



ARTIGO ORIGINAL

Avaliação do desenvolvimento neuropsicomotor em escolares de primeira série e sua relação com o estado nutricional

Evaluation of neuropsychomotor development in first grade children and its relation to nutrition

Ana Guardioli¹, Cristiane Egewarth², Newra T. Rotta³

Resumo

Objetivo: estudar uma amostra representativa de escolares de 1ª série/1º grau de Porto Alegre com o intuito de estabelecer seu desempenho neurológico e investigar a associação entre o perfil neurológico e o estado nutricional.

Métodos: foi realizado um estudo observacional, analítico e de delineamento transversal em uma amostra aleatória e proporcional de todos os escolares (n = 35521) de 1ª série/1º grau de Porto Alegre, distribuídos na rede estadual (64,7%), na rede municipal (11,9%) e na rede particular (23,4%). O tamanho da amostra foi calculado para uma precisão de medida de $\pm 3\%$ (para 95% de intervalo de confiança) para uma prevalência prevista de disfunção cortical de 10%. A amostra ficou constituída de 310 crianças da rede estadual, 58 da rede municipal e 116 crianças das escolas particulares. As crianças foram submetidas a avaliação individual na própria escola. Foi aferido sexo, idade, raça, estado nutricional e escola de origem. O exame neurológico foi feito em todas crianças, avaliando-se psiquismo, linguagem, fácies, atitude, equilíbrio, tono, motricidade voluntária, motricidade reflexa, motricidade passiva, sensibilidade e nervos cranianos. O ENE avaliou linguagem, lateralidade, equilíbrio estático, equilíbrio dinâmico, coordenação apendicular, persistência motora, sensibilidade e gnosis, e coordenação tronco-membros. Foi obtido consentimento das Secretarias de Educação Estadual e Municipal e da direção das escolas particulares. Aplicou-se o teste do qui-quadrado e ANOVA.

Resultados: os itens do ENE encontravam-se abaixo do esperado para a idade entre 11,4% e 38,2% das crianças, sendo que o mais atingido foi sensibilidade e gnosis (38,2%) e o menos comprometido foi persistência motora (11,4%), não havendo diferenças entre meninos e meninas. As crianças que tiveram os índices *altura para a idade (A/I)* e *peso para a idade (P/I)* mais baixos mostraram associação com distúrbio de função cortical.

Conclusões: a desnutrição crônica foi um fator de risco para o desempenho da função cerebral e para um bom desenvolvimento neuropsicomotor.

J Pediatr (Rio J) 2001; 77 (3): 189-96: exame neurológico, desenvolvimento neuropsicomotor, desnutrição.

Abstract

Objective: to investigate the neurological performance of elementary school students from the city of Porto Alegre, state of Rio Grande do Sul, Brazil, in order to assess the association of neurological development and nutritional status.

Methods: we carried out an observational, analytical, and cross-sectional study on a random and proportional population sample selected out of all first-grade students (n=35,521) in the city of Porto Alegre for a total of 484 children, out of which 64.7% were enrolled in state public schools, 11.9% in city public schools, and 23.4% in private schools. Our sample size allowed for a precision of $\pm 3\%$ (95% confidence interval) for an estimated prevalence of 10% of cortical dysfunction. Children were submitted to individual examinations at the school. We collected data regarding sex, age, color of skin, nutritional status, and school of origin. An informed consent was obtained from the State and City Departments of Education and from the principals of the private schools. Statistical analysis was carried out using the chi-square test and ANOVA.

Results: from 11.4% to 38.2% of children presented ENE results lower than expected according to their age. The most affected factors were sensory activity and gnosis (38.2%), and the least affected factor was motor persistence (11.4%). There were no statistically significant differences between boys and girls. We observed an association of children with low height-for-age and weight-for-age and cortical dysfunction.

Conclusions: chronic malnutrition is a risk factor for brain function performance.

J Pediatr (Rio J) 2001; 77 (3): 189-96: neurological examination, brain functions, malnutrition.

1. Livre Docente em Neurologia Infantil, Fundação Faculdade Federal de Ciências Médicas de Porto Alegre (FFCMPA).

2. Acadêmica da FFCMPA.

3. Livre Docente em Neurologia, Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Introdução

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, finalmente, de uma forma coordenada, aos órgãos efetores, as ordens necessárias à vida do indivíduo (motricidade voluntária, funções psíquicas, respiração, digestão, circulação sanguínea e sobrevivência da espécie)¹.

O SN pode ser dividido esquematicamente em três partes: uma parte receptora, recebendo as informações, constituindo os sistemas aferentes; uma parte eferente, enviando as ordens, formando os sistemas eferentes; e, entre as duas, uma parte integradora, assegurando o tratamento das informações e a conexão entre as aferências e as eferências. Recebe e guarda na memória as informações que lhe são enviadas sucessivamente, permitindo-lhe responder a novas estimulações em função da experiência passada assim memorizada. Além disso, certas experiências memorizadas no córtex cerebral vão determinar a escolha daquilo que será retido ou esquecido, assegurando a auto-organização do sistema, que é capaz de aprender a aprender¹.

O cérebro, com seus dois hemisférios, funciona como um todo, integrando e estruturando a conduta do indivíduo em seus aspectos cognitivo e afetivo. Ambos os hemisférios estão integrados pela presença das comissuras inter-hemisféricas, estando o córtex cerebral relacionado, através das vias de associação, às estruturas subcorticais: corpo estriado, tálamo óptico, tronco encefálico, medula e cerebelo¹.

A dominância hemisférica se centra na localização dos centros de linguagem que, na maioria das pessoas, se localiza no hemisfério esquerdo, dominante, ou maior¹.

O hemisfério esquerdo predomina em relação à linguagem, mas o direito é mais importante para a percepção das melodias. Também se notam as diferenças entre ambos os hemisférios em relação à memória: o esquerdo está relacionado à memória verbal, enquanto o direito está com as localizações espaciais, fisionomias e melodias¹.

Apesar de o hemisfério esquerdo estar mais relacionado com as funções verbais e o direito com as não-verbais, ambos não podem trabalhar separadamente, as informações passam de um hemisfério a outro pelas comissuras inter-hemisféricas. O hemisfério direito tem uma função de captação global, enquanto o esquerdo é mais analítico, abstrato, chegando a um nível mais alto no processo cognitivo².

Em relação à vida afetiva, o hemisfério direito tem maior capacidade para perceber as emoções e para dar respostas emocionais, enquanto o esquerdo tem maior senso de crítica e de controle. As lesões direitas dão origem a reações inapropriadas e impossibilitam captar o estado emocional dos outros; as lesões à esquerda acarretam sentimentos de perda e, por vezes, de depressão².

Existem assimetrias anatômicas³, histológicas⁴ e bioquímicas, com maior quantidade de acetiltransferase na

área 22 do hemisfério esquerdo⁵. O tálamo óptico tem maior concentração de epinefrina do lado esquerdo. Também tem se achado assimetria hemisférica na resposta a determinadas drogas, o que estaria relacionado com a distribuição assimétrica dos receptores².

As praxias, gnosias e linguagem, funções corticais altamente elaboradas, se inserem neste contexto. As praxias são atos motores voluntários, de complexidade variável, elaborados corticalmente, aprendidos com um fim determinado e que, por repetição, se automatizam. As gnosias são as funções corticais ligadas ao conhecimento. Toda gnosis constitui uma percepção mais elaborada, abrangendo uma maior área cortical, sendo um processo mais complexo, envolvendo, além da detecção, a discriminação, a identificação e o reconhecimento, necessitando, este último processo, da integração de esquemas elaborados em experiências anteriores. A linguagem é a função mais especializada do SN e envolve tanto aspectos práxicos como aspectos do conhecimento, abrangendo uma vasta área⁶.

Na criança, todas essas funções corticais mudam sua expressão clínica de acordo com a faixa etária, acompanhando o amadurecimento cerebral, o que faz com que o exame das funções corticais seja dinâmico, como é o desenvolvimento da criança. A maturidade cerebral depende da idade da criança. Caso essa maturidade não tenha sido adquirida plenamente, as funções neurológicas estarão alteradas.

O cérebro é o órgão humano do pensamento, da informação; não é prisioneiro dos sentidos, controla os órgãos sensoriais e utiliza seletivamente os estímulos que deles recebe. O que a boca disse na leitura em voz alta não é o que o olho vê, senão o que o cérebro produz que a boca diga⁷.

A nutrição tem sido aceita como um pré-requisito para um bom crescimento e desenvolvimento. Não se pode negar que a ingestão de uma dieta adequada em quantidade e qualidade é um fator relevante na vida de um ser humano a partir de sua concepção até sua morte.

A nutrição é o fator ubíquo que afeta o crescimento, a saúde e o desenvolvimento⁸. O período de maior aceleração do crescimento cerebral estende-se desde a trigésima semana de gestação até, pelo menos, o final do segundo ano de vida; há, nesse período, maior probabilidade de risco de dano permanente⁸.

Uma das conseqüências mais graves da desnutrição é o aumento do risco de fracasso escolar. O atraso no desenvolvimento funcional do SN é crítico para o futuro e para o sucesso da criança afetada⁸.

Grantham-McGregor e cols.⁹ estudaram 16 crianças hospitalizadas por desnutrição severa que, posteriormente, participaram de um programa de atendimento domiciliar de estimulação psicossocial, e as compararam com outros dois grupos: um deles (n=18) recebeu somente medicação padrão, enquanto o outro (n=20) tinha bom estado nutricional.

Observaram que a simples intervenção pode beneficiar o desenvolvimento de crianças desnutridas.

Em outro estudo, Grantham-McGregor e cols.¹⁰ compararam o desenvolvimento psicomotor em recém-nascidos a termo de baixo peso com crianças de peso normal e observaram que as crianças nascidas de baixo peso tinham desenvolvimento pobre e diferiam no comportamento. As crianças de baixo peso foram afetadas pela qualidade de estimulação em casa e pelo analfabetismo.

Halpern e cols.¹¹ estudaram o desenvolvimento neuropsicomotor em 1.363 crianças aos 12 meses, encontrando que 34% delas apresentaram atraso no desenvolvimento. As crianças mais pobres, nascidas com baixo peso, com idade gestacional menor, com mais de três irmãos, que receberam leite materno por menos de 3 meses ou que não foram amamentadas, tiveram pior desenvolvimento. Concluíram que, na população estudada, a parcela mais desfavorecida acumula os fatores sociais, econômicos e biológicos determinantes de maior chance de atraso no desenvolvimento das crianças.

O Exame Neurológico Evolutivo (ENE) constitui importante recurso semiológico para a avaliação da maturidade e desempenho do SN e, portanto, do desenvolvimento neuropsicomotor. Sabe-se que crianças com dificuldades neuropsicológicas, de aprendizado e do comportamento apresentam alterações no ENE¹²⁻¹⁴.

O principal interesse em estudar o estado nutricional de uma população infantil decorre do enorme prejuízo que a desnutrição acarreta no desempenho neuropsicomotor de uma criança.

O objetivo é estudar uma amostra representativa de escolares de 1ª série do 1º grau de Porto Alegre com o intuito de estabelecer seu desempenho neurológico e investigar a associação entre o perfil neurológico e o estado nutricional.

Métodos

Foi realizado um estudo observacional, analítico e de delineamento transversal em uma amostra aleatória e proporcional de todos os escolares (n = 35.521) de 1ª série, distribuídos em escolas estaduais (n = 22.966), municipais (n = 4.244) e particulares (n = 8.311) de Porto Alegre.

O tamanho da amostra foi calculado estimando uma precisão de medida $\pm 3\%$, correspondendo ao intervalo de confiança de 95% para uma prevalência prevista de 10%. A amostra ficou constituída de 310 crianças da rede estadual, 58 da rede municipal e 116 crianças das escolas particulares, totalizando 484 crianças.

Aferiu-se sexo, idade, cor, peso, altura e escola de origem.

O exame neurológico foi feito em todas as crianças, avaliando psiquismo, linguagem, fácies, atitude, equilíbrio, tônus, motricidade voluntária, motricidade reflexa, motricidade passiva, sensibilidade e nervos cranianos. Definiu-se como normal o exame que tinha, como máximo, alteração do tônus e da linguagem. As crianças que não preencheram este critério foram excluídas.

O ENE pelo qual se avaliou linguagem, lateralidade, equilíbrio estático, equilíbrio dinâmico, coordenação appendicular, persistência motora, sensibilidade, gnosias e coordenação tronco-membros foi usado para estabelecer a maturidade neurológica. Foi considerado ENE Discrepante (ENED) quando havia mais de duas funções alteradas.

Com a idade, o peso e a altura foi aferido o estado nutricional, sendo esse avaliado através dos escores que representam o número de desvios-padrão abaixo ou acima da mediana da população. Dos três índices: *altura para a idade*, *peso para a idade* e *peso para altura*, os dois primeiros fornecem dados sobre desnutrição crônica e o último sobre desnutrição aguda. As crianças foram consideradas desnutridas quando apresentavam índice menor do que ou igual a dois desvios-padrão negativos ($-2 DP$)¹⁵.

Foi obtido consentimento das Secretarias de Educação Estadual e Municipal e da direção das escolas particulares.

As crianças foram avaliadas individualmente, de forma homogênea, pelas autoras, na própria escola. O tempo utilizado foi em torno de 60 minutos.

Aplicou-se o teste do qui-quadrado para avaliar a significância das associações entre variáveis categóricas, usou-se ANOVA para variáveis contínuas. Considerou-se o P alfa 5% significativo (bicaudal). Testou-se associação de sexo, tipo de escola, funções do ENE com o estado nutricional.

Resultados

Do total de 310 crianças da rede estadual, 145 (46,8%) eram meninos e 165 (53,2%) eram meninas. Das 58 crianças da rede municipal, 25 (43,1%) eram meninos e 33 (56,9%) eram meninas. Nas escolas particulares, de um total de 116 alunos, 69 (59,5%) eram meninos e 47 (40,5%) eram meninas. O teste do χ^2 mostrou significância do sexo em relação ao tipo de escola ($\chi^2 = 6,49$ e $P = 0,039$). A média de idade do total da amostra era de 89,5 meses; nos meninos era de 90,3 meses e, nas meninas, de 88,3. Houve significância estatística, como demonstrado pelo teste de Fisher, com $P = 0,038$. A média de peso foi 26,1 kg para a amostra; 26,1 kg para os meninos e 26,0 kg para as meninas. A estatura média encontrada foi 126,8 cm; sendo 127,0 cm para os meninos e 126,6 cm para as meninas. Não houve significância nos dois últimos itens analisados. Em relação à cor, 400 (82,64%) crianças eram brancas e 84 (17,35%)

eram não-brancas. Em todas as escolas predominavam as crianças brancas, sendo que nas escolas municipais, a proporção de crianças não-brancas era mais alta (36,2%).

A prevalência dos indicadores de desnutrição, classificada por escola e por sexo, está apresentada nas Tabelas 1 e 2.

Como se pode observar, as crianças matriculadas nas escolas municipais apresentaram mais freqüentemente déficit de peso para a altura. Não houve diferença nos demais índices entre as escolas e o sexo.

Todas as crianças apresentaram exame neurológico normal. O tônus foi normal em 214 (89,5%) meninos e em 231 (94,3%) meninas. Hipotonia foi observada em 3 (1,3%) meninos e em 1 (0,4%) menina. As paratonias estiveram presentes em 22 (9,2%) meninos e em 13 (5,3%) meninas. Em relação ao sexo, não houve significância ($\chi^2 = 3,88$ e $P = 0,08$).

A lateralidade, nos meninos, se mostrou direita em 121 (50,6%), esquerda em 7 (2,9%), cruzada em 103 (43,1%) e mal estabelecida em 8 (3,3%). Nas meninas, a lateralidade foi direita em 127 (51,8%), esquerda em 5 (2,0%), cruzada em 96 (39,2%) e mal estabelecida em 17 (6,9%). Não houve significância ($\chi^2 = 3,89$ e $P = 0,273$).

A Tabela 3 mostra o desempenho das crianças em relação às funções do ENE, não havendo diferença entre meninos e meninas. Estavam abaixo do esperado, no equilíbrio estático, 80 crianças (16,5%); no equilíbrio dinâmico, 61 (12,6%); na coordenação apendicular, 146 (30,2%); na persistência motora, 55 (11,4%); na sensibilidade, 185 (38,2%); na coordenação tronco-membros, 79 (16,3%) e na linguagem 30 crianças (6,2%). Quando considerou-se o ENED, observou-se que 50 crianças (10,3%) estavam abaixo do esperado.

Tabela 2 - Prevalência de déficit de altura para a idade (A/I), peso para idade (P/I) e peso para altura (P/A) por sexo

Índices	Masculino		Feminino		χ^2	P
	N	%	N	%		
A/I	8	3,4	4	1,6	0,86	0,353
P/I	5	2,1	5	2,0	0,00	1,000
P/A	10	4,2	7	2,9	0,30	0,579

Na Tabela 4, a associação entre o índice altura para idade (A/I) e as funções do ENE mostrou significância para todas as funções, exceto para a persistência motora.

Na Tabela 5, verifica-se que a associação entre o índice peso para idade (P/I) e as funções do ENE foi significativa nos itens de equilíbrio estático, sensibilidade-gnosias e linguagem.

Não houve significância na associação entre o índice peso para altura (P/A) e as funções do ENE, como pode ser observado na Tabela 6.

Discussão

Estudar o estado nutricional de uma população infantil como fator associado ao distúrbio das funções corticais é da maior importância. O estado nutricional de uma criança depende de muitos fatores: peso de nascimento, episódios de infecção, internações hospitalares, espaçamento intergestacional, disponibilidade adequada de alimentos em

Tabela 1 - Prevalência de déficit de altura para a idade (A/I), peso para idade (P/I) e peso para altura (P/A) por categoria de escola

Índices	Estadual		Municipal		Particular		χ^2	P
	N	%	N	%	N	%		
A/I	11	3,6	1	1,7	Zero	Zero	4,57	0,102
P/I	7	2,3	2	3,4	1	0,9	1,44	0,488
P/A	10	3,2	6	10,3	1	0,9	10,44	0,005*

* P com significância estatística

Tabela 3 - Desempenho das funções do ENE

Funções	Normal		Abaixo do normal	
	N	%	N	%
Equilíbrio estático	404	83,5	80	16,5
Equilíbrio dinâmico	423	87,4	61	12,6
Coordenação apendicular	338	69,9	146	30,2
Persistência motora	429	88,6	55	11,4
Sensibilidade	299	61,8	185	38,2
Coordenação tronco-membros	405	83,7	79	16,3
Linguagem	454	93,8	30	6,2
ENED	434	89,7	50	10,3

qualidade e quantidade, idade da mãe, escolaridade e ocupação do pais e condições de moradia¹⁶⁻¹⁸. A nutrição tem sido aceita como um pré-requisito para o crescimento e desenvolvimento adequados, a desnutrição gera atraso do desenvolvimento psicomotor e intelectual¹⁹⁻²¹. Quando a desnutrição ocorre nas etapas precoces da vida, pode acarretar problemas de aprendizagem^{21,22}. Na espécie humana, o período de aceleração do crescimento cerebral estende-se desde a trigésima semana de gestação até, pelo menos, o

final do segundo ano de vida. Neste período existe maior probabilidade de dano cerebral permanente¹⁹.

Winick²³ mostrou que a má nutrição pré-natal determina um déficit de 15% das células cerebrais; a má nutrição, no 1º ano de vida, determina também um déficit de 15%; e que as duas situações associadas elevam esta porcentagem para 60%. Cravioto e Arrieta Milan¹⁹, estudando crianças desnutridas durante o 1º ano de vida, constataram que aquelas que apresentavam peso normal ao nascer tinham um déficit de 15% das células cerebrais, e as que apresentavam baixo peso ao nascer tinham um déficit de 60% de células nervosas.

O estado nutricional de uma criança depende de muitos fatores: peso de nascimento, episódios de infecção, internações hospitalares, espaçamento intergestacional, disponibilidade adequada de alimentos em qualidade e quantidade, idade da mãe, escolaridade e ocupação dos pais e condições de moradia^{16,18,24}.

Cravioto e De Licardie²⁵ avaliaram a influência do ambiente na ocorrência de desnutrição em um grupo de 22 crianças que desenvolveram desnutrição protéico-calórica severa, em comparação com um grupo sem desnutrição. Observaram que a presença de desnutrição severa entre as crianças das famílias de maior risco está associada a microambiente francamente inadequado, caracterizado por baixo nível de estimulação no lar e mãe mais passiva, que não percebe as necessidades de seu filho. Engstrom e Anjos²⁶ verificaram que existe uma associação entre o desenvolvimento das crianças e a desnutrição materna.

Tabela 4 - Média (DP) do índice altura para idade (A/I), em desvios-padrão da normalidade por funções do ENE

Condição		A/I	F	P
Equilíbrio estático	A (80)	0,14 (1,74)	11,87	< 0,001 *
	N (403)	0,79 (1,48)		
Equilíbrio dinâmico	A (61)	0,13 (1,78)	9,00	0,003 *
	N (422)	0,76 (1,49)		
Coordenação apendicular	A (146)	0,39 (1,89)	7,51	0,006 *
	N (337)	0,81 (1,36)		
Persistência motora	A (55)	0,33 (1,82)	3,26	0,070
	N (428)	0,73 (1,51)		
Sensibilidade-gnosias	A (185)	0,44 (1,34)	7,35	0,007 *
	N (298)	0,83 (1,65)		
Coordenação tronco-membros	A (79)	0,52 (1,38)	16,17	< 0,001 *
	N (404)	0,81 (1,55)		
Linguagem	D (30)	- 0,30 (1,33)	12,99	< 0,001 *
	N (453)	0,75 (1,54)		

A = Alterado; N = Normal; D = Dislalias * P com significância estatística

Tabela 5 - Média (DP) do índice peso para idade (P/I), em desvios-padrão da normalidade por funções do ENE

Condição		P/I	F	P
Equilíbrio estático	A (80)	0,24 (1,82)	4,29	0,037 *
	N (403)	0,66 (1,62)		
Equilíbrio dinâmico	A (61)	0,27 (1,97)	2,56	0,111
	N (422)	0,64 (1,61)		
Coordenação apendicular	A (146)	0,50 (2,00)	0,65	0,419
	N (337)	0,63 (1,50)		
Persistência motora	A (55)	0,37 (2,06)	1,10	0,295
	N (428)	0,62 (1,60)		
Sensibilidade-gnosias	A (185)	0,37 (1,47)	5,28	0,022 *
	N (298)	0,73 (1,76)		
Coordenação tronco-membros	A (79)	0,32 (1,87)	2,47	0,117
	N (404)	0,65 (1,62)		
Linguagem	D (30)	- 0,15 (1,33)	6,50	0,010 *
	N (453)	0,64 (1,67)		

A = Alterado; N = Normal; D = Dislalias * P com significância estatística

As crianças que sobrevivem à desnutrição adquirem padrão de alimentação que cada vez mais lhes permite melhores probabilidades de sobrevivência e de crescimento, com um estado nutricional que, mesmo não sendo adequado, não será tão prejudicial como seria nas primeiras etapas de sua vida¹⁹.

Cerca de 20% dos desnutridos brasileiros, quando chegam à idade adulta, entre 20 e 25 anos, são classificados como “nanicos” (Ministério da Saúde, Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição, 1990). Ao entrar no mercado de trabalho, os adultos desnutridos terão limitações no seu desempenho, repercutindo na produtividade e consequen-

Tabela 6 - Média (DP) do índice peso para altura (P/A), em desvios-padrão da normalidade por funções do ENE

Condição		P/A	F	P
Equilíbrio estático	A (80)	0,59 (2,52)	0,27	0,603
	N (403)	0,44 (2,31)		
Equilíbrio dinâmico	A (61)	0,76 (2,80)	1,07	0,302
	N (422)	0,43 (2,28)		
Coordenação apendicular	A (146)	0,65 (2,55)	1,21	0,271
	N (337)	0,40 (2,55)		
Persistência motora	A (55)	0,40 (2,36)	0,04	0,833
	N (428)	0,46 (2,35)		
Sensibilidade-gnosias	A (185)	0,23 (2,01)	3,12	0,077
	N (298)	0,62 (2,52)		
Coordenação tronco-membros	A (79)	0,46 (2,10)	0,00	0,960
	N (404)	0,47 (2,40)		
Linguagem	D (30)	0,38 (2,20)	0,05	0,830
	N (453)	0,48 (2,40)		

A = Alterado; N = Normal; D = Dislalias

temente em seus ganhos. O destino desse trabalhador será residir na periferia das cidades e ter filhos desnutridos^{17,27}.

Guardiola e cols.²⁸ salientam que crianças que tinham índices mais baixos de nutrição mostraram associação com a Síndrome de Hiperatividade e Déficit de Atenção, situação esta que também decorre de alterações nas funções corticais.

Neste estudo, as crianças que tinham índices mais baixos de nutrição mostraram associação com as alterações das funções do ENE, sendo equilíbrio estático, equilíbrio dinâmico, coordenação apendicular, sensibilidade e gnosias, linguagem e coordenação tronco-membros as mais atingidas.

Salienta-se que coordenação apendicular, sensibilidade e gnosias, e linguagem são as funções do ENE mais importantes para avaliar as funções corticais. Destaca-se que os índices de nutrição mais baixos foram *altura para idade* e *peso para idade*, indicando desnutrição crônica¹⁵; portanto, a desnutrição crônica é a que mais afeta o desempenho das funções cerebrais superiores e também do ENE.

Esta pesquisa mostrou associação das funções alteradas do ENE com os índices de nutrição, assinalando que a desnutrição crônica é fator de risco para um bom desenvolvimento neuropsicomotor.

Referências bibliográficas

- Barbizez J, Duizabo, PH. Manual de Neuropsicologia. Porto Alegre; São Paulo: Artes Médicas; Masson; 1985. 160 p.
- Rebollo, MA. Disfunções hemisféricas. Anales de Neuropediatria Latinoamericana 1991;1:1-19.
- Rubens AB, Mahowald MH, Hutton JT. Assymetry of the lateral (sylvian) fissures in man. Neurology 1976;26:220-4.
- Galaburda AM, Kemper TL. Cytoarchitectonic abnormalities in developmental dyslexia: a case study. Ann Neurol 1979;6:94-100.
- Amaducci L, Sorbi S, Albanese A, Gainotti C. Choline-acetyltransferase activity in right and left human temporal lobes. Neurology 1981;37:799-805.
- Rebollo MA, Cardús S. Semiologia del sistema nervioso en el niño; exploración del desarrollo neuropsíquico. Montevideo: Delta; 1973. p. 344.
- Goodman K, Goodman Y. Learning about psycholinguistic process by analyzing oral reading. Harvard Educational Review 1977;131(4):317-23.
- Cravioto J, Arrieta MR, Villicaña R. Desnutrição e sistema nervoso central. In: Diament A, Cypel S. 3rd ed. São Paulo: Atheneu; 1996. p. 1075-90.
- Grantham-McGregor S, Schofield W, Powell C. Development of severely malnourished children who received psychosocial stimulation: six-year follow-up. Pediatrics 1987;79:247-54.
- Grantham-McGregor S, Lira PIC, Ashworth A, Morris SS, Assunção AMS. The development of low birth weight term infants and the effects of the environment in Northeast Brazil. J Pediatr 1998;132:661-6.
- Halpern R, Giugliani ERJ, Victora CG, Barros FC, Horta BL. Fatores de risco para suspeita de atraso no desenvolvimento neuropsicomotor aos 12 meses de vida. J Pediatr (Rio J) 2000;7(6)2:421-8.
- Lefèvre AB. Disfunção cerebral mínima; estudo multidisciplinar. São Paulo: Sarvier; 1975. p. 234.
- Rotta NT. Avaliação neurológica evolutiva, eletroencefalográfica e psicológica em crianças com rendimento escolar deficiente [tese]. Porto Alegre: Fundação Faculdade Católica de Medicina; 1975. p. 130.
- Guardiola A. Distúrbio de hiperatividade com déficit de atenção: um estudo de prevalência e fatores associados em escolares de 1a série de Porto Alegre [tese]. Porto Alegre: Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 1994. p. 115.
- WHO Working Group. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. Bull World Health Organ 1986;64:924-41.
- Giuliani ERJ, Rotta AT, Ribeiro AM, Mello C, Moreira C, Dias CCC, Prytalux TM. Percepção materna sobre adequação do peso e da altura de crianças menores de 5 anos em uma vila periférica de Porto Alegre. Revista HCPA 1990;10:70-3.
- Issler RMS. Níveis de pobreza e sua repercussão no estado de saúde de populações urbanas de baixa renda: um estudo em Porto Alegre - RS [tese]. Porto Alegre: Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 1993.
- Monckberg F. Desnutrición infantil: fisiopatología, clínica, tratamiento y prevención: nuestra experiencia y contribución. Santiago: Impresora Creces; 1988.
- Cravioto J, Arrieta Milan R. Má nutrição e sistema nervoso central. In: Lefèvre AB, Diament A, Cypel S. Neurologia infantil. 2th ed. São Paulo: Atheneu; 1989. p. 1207-31.
- Marcondes E, Lefèvre AB, Machado DVM. Desenvolvimento neuropsicomotor da criança desnutrida. Revista Brasileira de Psiquiatria 1969;3:173.
- Lefèvre AB. Repercussão da má nutrição sobre o sistema nervoso. In: Lefèvre AB, Diament A, Cypel S. Neurologia Infantil. 2th ed. São Paulo: Atheneu; 1989. p. 1191-206.
- Rotta NT. Aspectos neurológicos de los problemas de aprendizaje. Anales de Neuropediatria Latinoamericana 1988;1:11-6.
- Winick M. Cellular growth during early malnutrition. Pediatrics 1971;47:969-72.
- Issler RMS. Níveis de pobreza e sua repercussão no estado de saúde de populações urbanas de baixa renda: um estudo em Porto Alegre, RS [tese]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 1993. 177 p.
- Cravioto J, De Licardie ER. Enviromental correlates of severe clinical malnutrition and language developmental in survivors from kwashiorkor or marasmus. Bol Ofic Sanit Panamer (English Edition) 1973;7:50-5.
- Engstrom EM, Anjos LA. Stunting in Brazilian children: relationship with social-environmental conditions and maternal nutritional status. Cad Saúde Pública 1999;15(3):559-67.
- Spurr GB. Tamaño corporal, capacidad de realizar trabajos físicos y productividad en el trabajo intenso: es mejor más grande? In: Retraso del crecimiento lineal en los países en vias de desarrollo. Brasil: Nestlé Nutricion; 1987. p. 25-9.

28. Guardiola A, Fuchs FD, Terra AR, Cunha C, Driemeyer I, Schmidt K, et al. Importância dos aspectos nutricionais como fator associado à síndrome de hiperatividade com déficit de atenção. *Arq Neuropsiquiatr* 1997;55(3B):598-605.

Endereço para correspondência:

Dra. Ana Guardiola

Depto. de Neurologia - FFFCMPA

Rua Sarmiento Leite, 245 - CEP 90050-140

Porto Alegre - RS.

Fone: (51) 3233.4924 – Fax: (51) 3214.8181