

# Perfil Cognitivo de Adolescentes com Hipertireoidismo em Salvador – Bahia – Brasil

## Cognitive Profile of Adolescents with Hyperthyroidism in Salvador – Bahia – Brazil

JULIANA SÉRGIO<sup>1</sup>  
LUIS ADAN<sup>2</sup>  
RITA DE CÁSSIA LUCENA<sup>3</sup>  
ANA CLÁUDIA COUTO SILVA<sup>4</sup>  
LÍVIA TAVARES-LEITE<sup>4</sup>

### RESUMO

*Objetivo:* Descrever o perfil cognitivo de adolescentes com hipertireoidismo. *Material e métodos:* Estudo descritivo de série de casos. A população investigada foi submetida à avaliação clínica e laboratorial e testagem psicométrica. *Resultados:* A média do Quociente de Inteligência (QI) Total foi de 65,22, do QI Verbal foi de 68,66 e do QI de Execução foi de 68,44. Sete indivíduos tinham comportamentos condizentes com transtornos neuropsicológicos específicos. *Conclusão:* Os dados encontrados salientam o impacto do hipertireoidismo sobre o desenvolvimento cognitivo e reforçam a importância da investigação neuropsicológica e bioquímica para hipertireoidismo em todos adolescentes com dificuldade escolar, TDAH e irritabilidade, mesmo na ausência de outras manifestações clínicas.

### DESCRIPTORIOS

Hipertireoidismo. Adolescentes. Cognição.

### SUMMARY

*Objective:* To describe the cognitive profile of adolescents with hyperthyroidism. *Material and methods:* Descriptive study of series of cases. The investigated population was submitted to clinical and laboratorial evaluation and psychometric testing. *Results:* The average Intelligence Quotient (IQ) score was 65.22, the Verbal IQ was 68.66 and Execution IQ was 68.44. Seven individuals had behavior compatible with specific neuropsychological disorders. *Conclusion:* The data found points out the impact of the hyperthyroidism on the cognitive development and reinforces the importance of neuropsychological and biochemistry investigation for hyperthyroidism in all adolescents with school difficulties, AD/HD (Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder), and/or irritability, even in the absence of other clinical manifestations.

### DESCRIPTORS

Hyperthyroidism. Adolescents. Cognition.

1 Professora da Faculdade de Tecnologia e Ciência de Salvador - FTC - Salvador - Bahia - Brasil.

2 Professor Adjunto de Pediatria da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia.

3 Professora Adjunta de Neurologia e Neuropediatria da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia.

4 Endocrinologista

**O** hipertireoidismo é definido como o estado de hiperfunção da glândula tireóide e sua sintomatologia diversificada depende de fatores como gravidade da doença e idade (MACHADO *et al.*, 2003). É pouco freqüente na infância, apenas 5% dos casos ocorrem antes dos 16 anos. Os sinais e sintomas mais encontrados nesta etapa da vida são dificuldades de concentração, insônia, perda de peso, labilidade emocional e taquicardia (CABEZAS *et al.*, 2004).

Manifestações comportamentais têm sido freqüentemente associadas ao hipertireoidismo. Em estudo que incluiu 24 crianças com hipertireoidismo, os sintomas mais comuns, percebidos inicialmente em 90% dos pacientes, foram as manifestações neuropsicológicas como hiperquinasias (80%), nervosismo (80%), irritabilidade (70%), excitabilidade (50%), problemas comportamentais (35%), dificuldade de aprendizagem (25%), palpitações (25%) e distúrbios do sono (20%) (MENON e SINGH, 1996).

Assim, é fundamental a avaliação neuropsicológica de crianças e adolescentes com hipertireoidismo em fases distintas da doença com o objetivo de identificar e acompanhar a evolução das repercussões cognitivas e comportamentais, o que pode auxiliar na adoção de estratégias terapêuticas e educacionais mais efetivas.

Este trabalho tem como objetivo principal descrever o perfil cognitivo de adolescentes com hipertireoidismo atendidos em um centro de referência estadual da cidade de Salvador (Bahia).

## MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de estudo descritivo de série de casos de adolescentes entre 12 e 16 anos com diagnóstico de hipertireoidismo atendidos no Centro de Diabetes e Endocrinologia do Estado da Bahia (CEDEBA), no período de março a dezembro de 2004. Realizou-se exames clínico e neurológico, além de avaliações laboratorial e cognitiva. Dados da história clínica, exame físico, idade, sexo, escolaridade, níveis hormonais, resposta terapêutica e transtornos neuropsicológicos foram obtidos em prontuários. Os dados para diagnóstico clínico dos distúrbios neuropsicológicos seguiram os critérios do DSM-IV, início da apresentação dos sintomas, história familiar de doenças da tireóide e escolaridade. O exame laboratorial incluiu níveis de  $T_3$ ,  $T_4$  e  $T_4L$  e TSH, considerando-se os seguintes valores de normalidade:  $T_3$  - 85,0 a 202,0 ng/dL;  $T_4$  - 5,1 a 14,1  $\mu$ g/dL;  $T_4L$  - 12,0 a 22,0 pmol/L; TSH - 0,27 a 4,20 mUI/mL através da técnica de eletroquimioluminescência. A coleta foi realizada no mesmo dia e local das demais avaliações. A avaliação cognitiva foi realizada através

**T**he hyperthyroidism is defined as a state of hyperfunction of the thyroid gland and its diversified symptomatology depends on factors such as the severity of the disease and age (MACHADO *et al.* 2003). It is infrequent in childhood, with only 5% of the cases occurring before 16 years. The more common signs and symptoms found in this stage of life are difficulties in concentration, insomnia, weight loss, labile affect and tachycardia (CABEZAS *et al.*, 2004).

Behavioral manifestations have frequently been associated with hyperthyroidism. In a study including 24 children with hyperthyroidism, the most common symptoms, initially noticed in 90% of the patients, were the neuropsychological manifestations such as hyperkinesia (80%), nervousness (80%), irritability (70%), excitability (50%), behavioral problems (35%), learning difficulties (25%), tachycardia (25%) and sleep disturbances (20%) (MENON and SINGH 1996).

Thus, the neuropsychological evaluation of children and adolescents with hyperthyroidism in different phases of the disease, with the objective of identifying and monitoring the evolution of the cognitive and behavioral repercussions is fundamental and can aid the adoption of more effective therapeutic and education strategies.

This work, as its main objective, describes the cognitive profile of adolescents with hyperthyroidism assisted in a state reference center of the city of Salvador (Bahia).

## MATERIAL AND METHODS

It is a descriptive study of a series of cases in adolescents between 12 and 16 years of age with a diagnosis of hyperthyroidism given in the Center of Diabetes and Endocrinology, in the State of Bahia (CEDEBA) in the period of March to December of 2004. Clinic and neurological exams were carried out, as well as laboratorial and cognitive evaluations. Data of the clinical history, physical exam, age, sex, education, hormonal levels, therapeutic answer and neuropsychological disorders were obtained in medical records. The data for clinical diagnosis of the neuropsychological disorders followed the DSM-IV criteria, beginning with the presentation of the symptoms, family history of thyroid diseases and education. The laboratorial exam included levels of  $T_3$ ,  $T_4$  and  $T_4L$  and TSH, considered as being the following normality values:  $T_3$  - 85.0 to 202.0 ng/dL;  $T_4$  - 5.1 to 14.1 mg/dL;  $T_4L$  - 12.0 to 22.0 pmol/L; TSH - 0.27 to 4.20 mUI/mL through electrochemiluminescence technique. The collection was carried out on the same

da aplicação do Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC-III-R). Os indivíduos foram classificados de acordo com os valores de QI (coeficiente de inteligência) citados no WISC-III-R.

Foram excluídos indivíduos que apresentavam outras doenças crônicas e aqueles com transtornos neurológicos apresentados em período superior a um ano antes do diagnóstico de hipertireoidismo. Os indivíduos incluídos e seus responsáveis legais assinaram termo de consentimento para participação no estudo que foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do CEDEBA. Foi utilizada predominantemente estatística descritiva com medidas de frequência e dispersão.

## RESULTADOS

Foram incluídos no estudo nove adolescentes com hipertireoidismo, com predomínio do sexo feminino (88,8%) e idade média de  $14,05 \pm 1,47$ . No momento da avaliação, as médias dos níveis hormonais encontrados foram  $T_3 = 197,8 \pm 74,6$ ;  $T_4L = 24,2 \pm 12,2$ ;  $TSH = 1,3 \pm 3,1$ , sendo que cinco (55,5%) encontravam-se em estado de tireotoxicose e quatro (44,5%) em eutireoidismo. Em relação à escolaridade, 44,4% apresentavam-se compatíveis na relação idade x escolaridade. Entre aqueles com relato de repetência escolar, o atraso acadêmico variou de um a cinco anos, com média de  $3,2 \pm 1,5$ , sendo que 11,1% com atraso de até dois anos e 44,4% com atraso maior que dois anos. Por outro lado, na amostra geral, 77,7% tinha desempenho acadêmico incompatível com o nível de escolaridade, independente de ter havido repetência ou não.

Os sintomas mais relatados foram perda de peso (66,6%), insônia (44,4%) e comportamentos hiperativos (22,2%). Problemas de aprendizagem, palpitações, nervosismo e tremores apresentaram frequência de 11,1%. O tempo de doença, caracterizado como o início das manifestações clínicas que motivaram a investigação diagnóstica e a avaliação neuropsicológica, foi de  $4,0 \pm 2,8$  anos. Em 66,6% dos casos, a doença teve início há mais de dois anos e, em 33,3%, entre um e dois anos.

De acordo com o resultado obtido no WISC-III-R, a média do QI Total foi de  $65,2 \pm 18,3$ , do QI de Execução foi de  $68,4 \pm 20,7$  e do QI Verbal foi de  $68,7 \pm 12,9$ . Seis indivíduos foram classificados como intelectualmente deficientes, dos quais quatro estavam em estado tireotóxico. Os dois indivíduos com QI Total limítrofe e médio-inferior tinham dosagens hormonais normais no momento da avaliação neuropsicológica. Por outro lado, o único com resultado de QI Total compatível com a média estava em tireotoxicose (Tabela 1).

day and place of the other evaluations. The cognitive evaluation was carried out through the application of Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC-III-R). The individuals were classified according to IQ values (Intelligence Quotient) mentioned in WISC-III-R.

Individuals who presented other chronic diseases and those with neurological disorders presented in a period superior to one year before the hyperthyroidism diagnosis were excluded. The individuals included as well as their legal representatives signed consent terms for their participation in the study and was approved by the Committee of Ethics in Research of CEDEBA. Statistics were predominantly descriptive with frequency and dispersion measurements being used.

## RESULTS

Nine adolescents with hyperthyroidism were included in the study, with a female prevalence (88.8%) and average age of  $14.05 \pm 1.47$ . In the moment of the evaluation, the averages of the found hormonal levels were  $T_3 = 197.8 \pm 74.6$ ;  $T_4L = 24.2 \pm 12.2$ ;  $TSH = 1.3 \pm 3.1$ , and five (55.5%) were in thyrotoxicosis state and four (44.5%) in euthyroidism state. In relation to education, 44.4% were compatible in the relationship age versus education. Among those with reported school repetition, the academic delay varied from one to five years, with average of  $3.2 \pm 1.5$ , and 11.1% with delay of up to two years and 44.4% with delay of more than two years. On the other hand, in the general sample, 77.7% had an academic performance incompatible with the education level, independent of having had repetition or not.

The most reported symptoms were weight loss (66.6%), insomnia (44.4%) and hyperactive behaviors (22.2%). Learning problems, tachycardia, nervousness and tremors presented frequency of 11.1%. The disease time, characterized as the beginning of the clinical manifestations that motivated the diagnosis investigation and the neuropsychological evaluation, was of  $4.0 \pm 2.8$  years. In 66.6% of the cases, the disease had beginning more than two years ago and, in 33.3%, between one and two years ago.

According to the result obtained in WISC-III-R, the total IQ average was of  $65.2 \pm 18.3$ , the execution IQ was of  $68.4 \pm 20.7$  and verbal IQ was of  $68.7 \pm 12.9$ . Six individuals were classified as intellectually disabled, from which four were in a thyrotoxic state. The two individuals with limitrophe and medium-inferior Total IQ had normal hormonal dosages in the moment of the neuropsychological evaluation. On the other hand, the only Total IQ with result compatible with the average was in thyrotoxicosis (Table 1).

**Tabela 1** – Distribuição dos escores de QI e suas interpretações para cada paciente do CEDEBA em novembro de 2004 (Salvador – Bahia – Brasil).**Table 1** – Distribution IQ score and their interpretations for each patient of CEDEBA in November of 2004 (Salvador – Bahia – Brazil).

Pacientes Patients	Idade anos Age years-old	QI Total / Total IQ		QI Verbal / Verbal IQ		QI de Execução / Execution IQ	
		Escore Score	Interpretação Interpretation	Escore Score	Interpretação Interpretation	Escore Score	Interpretação Interpretation
1	E 14,00	45,0	D	60,0	D	45,0	D
2	T 14,50	45,0	D	53,0	D	45,0	D
3	T 15,02	45,0	D	51,0	D	51,0	D
4	T 14,17	64,0	D	75,0	limítrofe / limitrophe	58,0	D
5	T 12,00	65,0	D	67,0	D	69,0	D
6	E 16,79	67,0	D	68,0	D	71,0	limítrofe / limitrophe
7	E 14,64	76,0	limítrofe / limitrophe	74,0	limítrofe / limitrophe	83,0	média inferior
8	E 12,12	83,0	Média inferior	78,0	limítrofe / limitrophe	91,0	média / average
9	T 13,29	97,0	Média / average	92,0	média / average	103,0	média / average

ID = Intelectualmente deficiente / ID = Intellectually disabled.

T= Tireotoxicose / T= Thyrotoxicosis.

E= Eutireoidismo / E= Euthyroidism.

Nas provas específicas foram encontrados resultados variando entre 55 e 84 ( $\mu=68,0 \pm 11,5$ ) em compreensão verbal, 45 e 94 ( $\mu=66,2 \pm 18,6$ ) em organização perceptual, 59 e 107 ( $\mu=78,1 \pm 16,8$ ) em resistência à distração e valores entre 55 e 115 ( $\mu=82,4 \pm 18,6$ ) em velocidade de processamento.

De acordo com os critérios do DSM-IV, entre os diagnósticos neuropsicológicos identificados, o TDAH foi o mais freqüente, ocorrendo em 66,6%. Um indivíduo com TDAH tinha TDO (transtorno desafiador opositivo) como comorbidade. Transtorno obsessivo compulsivo (TOC) foi identificado em um indivíduo. Não foram identificados casos de Transtorno de Ansiedade Generalizada (TAG) ou Transtorno de Tourette (TT). Dos seis pacientes classificados como intelectualmente deficientes na avaliação cognitiva, cinco apresentaram TDAH (Tabela 2).

In the specific exams, results varied between 55 and 84 ( $\mu = 68.0 \pm 11.5$ ) in verbal understanding, 45 and 94 ( $\mu = 66.2 \pm 18.6$ ) in perceptual organization, 59 and 107 ( $\mu = 78.1 \pm 16.8$ ) in resistance to the distraction, and values between 55 and 115 ( $\mu = 82.4 \pm 18.6$ ) in processing speed were found.

According to DSM-IV criteria, among the identified neuropsychological diagnoses, AD/HD was the most frequent, occurring in 66.6%. An individual with AD/HD had ODD (Oppositional Defiant Disorder) as comorbidity. Obsessive-compulsive disorder (OCD) was identified in an individual. They were not identified cases of Generalized Anxiety Disorder (GAD), or Tourette Syndrome (TS). From the six patients classified as intellectually disabled in the cognitive evaluation, five presented AD/HD (Table 2).

**Tabela 2** – Freqüência dos Transtornos neuropsicológicos de acordo com o nível de quociente intelectual (QI) dos pacientes do CEDEBA em novembro de 2004 (Salvador – Bahia – Brasil).**Table 2** – Frequency of neuropsychological disorders according to the level of Intelligence Quotient (IQ) of the patients of CEDEBA in November of 2004 (Salvador – Bahia – Brazil).

Paciente / Patient	Resultado do QI / IQ Result	TOC	TDO	TDAH
1	intelectualmente deficiente / Intellectually disabled			X
2	Intelectualmente deficiente / Intellectually disabled			
3	intelectualmente deficiente / Intellectually disabled	X		
4	intelectualmente deficiente / Intellectually disabled		X	X
5	intelectualmente deficiente / Intellectually disabled			X
6	Intelectualmente deficiente / Intellectually disabled			X
7	limítrofe / limitrophe			X
8	média inferior / inferior average			
9	média / average			X

TOC = Transtorno obsessivo compulsivo / OCD = Obsessive-compulsive disorder.

TDO = Transtorno desafiador opositivo / ODD = Oppositional Defiant Disorder.

TDAH = Transtorno de déficit de atenção/ hiperatividade / AD/HD = Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder.

## DISCUSSÃO

A associação entre hipertireoidismo e transtornos neuropsicológicos já está bem estabelecida. ALVAREZ *et al.* (1996) avaliaram nove crianças com hipertireoidismo e identificaram alterações da atenção, aprendizagem e memória de fixação em 78% dos casos e em apenas 10% do grupo controle. Embora a casuística tenha sido pequena, esses dados mostram que o comprometimento cognitivo pode ser uma consequência importante do hipertireoidismo.

No estudo de 18 famílias que apresentavam resistência generalizada aos hormônios tireoidianos, foi observado que 70% das crianças afetadas preenchiam os critérios diagnósticos de transtorno do déficit de atenção/hiperatividade (TDAH). Por outro lado, em 50% dos adultos, as características indicativas desse transtorno estavam presentes desde a infância. Quando analisou-se a relação entre função tireoidiana e comorbidades no grupo com TDAH, não foram encontradas diferenças significativas nos achados entre pacientes com e sem dificuldade de aprendizagem, transtorno desafiador opositivo (TDO), tiques e ansiedade (TOREN *et al.*, 1997).

SURESH *et al.* (1999) estudando três crianças que apresentavam dificuldade de aprendizagem associada a distúrbio de comportamento com déficit de atenção, hiperatividade e autismo, identificaram quadro laboratorial compatível com hipertireoidismo, apesar da ausência de sintomas clássicos da doença.

Em estudo de MOKHASHI *et al.* (2000), foram avaliadas 15 crianças com hipertireoidismo. Problemas comportamentais foram observados em 38% dos casos; dificuldade de aprendizagem, em 23%; déficit de atenção, em 15% e hiperatividade, em 8%. Sintomas neuropsicológicos e alterações comportamentais foram os primeiros e predominantes sintomas do hipertireoidismo infanto-juvenil, incluindo os distúrbios de comportamento, dificuldade de aprendizagem, déficit de atenção e irritabilidade.

Segundo os critérios do DSM-IV, os transtornos neuropsicológicos só podem ser diagnosticados na ausência de alterações orgânicas que justifiquem os comportamentos encontrados, por isso foram considerados sintomáticos da doença.

Os achados clínicos da amostra estudada foram similares a outros estudos publicados. Os distúrbios neuropsicológicos observados nos pacientes incluíam hipercinesia, nervosismo, alterações no sono, irritabilidade, dificuldade de aprendizagem e déficit de atenção. A maioria da população foi classificada como intelectualmente deficiente o que reforça o impacto negativo do hipertireoidismo sobre o desempenho cognitivo. Mesmo não tendo sido avaliado um grupo controle, esse dado

## DISCUSSION

The association between hyperthyroidism and neuropsychological disorders is already well established. ALVAREZ *et al.* (1996) evaluated nine children with hyperthyroidism and identified alterations of the attention, learning and fixation memory in 78% of the cases and in only 10% of the control group (ALVAREZ *et al.* 1996). Although the casuistry has been small, those data show that cognitive compromising can be an important consequence of the hyperthyroidism.

In the study of 18 families that presented generalized resistance to the thyroid hormones, it was observed that 70% of the affected children met the diagnoses criteria of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (AD/HD). On the other hand, in 50% of the adults, the indicative characteristics of this disorder were present since childhood. When the relationship between thyroid function and comorbidities was analyzed in the group with AD/HD, significant differences in the discoveries among patients with and without learning difficulties, Oppositional Defiant Disorder (ODD), tics and anxiety were not found (TOREN *et al.* 1997).

SURESH *et al.* (1999) studied three children who presented learning difficulties associated to behavior disturbance with deficit of attention, hyperactivity and autism, they identified a laboratory chart compatible with hyperthyroidism, despite the absence of the classic symptoms of the disease (SURESH *et al.*, 1999).

In a study of MOKHASHI *et al.* (2000), 15 children were evaluated with hyperthyroidism. Behavioral problems were observed in 38 % of the cases; with learning difficulties, in 23 %; attention deficit, in 15 % and hyperactivity, in 8 %. Neuropsychological symptoms and behavioral alterations were the first and predominant symptoms of the child and teenage hyperthyroidism, including behavior disturbances, learning difficulties, attention deficit and irritability.

According to DSM-IV criteria, neuropsychological disorders can only be diagnosed in the absence of organic alterations that justify the behaviors found, for this reason they were considered symptomatic of the disease.

The clinical finds of the studied sample were similar to other published studies. The neuropsychological disorders observed in the patients included hyperkinesia, nervousness, sleep disturbances, irritability, learning difficulties and attention deficit. Most of the population were classified as intellectually disabled, reinforcing the negative impact of hyperthyroidism on the cognitive performance. Although a control group has not been evaluated, this data is particularly alarming when the

é particularmente alarmante quando se considera a prevalência sugerida pelo DSM-IV de deficiência mental na população geral de 1%.

A fisiopatologia dos transtornos comportamentais e cognitivos associados ao hipertireoidismo é desconhecida. Estudos mostram alterações na inteligência não-verbal durante a fase de tireotoxicose, que podem retornar ao estado normal no eutireoidismo (TOREN *et al.*, 1997). Entretanto, nos achados do presente estudo, mesmo entre os indivíduos com dosagens hormonais normais, o QI foi abaixo da média. Até que ponto a normalização da função tireoidiana poderia reverter a deficiência cognitiva? Questiona-se se a persistência prolongada da disfunção hormonal como evidenciado no presente estudo, produziria efeitos irreversíveis sobre o encéfalo.

O impacto das manifestações descritas sobre a aprendizagem é significativa e, mesmo entre os indivíduos sem histórico de repetência escolar, o desempenho cognitivo está abaixo do esperado para concretizar avanço acadêmico. Esse dado reforça a deficiência dos programas de educação inclusiva e a importância da determinação do perfil cognitivo de portadores de hipertireoidismo como rotina a partir do diagnóstico, mesmo quando existe normalização da função tireoidiana.

Apesar da limitação no tamanho da amostra devido ao psicoteste ser indicado para crianças e adolescentes entre seis e 16 anos, e o hipertireoidismo ser de baixa prevalência, os dados apresentados reforçam a importância do desenvolvimento de medidas para respaldar programas de intervenção psicológica e adoção de estratégias no processo de educação, inclusive com o objetivo de maximizar o potencial de aprendizagem e reduzir o impacto futuro sobre a trajetória acadêmica de adolescentes com hipertireoidismo.

## REFERÊNCIAS

### References

1. ALVAREZ M, GUELL R, CHON ROVET J, Attentional processing in hyperthyroid children before and after treatment, *Journal of Pediatric Endocrinology & Metabolic*, 9(s.n):447-454, 1996.
2. CABEZAS OR, CALVO MTM, ROMÁN JP, OLIVER JA, Enfermedad de Graves: estado actual y revisión de 20 casos, *An Pediatr Barcelona*, 61(2):131-136, 2004.
3. MACHADO M, TEIXEIRA RJ, LEÃO LMCSM, TABELLO, BOSIGNOLI R, HENRIQUES JLM, Tireotoxicose por triiodotironina e sua variante: relato de três casos, *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia*, 47(1):102-106, 2003.
4. MENON PS, SINGH GR. Hyperthyroidism in children: an Indian experience, *Journal of Pediatric Endocrinology & Metabolism*, 9(s.n):441-446, 1996.
5. MOKHASHI MH, DESAI U, DESAI MP. Hyperthyroidism in children, *Indian Journal of Pediatrics*, 67(9):653-656, 2000.

predominance suggested by the DSM-IV of 1% of mental disabilities in the general population is considered.

The physiopathology of behavioral and cognitive disorders associated to hyperthyroidism is not known. Studies show alterations in the non-verbal intelligence during the thyrotoxicosis phase, that can return to the normal state in the euthyroidism (TOREN *et al.*, 1997). However, the present study found that, even between the individuals with hormonal normal dosages, the IQ was below the average. To what extent the normalization of the thyroid function might revert the cognitive disability? It is questioned if the prolonged persistence of the hormonal dysfunction as shown in the present study would produce irreversible effects on the encephalon.

The impact of the manifestations described on learning abilities is significant and even in the individuals without a history of school repetition, the cognitive performance is below that expected in order to make academic advancement real. This fact reinforces the deficiency of the inclusive education programs and the importance of determining the cognitive profile of holders of hyperthyroidism as routine from diagnosis, even when there is normalization of the thyroid function.

Despite the limitation in the size of the sample, due to the psychological testing indicated for children and adolescents between six and 16 years old, hyperthyroidism appears to be of a low predominance. The presented data reinforces the importance of the development of measures to support programs of psychological intervention and adoption of strategies in the process of education, inclusive to the objective of maximizing learning potential and reducing the future impact on the academic trajectory of adolescents with hyperthyroidism.

6. SURESH PA, SEBASTIAN S, GEORGE A, RADHAKRISHNAN K, Subclinical hyperthyroidism and hyperkinetic behavior in children, *Pediatric Neurolog*, 20(s.n):192-194, 1999.
7. TOREN P, KARSIKA, ELGAR S, WOLMER L, SHIMON I, WEITZ R, INBAR D, KOREN S, PARIENTE C, REISS A, WEIZMAN R, LAOR N, Thyroid function in attention deficit and hyperactivity disorder, *J Psychiat Res*, 31(3):359-363, 1997.

## CORRESPONDÊNCIA

### Correspondence

Juliana Gomes Sérgio  
Rua Bela Vista do Cabral, 68 – Nazaré  
40055-000 Salvador – Bahia – Brasil

E-mail  
julianasergio@ig.com.br  
rebrasa@ccs.ufpb.br