

# Insuficiência de convergência ocular: um problema importante em crianças com transtorno do *deficit* de atenção e hiperatividade

## Ocular convergence insufficiency: an important problem in children with attention deficit and hyperactivity disorder

### Resumo

**Objetivos:** analisar a prevalência de insuficiência de convergência ocular (ICO) em pacientes com transtorno do *deficit* de atenção com hiperatividade (TDAH) por meio da medida do ponto próximo de convergência (PPC), e estabelecer a prevalência de ICO nessas crianças e adolescentes. **Métodos:** estudo prospectivo, transversal, realizado entre junho e setembro de 2013 envolvendo escolares e adolescentes entre sete e 17 anos de idade com diagnóstico prévio de TDAH, nos quais foi realizada uma triagem de sintomas de ICO através de um questionário próprio já validado e medido o PPC. **Resultados:** 75 estudantes participaram do estudo, 62 (82,7%) meninos e 13 (17,3%) meninas, com a média de idade de  $11 \pm 2$  anos. A média de PPC global foi de 17,19 cm. O PPC mostrou-se alterado em 67 (89,3%) da amostra analisada ( $PPC \geq 5$  cm). **Conclusão:** foi observada uma alta prevalência de ICO na população com TDAH estudada, o que confirma a necessidade de se introduzir o exame de motricidade ocular em crianças diagnosticadas ou com suspeita de TDAH.

**Palavras-chave:** Transtorno do *deficit* de atenção com hiperatividade. Transtornos da motilidade ocular. Transtornos de aprendizagem.

Ana Carolina Gomes Martins<sup>1</sup>  
Nélio Silva de Souza<sup>2</sup>  
Adriana Rocha Brito<sup>3</sup>  
Adauto Dutra M. Barbosa<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Mestre em Saúde Materno-Infantil pela Universidade Federal Fluminense. Fisioterapeuta do Centro Universitário Serra dos Órgãos.

<sup>2</sup> Mestre em Ciência da Reabilitação pelo Centro Universitário Augusto Mota.

<sup>3</sup> Doutora em Neurologia pela Universidade Federal Fluminense. Neuropediatra. Professora-Adjunta de Pediatria na Faculdade de Medicina da Universidade Federal Fluminense.

<sup>4</sup> Doutor em Pediatria pela Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo. Professor-Titular de Pediatria da Faculdade de Medicina da Universidade Federal Fluminense.

**Instituição:**

Universidade Federal Fluminense

**Correspondência:**

adutra@vm.uff.br

Recebido em: 02.02.2017

Aprovado em: 23.03.2017

## Abstract

**Objectives:** to analyze whether the near point of convergence (NPC) in children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) is changed, and to establish the prevalence of ocular convergence insufficiency (CI) in these children and adolescents with ADHD.

**Methods:** a cross-sectional study was carried out from June to September 2013, involving schoolchildren between seven and 17 years of age, with previous diagnosis of ADHD, who were applied a questionnaire already validated for CI symptoms screening and submitted to NPC measurement.

**Results:** 75 students have participated in the study, 62 (82.7%) were male and 13 (17.3%) female, with an average age of  $11 \pm 2$  years. The overall NPC average was 17.19 cm. NPC was altered in 67 (89.3%) of the analyzed sample (NPC  $\geq 5$  cm).

**Conclusion:** the present study points to a high prevalence of CI on the ADHD studied population and confirms the need to introduce the ocular muscles examination in children diagnosed with or suspected of ADHD.

**Keywords:** Attention deficit disorder with hyperactivity. Ocular motility disorders. Learning disorders.

## INTRODUÇÃO

Sintomas comuns entre a insuficiência de convergência ocular (ICO) e o transtorno do *deficit* de atenção e hiperatividade (TDAH) têm sido descritos na literatura como aspectos importantes a serem investigados.<sup>1-4</sup> O envolvimento escolar, aspectos etiológicos e comorbidades são alguns pontos comuns entre essas patologias.<sup>1-3</sup>

A ICO afeta cerca de 5% das crianças em idade escolar.<sup>5</sup> Seu diagnóstico é realizado por meio da mensuração do ponto próximo de convergência (PPC)<sup>6</sup> e seus sintomas são triados a partir de um questionário validado<sup>7</sup> que permite a detecção e a mensuração da intensidade destes. Este questionário inclui os sintomas correlacionados ao desempenho ocular em tarefas visuais,

de leitura, de cognição e de eficiência ocular.<sup>2</sup> Estima-se que 75% dos indivíduos portadores de ICO sejam sintomáticos.<sup>8</sup> Entre os sintomas observados encontram-se a fadiga visual, a visão dupla durante a leitura, a perda de concentração,<sup>1</sup> o comprometimento da qualidade de vida<sup>9</sup> e do desempenho escolar.<sup>2,7</sup>

O TDAH é um distúrbio heterogêneo que possui uma prevalência mundial estimada entre 3,3% e 6%.<sup>10-14</sup> A associação de comorbidades com o TDAH é uma situação comum, presente em 50% dos casos.<sup>15</sup> Em termos gerais, entre as principais queixas associadas ao TDAH encontram-se os transtornos linguísticos, os psicomotores, as alterações de humor, a ansiedade, o comprometimento do desempenho acadêmico

e do convívio social.<sup>16</sup>

O objetivo deste artigo é analisar se o PPC em crianças com TDAH está alterado e estabelecer a prevalência da ICO neste grupo.

## MÉTODOS

Estudo transversal, realizado entre junho e setembro de 2013, na cidade de Teresópolis – RJ, incluindo estudantes entre sete e 17 anos de idade, matriculados nas escolas públicas da região urbana daquele município, selecionados e divididos em dois grupos:

- a) escolares e adolescentes em cujos registros médicos, levantados junto à Secretaria Municipal de Educação, constasse o diagnóstico de TDAH firmado por

Tabela 1 – Questões comuns aos questionários MTA-SNAP-IV e CISS

Questão n.	MTA-SNAP-IV (TDAH)	Questão n.	CISS (ICO)
1	Não consegue prestar muita atenção a detalhes ou comete erros por descuido nos trabalhos ou tarefas escolares.	4	Sente-se sonolento quando lê de perto ou realiza qualquer trabalho com os olhos muito próximos?
2	Tem dificuldade em manter a atenção em tarefas ou atividades de lazer.	5	Perde a concentração quando lê de perto ou realiza qualquer trabalho com os olhos muito próximos?
4	Não segue instruções até o fim e não termina deveres da escola, tarefas ou obrigações.	6	Sente dificuldade de lembrar sobre o que leu?
6	Evita, não gosta ou se envolve contra a vontade em tarefas que exigem esforço mental prolongado.	9	Tem a impressão de que lê devagar?
8	Frequentemente distrai-se com estímulos estranhos.	14	Perde-se quando lê de perto ou realiza qualquer trabalho com os olhos muito próximos?
		15	Tem que voltar a ler a mesma linha de palavras?

Fonte: Granet et al. (2005).<sup>20</sup>

um médico-neurologista da Secretária de Saúde da Cidade de Teresópolis, que constituíram o Grupo TDAH;

- b) escolares e adolescentes matriculados nas escolas da mesma região sem diagnóstico de TDAH, selecionados aleatoriamente por sorteio e que constituíram o Grupo-Controle.

Foram excluídos do estudo os estudantes com diagnóstico de ambliopia concomitante ao diagnóstico de TDAH, assim como também aqueles que apresentaram qualquer outra condição oftalmológica que pudesse comprometer a realização da avaliação de PPC.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal Fluminense (UFF) – CAAE: 06768813.8.0000.5243.

### COLETA DE DADOS

Após preencher o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, o investigador entrevistava o participante aplicando um questionário próprio para a pesquisa de Sinais e Sintomas de Insuficiência de Convergência Ocular (CISS)<sup>17</sup> e, a seguir, realizava a medida do PPC.<sup>18</sup> Também foi utilizado, nessa fase, para fins de comparação, o questionário Multimodal Treatment Study

– version IV (MTA-SNAP-IV),<sup>19</sup> construído a partir dos sintomas do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais IV (DSM-IV) utilizado à época no diagnóstico de TDAH.

O questionário de CISS era pontuado da seguinte forma: 0 = nunca, 1 = raramente, 2 = algumas vezes, 3 = frequentemente e 4 = sempre. Se a resposta para as perguntas sugerisse uma causa não ocular, a pergunta era pontuada como 0.

Entre as questões relacionadas no CISS e no MTA-SNAP-IV, foram selecionadas as seis perguntas do CISS que mais se correlacionavam com cinco perguntas do MTA-SNAP-IV, segundo Granet e colaboradores<sup>20</sup> (Tabela 1).

### MEDIDA DO PONTO PRÓXIMO DE CONVERGÊNCIA

A medida do PPC foi realizada utilizando-se a régua de Bernell, empregando-se a metodologia proposta pela literatura.<sup>6</sup> Essa régua foi escolhida por sua facilidade de uso. Ela é posicionada junto à raiz do nariz e um alvo a ser visualizado é aproximado do rosto da criança, lentamente, a uma velocidade de cerca de 1 a 2 cm/s (Figura 1). Os participantes eram orientados a manter a visualização de um único alvo durante a aproximação do mesmo. Foram

Figura 1 – Mensuração do PPC em escolar, após autorização por escrito do responsável



Fonte: Arquivo pessoal (2012).

realizadas três mensurações consecutivas,<sup>21</sup> tendo como critério de estabelecimento da medida do PPC o momento em que o examinador percebeu a ruptura da fusão com divergência de um dos olhos.<sup>22</sup>

### ANÁLISE DE DADOS

O CISS foi considerado positivo se o escore total era igual ou maior que 16 pontos.<sup>7</sup> Um valor de medida do PPC menor que 5 cm, na média das três medições, foi considerado normal.<sup>18</sup>

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para análise das características demográficas da amostra (gênero, idade), o número de estudantes que positivaram para as perguntas selecionadas para os questionários de TDAH e de ICO, como também o cálculo das médias, desvios-padrão e intervalos de confiança dos valores de PPC, usou-se o programa SPSS® v20. A comparação entre os pontos totais alcançados no CISS em relação ao PPC foi realizada pelo teste de Mann-Whitney, assumindo um nível de significância quando p menor que 0,05.

## RESULTADOS

Teresópolis é uma cidade distante cerca de 100 km do Rio de Janeiro e, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE),<sup>23</sup> com base no Censo 2014, tem 171.472 habitantes. O Departamento de Educação de Teresópolis, em 2013, tinha registrado 19.808 estudantes matriculados na área urbana e, entre eles, 115 (0,6%) tinham diagnóstico confirmado de TDAH realizado por um médico neurologista da Secretaria Municipal de Educação do município. Destes, 40 (34,5%) foram excluídos por razões operacionais, principalmente ausência escolar ou de pessoa responsável, ou por apresentar outros diagnósticos associados. Foram, então, selecionados para compor a amostra por conveniência, do Grupo TDAH 75 crianças, sendo 62 (82,7%) do sexo masculino e 13 (17,3%) do sexo feminino, com média de idade de  $11,24 \pm 2,33$  anos. O Grupo-Controle também foi composto por 75 estudantes, sendo 60 (80%) do sexo masculino e 15 (20%) do sexo feminino, com média de idade de  $12,10 \pm 1,45$  anos.

No Grupo-Controle, o CISS foi positivo em seis estudantes (8%), porém o PPC foi inferior a 5 cm em todas elas

(média de  $2,4 \pm 0,5$  cm). No Grupo TDAH o CISS foi positivo em 67 estudantes (89,3%) e negativo em oito (10,7%), com uma pontuação comum de 30 pontos. A pontuação maior foi no grupo que apresentou PPC maior que 5 cm ( $p = 0,014$ ) (Tabela 2). Todos os estudantes do Grupo TDAH apresentaram algum sintoma correlacionado ao desempenho ocular, e entre os escolares que pontuaram em seis perguntas relacionadas ao desempenho ocular durante a leitura e às tarefas escolares, 78,7% deles pontuaram em cinco ou seis perguntas relacionadas à atenção. Na análise de associação de sintomas ou sobreposição, observou-se que 56% dos escolares que apresentaram pontuações mais altas nas respostas às perguntas selecionadas no MTA-SNAP-IV, pontuaram em cinco ou seis perguntas no CISS. Só 11% pontuaram menos de três perguntas entre as selecionadas.

De acordo com o ponto de corte de 5 cm, a prevalência de ICO foi de 89,3% nos estudantes do Grupo TDAH, uma vez que 67 estudantes apresentaram PPC acima do ponto de corte. Só oito estudantes deste grupo (10,7%) tiveram um PPC menor que 5 cm. O valor médio do PPC global na amostra analisada foi de  $17,19 \pm 13,75$  cm (IC 95% 14,02 a 20,34).

Tabela 2 – Escore do CISS em relação ao PPC (em cm)

PPC	N	Rank sum	p*
≥ 5,00	67	2.869.000	0,014
< 5,00	8	161.000	

\*Mann-Whitney U test = 125.000.

## DISCUSSÃO

No Grupo-Controle somente 8% das crianças positivaram o CISS para as perguntas 6 e 9, entretanto, a média do valor do PPC, foi inferior a 5 cm. A média elevada do valor do PPC, encontrada no Grupo TDAH avaliado, foi

superior a 5 cm ( $17,19 \pm 13,75$  cm), o que também tem sido demonstrada em outros estudos,<sup>5,24</sup> associando a medida do PPC aos sintomas de ICO avaliados pelo CISS.

A prevalência de ICO no Grupo TDAH foi de 89,3%, o que reforça a importância dos estudos que comprovam o elevado número de crianças com TDAH que apresentam desordens da função visual e desempenho escolar insatisfatório.

A positividade do CISS em 89,3% dos estudantes do Grupo TDAH (*versus* 8% no Grupo-Controle) está em acordo com os dados apresentados pela literatura em que perto de 75% dos indivíduos com ICO são sintomáticos.<sup>25</sup> No CISS, a pergunta de número 9 (Você sente como se lesse lentamente?), que relata a autopercepção de velocidade durante a leitura, teve positividade em 58/75 (77%) dos escolares do Grupo TDAH analisados. Isto está em acordo com Ventura e colaboradores<sup>26</sup> que compararam a motricidade ocular de crianças com ou sem queixas de atenção e encontrou diferença significativa entre os grupos no movimento de sacada.<sup>27,28</sup> Outros estudos que especificamente avaliaram a participação oculomotora também questionam que, na presença de TDAH, seu desempenho é menor.<sup>3,29</sup>

Em nossa amostra do Grupo TDAH, 56% das crianças avaliadas marcaram em todas as perguntas selecionadas no questionário de TDAH e em cinco ou seis perguntas correlacionadas ao desempenho ocular no questionário do CISS, o que indica a necessidade de se incluir a medida do PPC e o diagnóstico ICO nas crianças com diagnóstico de TDAH, o que poderia influenciar positivamente no manejo e prognóstico dessas crianças.

A literatura descreve uma regressão significativa de sintomas de ICO depois

do treinamento da motricidade ocular com exercícios simples que podem ser executados em casa, após orientação especializada.<sup>24,26-28</sup> O treinamento da vergência facilita a coordenação binocular em pacientes com ICO<sup>26</sup> e é

efetivo na redução das queixas de dificuldades na leitura e no comportamento escolar.<sup>9</sup>

## CONCLUSÃO

A alta prevalência de ICO na criança com TDAH confirma a necessidade de se introduzir o exame de motricidade ocular em crianças com diagnóstico ou com suspeita de TDAH.

## REFERÊNCIAS

- 1 Borsting E, Rouse M, Chu R. Measuring ADHD behaviors in children with symptomatic accommodative dysfunction or convergence insufficiency: a preliminary study. *Optometry*. 2005;76(10):588-92.
- 2 Barnhardt C, Cotter SA, Mitchell GL, Scheiman M, Kulp MT, CITT Study Group. Symptoms in children with convergence insufficiency: before and after treatment. *Optom Vis Sci*. 2012;89(10):1512-20.
- 3 Mahone EM, Mostofsky SH, Lasker AG, Zee D, Denckla MB. Oculomotor anomalies in attention-deficit/hyperactivity disorder: evidence for deficits in response preparation and inhibition. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2009;48(7):749-56.
- 4 Poltavski DV, Biberdorf D, Petros TV. Accommodative response and cortical activity during sustained attention. *Vis Res*. 2012;63(1):1-8.
- 5 Borsting E, Mitchell GL, Kulp MT, Scheiman M, Amster DM, Cotter S et al. Improvement in Academic Behaviors Following Successful Treatment of Convergence Insufficiency. *Optom Vis Sci*. 2012;89(1):12-8.
- 6 Scheiman M, Gallaway M, Frantz KA, Peters RJ, Hatch S, Cuff M et al. Near point of convergence: test procedure, target selection, and normative data. *Optom Vis Sci*. 2003;80(3):214-25.
- 7 Rouse M, Borsting E, Mitchell GL, Kulp MT, Scheiman M, Amster D et al. Academic behaviors in children with convergence insufficiency with and without parent-reported ADHD. *Optom Vis Sci*. 2009;86(10):1169-77.
- 8 Cooper J, Jamal N. Convergence insufficiency: a major review. *Optometry*. 2011;83(4):137-58.
- 9 Vaughn W, Maples WC, Hoenes R. The association between vision quality of life and academics as measured by the College of Optometrists in Vision Development Quality of Life questionnaire. *Optometry*. 2006;77(3):116-23.
- 10 Oerbeck B, Overgaard KR, Aspenes ST, Pripp AH, Mordre M, Aase H et al. ADHD, comorbid disorders and psychosocial functioning: How representative is a child cohort study? Findings from a national patient registry. *BMC Psychiatry*. 2017;17:23.
- 11 Wang T, Liu K, Li Z, Xu Y, Liu Y, Shi W et al. Prevalence of attention deficit/hyperactivity disorder among children and adolescents in China: a systematic review and meta-analysis. *BMC Psychiatry*. 2017;17:32.
- 12 Hauck TS, Lau C, Wing LL, Kurdyak P, Tu K. ADHD Treatment in Primary Care. *Can J Psychiatry*. 2017; Jan 1:706743716689055. doi: 10.1177/0706743716689055
- 13 Gomez-Restrepo C, Auli J, Tamayo Martinez N, Gil F, Garzon D, Casas G. Prevalence and associated factors of mental disorders in Colombian child population, the 2015 National Mental Health Survey. *Rev Colomb Psiquiatr*. 2016;45(Suppl 1):39-49.
- 14 Bianchini R, Postorino V, Grasso R, Santoro B, Migliore S, Burlò C et al. Prevalence of ADHD in a sample of Italian students: a population-based study. *Res Dev Disabil*. 2013;34(9):2543-50.
- 15 Reinhardt MC, Reinhardt CA. Attention deficit-hyperactivity disorder, comorbidities, and risk situations. *J de Ped (Rio J)*. 2013;89(2):124-30.
- 16 Zendarski N, Sciberras E, Mensah F, Hiscock H. A longitudinal study of risk and protective factors associated with successful transition to secondary school in youth with ADHD: prospective cohort study protocol. *BMC Pediatr*. 2016;16:20. doi: 10.1186/s12887-016-0555-4
- 17 Borsting EJ, Rouse MW, Mitchell GL, Scheiman M, Cotter SA, Cooper J et al. Validity and reliability of the revised convergence insufficiency symptom survey in children aged 9 to 18 years. *Optom Vis Sci*. 2003;80(12):832-8.
- 18 Maples WC, Hoenes R. Near point of convergence norms measured in elementary school children. *Optom Vis Sci*. 2007;84(3):224-8.
- 19 Mattos P, Serra-Pinheiro MA, Rohde LA, Pinto D. Apresentação de uma versão em português para uso no Brasil do instrumento MTA-SNAP-IV de avaliação de sintomas de transtorno do déficit de atenção/hiperatividade e sintomas de transtorno desafiador e de oposição. *Rev Psiquiatr RS*. 2006;28(3):290-7.
- 20 Granet DB, Gomi CF, Ventura R, Miller-Scholte A. The relationship between Convergence Insufficiency and ADHD. *Strabismus*. 2005;13(4):163-8.
- 21 Grönlund MA, Aring E, Landgren M, Hellström A. Visual function and ocular features in children and adolescents with attention deficit hyperactivity disorder, with and without treatment with stimulants. *Eye (Lond)*. 2007;21(4):494-502.
- 22 Hayes GJ, Cohen BE, Rouse MW, De Land PN. Normative values for the near point of convergence of elementary schoolchildren. *Optom Vis Sci*. 1998;75(7):506-12.
- 23 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativas da população residente no Brasil e unidades da Federação com data de referência em 1º de julho de 2014. Acesso em 15 fev 2017. Disponível em: [ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas\\_de\\_Populacao/Estimativas\\_2014/estimativa\\_dou\\_2014.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2014/estimativa_dou_2014.pdf)
- 24 Marran LF, De Land PN, Nguyen AL. Accommodative insufficiency is the primary source of symptoms in children diagnosed with convergence insufficiency. *Optom Vis Sci*. 2006;83(5):281-9.
- 25 Cooper J, Duckman R. Convergence insufficiency: incidence, diagnosis, and treatment. *J Am Optom Assoc*. 1978; 49(6):673-80.
- 26 Ventura DFP, Ganato L, Mitre EI, Mor R. Oculomotricity parameters in digital nystagmography among children with and without learning disorders. *Braz J of Otorhinolaryngol*. 2009;75(5):733-7.
- 27 Alkan Y, Biswal BB, Alvarez TL. Differentiation between vergence and saccadic functional activity within the human frontal eye fields and midbrain revealed through fMRI. *PloS One*. 2011;6(11):e25866.
- 28 Munoz DP, Armstrong IT, Hampton KA, Moore KD. Altered control of visual fixation and saccadic eye movements in attention-deficit hyperactivity disorder. *J Neurophysiol*. 2003;90(1):503-14.
- 29 Quaid P, Simpson T. Association between reading speed, cycloplegic refractive error, and oculomotor function in reading disabled children versus controls. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2013;251(1):169-87.