

Observa-se nos resultados estatísticos, que os dados corroboram os estudos de Pain et al, que dizem que mesmo não havendo relevância estatística, cabe aos professores de qualquer modalidade preocupar-se com o desenvolvimento não só de aspectos físicos e técnicos, mas também com os aspectos cognitivos, sociais e afetivos de seus alunos. O professor possui o compromisso de trabalhar seus alunos nos diferentes aspectos de seu desenvolvimento, entre eles a inteligência, principalmente a corporal-cinestésica<sup>11</sup>.

As diferentes fases do desenvolvimento motor têm grande importância, pois colaboram para a organização progressiva das demais áreas, tal como a inteligência, o que mostra que a importância de um adequado desenvolvimento motor está na íntima relação desta condição com o desenvolvimento cognitivo, sendo que a cognição é compreendida como uma interação com o meio ambiente, referindo-se a pessoas e objetos<sup>12</sup>.

Além disso, o desenvolvimento psicomotor abrange o desenvolvimento funcional de todo o corpo e suas partes e, geralmente, este desenvolvimento está dividido em fatores psicomotores, que são 7: tonicidade, equilíbrio, lateralidade, noção corporal, estruturação espaço-temporal e práxia fina e global<sup>1,4,13</sup>.

O organismo bem estruturado é a base para a aprendizagem, conseqüentemente, as deficiências orgânicas podem condicionar ou dificultar esse processo. A aprendizagem inclui sempre o corpo, porque inclui o prazer, e este está no corpo, sem o qual o prazer desaparece. Essa participação do corpo no processo de aprendizagem se dá pela ação (principalmente nos primeiros anos) e pela representação. O organismo constitui a infra-estrutura neurofisiológica de todas as coordenações, o que torna possível a memorização. Por isso, um organismo enfermo ou deficiente pode prejudicar a aprendizagem, na medida em que afeta o corpo, o desejo, a inteligência<sup>12</sup>.

Os testes que fazem parte de uma bateria psicomotora são úteis para detectar, com uma margem de erro muito pequena, o padrão de crescimento e de comportamento motor humano. Porém, fica evidente que aspectos qualitativos das funções inte-

lectuais e funcionais do organismo humano ainda permanecem inacessíveis. A bateria de testes avalia a criança sobre todos os ângulos, e esses testes variam de acordo com idade, educação, sexo, meio e vida<sup>10</sup>.

Geralmente, as técnicas de avaliação têm sido em sua maior parte desenvolvidas para crianças com comprometimento neurológico moderado ou grave. Avaliam-se áreas, como controle postural e desempenho motor grosseiro, dentre eles: o tônus muscular, integração de reflexos, função vestibular, equilíbrio, postura e habilidades motoras, coordenação visuomanual, planejamento motor, integração sensorial, funções perceptivas e preparo físico.

Cada uma dessas funções interrelacionadas é tida como uma área de avaliação. No entanto, a disfunção motora de uma criança com distúrbios de aprendizagem pode ser sutil, daí a necessidade de maior cuidado com os testes normativos<sup>12</sup>.

Rosa Neto<sup>13</sup> evoca que o desenvolvimento pode ser considerado um processo através do qual as pessoas, a partir das estruturas disponíveis em cada momento, se apropriam da cultura do grupo social dentro do qual estão imersas. Entende-se, então, a aprendizagem como um processo de construção individual através do qual se faz uma interpretação pessoal e única da tal cultura. Logo, aprender não quer dizer fazer uma interpretação e representação interna da realidade ou informação externa, mas fazer uma interpretação e representação pessoal de tal realidade. Isto faz com que o processo de aprendizagem seja único e "irrepetível" em cada caso.

Pesquisadores interessados na função do cérebro têm tido novas oportunidades sem precedentes de examinar a correlação neurobiológica do comportamento humano, contribuindo significativamente para o desenvolvimento da neurociência cognitiva, um campo de pesquisa que combina as estratégias experimentais da psicologia com várias técnicas que examinam como a função cerebral sustenta as atividades mentais. A neurociência cognitiva aborda temas de importância como, por exemplo, os aspectos de normalidade e de alteração de memória, atenção, linguagem, motivação, emoção e consciência.

Apesar dos avanços, alguns pesquisadores têm questionado a habilidade desta abordagem em analisar a função cerebral, se as mesmas são suficientemente refinadas para verdadeiramente esclarecer sobre a relação entre comportamento humano e função cerebral<sup>14</sup>.

Todavia, é necessário estimular as áreas do cérebro, objetivando auxiliar os neurônios a desenvolverem novas conexões; educar as crianças desde a mais tenra idade em um ambiente enriquecedor, estimulando a linguagem falada, cantada, escrita e criar um clima estruturado, com afetividade, diversificando positivamente as sensações, com a presença de cor, de música, de interações sociais, e de jogos visando ao desenvolvimento de suas capacidades cognitivas e memórias futuras, favorecendo, assim, o seu processo de aprendizagem<sup>15,16</sup>.

Corpo e cérebro, motricidade e psiquismo, portanto, co-integram-se em co-interação mútua ao longo da ontogênese, um não é possível sem o outro, implicando daí a sua co-estabilidade. Nem a motricidade nem a inteligência valem muito por si próprias. É a

interação e a relação inteligível e informacional entre ambas que dão ao movimento a função vicariada da inteligência.

## CONCLUSÃO

Apesar de quantidade significativa da literatura afirmar que o cérebro é dependente de uma boa oxigenação para um desenvolvimento adequado, que proporcione ao ser a possibilidade da plena obtenção do desenvolvimento de suas potencialidades, o déficit da ventilação mecânica não demonstrou ser um fator limitante do desenvolvimento neuropsicomotor, sugerindo que o cérebro obtém todo o suprimento de oxigênio necessário para seu bom funcionamento e desenvolvimento.

O fato de crianças com menor capacidade respiratória teoricamente apresentarem menor possibilidade de experimentação do meio em virtude de sua deficiência parece também não influenciar o desenvolvimento neuropsicomotor de crianças com idade entre 8 e 10 anos.

Portanto, o presente estudo demonstrou que uma menor eficiência da ventilação mecânica não influencia no desenvolvimento neuropsicomotor de crianças com idade entre 8 e 10 anos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fonseca V. *Psicomotricidade*. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes: 1989.
2. Fernandes PV. *Interpretação da função pulmonar através da espirometria*. Interfisio. [cited 2002 oct 15]. Available from: <http://www.interfisio.com.br/espirometria.htm>.
3. Barbato LAD. *Controle respiratório voluntário em crianças com déficit na aprendizagem motora*. Rio de Janeiro: UCB 2001;118p.
4. Cardoso SH, Sabatini RME. *Aprendizagem e mudanças no cérebro*. [cited 2003 mar 23]. Available from: <http://www.cerebro&mente.com.br>. Acesso em 23 de março de 2003.
5. Martinez ALD. *Distúrbio psicomotor X respiração bucal*. [cited 2002 dec 15]. Available from: <http://www.respiremelhor.com.br>.
6. Cohen H. *Neurociência para fisioterapeutas*. São Paulo: Manole 2001.
7. Cheid KAK, Francesco RC, Junqueira PAS. *A influência da respiração oral no processo de aprendizagem da leitura e escrita em crianças pré-escolares*. *Revista da psicopedagogia*, São Paulo 2004;21(5):157-163.
8. Gayotto AP. *Respirar pela boca pode prejudicar a criança*. [cited 1999 oct 24]. Available from: <http://www.respiremelhor.com.br>.
9. Ribeiro EC, Soares LM. *Avaliação espirométrica de crianças portadoras de respiração bucal antes e após intervenção fisioterapêutica*. *Revista Fisioterapia Brasil*. São Paulo 2003;4(3):163-7.
10. UMPHURED, DA. *Fisioterapia neurológica*. São Paulo: Manole, 1994.
11. Pain, MCC et al *Inteligência corporal-cinestésica em alunos de escola futsal*. 2005; 8(20) [cited 2005 feb]. Available from: <http://www.revista virtual efartigos2>.
12. Resende JCG, Gorla JI, Araújo PF, Carminato RA. *Bateria psicomotora de Fonseca: uma análise com o portador de doença mental*. 2003; 9(62) [cited 2005 aug 26]. Available from: <http://www.efdeportes.com/revistadigital>.
13. Rosa Neto F. *Manual de avaliação motora*. São Paulo: Artmed 2002.
14. Carrara JA. *Desenvolvimento e aprendizagem: uma revisão segundo Ausubel, Piaget e Vygotsky*. 2004 [cited 2005 aug 22]. Available from: <http://www.psicopedagogiaonline.com.br>.
15. Barros CE et al. *O organismo como referência fundamental para a compreensão do desenvolvimento cognitivo*. *Revista Neurociências*. São Paulo 2004;12(14).
16. Silveira MMS. *O funcionamento do cérebro no processo de aprendizagem*. [cited 2005 jul 27]. Available from: <http://www.abpp.com.br>.