

---

## Revisão da literatura

# Avaliação neuropsicológica do processo de tomada de decisões em crianças e adolescentes: uma revisão integrativa da literatura

Neuropsychological assessment of the decision making process in children and adolescents: an integrative review of the literature

FERNANDA GOMES DA MATA<sup>1</sup>, FERNANDO SILVA NEVES<sup>2,3</sup>, GUILHERME MENEZES LAGE<sup>3,4</sup>, PAULO HENRIQUE PAIVA DE MORAES<sup>3</sup>, PAULO MATTOS<sup>5</sup>, DANIEL FUENTES<sup>6</sup>, HUMBERTO CORRÊA<sup>2,3</sup>, LEANDRO MALLOY-DINIZ<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Psicologia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

<sup>2</sup> Departamento de Psiquiatria da UFMG.

<sup>3</sup> Programa de Pós-Graduação em Neurociências da UFMG.

<sup>4</sup> Universidade Fundação Mineira de Educação e Cultura (FUMEC).

<sup>5</sup> Instituto de Psiquiatria da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

<sup>6</sup> Instituto de Psiquiatria da Universidade de São Paulo (USP).

Recebido: 10/7/2010 – Aceito: 13/12/2010

---

## Resumo

**Objetivo:** Atualmente, tem havido um interesse crescente nos aspectos “quentes” das funções executivas relacionados ao córtex orbitofrontal, em particular na tomada de decisão afetiva em crianças e adolescentes. Revisamos a literatura sobre a avaliação da tomada de decisão em crianças e adolescentes utilizando o paradigma da *Iowa Gambling Task* e derivados. **Método:** Pesquisamos artigos publicados de 2000 a 2009, indexados no Lilacs e no PubMed e que estudaram crianças e/ou adolescentes até 16 anos. Os artigos foram analisados de acordo com os paradigmas utilizados nos estudos, as conclusões sobre o desenvolvimento no processo de tomada de decisão e a capacidade de distinção entre a população clínica e os controles. **Resultados:** Trinta e seis artigos foram selecionados. Os estudos envolvendo crianças e adolescentes ainda são poucos quando comparados àqueles realizados com população adulta. Foram desenvolvidas diversas versões derivadas do paradigma IGT a fim de estudar a tomada de decisão em crianças e adolescentes. **Conclusão:** O IGT é o instrumento mais utilizado. Em pré-escolares, versões simplificadas têm sido utilizadas com maior frequência. Os diferentes paradigmas se mostram úteis na diferenciação entre sujeitos normais e com transtornos psiquiátricos. Os resultados se relacionam de forma positiva e significativa com a frequência de comportamentos impulsivos em populações não clínicas.

Mata FG, et al. / Rev Psiq Clín. 2011;38(3):106-15

**Palavras-chave:** Tomada de decisão, *Iowa Gambling Task*, funções executivas, desenvolvimento cognitivo.

---

## Abstract

**Objective:** Nowadays there has been growing interest in the “hot” aspects of executive functions related to the orbitofrontal cortex (OFC), in particular in the affective decision-making in children and adolescents. We reviewed the literature about the evaluation of the decision-making in children and adolescents. **Method:** We searched for published papers from 2000 to 2009 that studied children and/or adolescents until the age of 16 in the Lilacs and PubMed index. The papers were analyzed according to the paradigms used in the studies, the conclusions about the development of the decision-making process, and the ability to distinguish between the clinical population and the controls. **Results:** Thirty-six papers were selected. Compared to the amount of studies of adults, there are still few studies which focus on children and adolescents. Several versions derived from the IGT were developed in order to study decision-making in children and adolescents. **Discussion:** The IGT is the most used instrument. In preschoolers, simplified versions have been used with greater frequency. The different paradigms are useful in differentiating between normal and psychiatric disorders patients. The results are positively and significantly related to the frequency of impulsive behaviors in nonclinical populations.

Mata FG, et al. / Rev Psiq Clín. 2011;38(3):106-15

**Keywords:** Decision-making, Iowa Gambling Task, executive functions, cognitive development.

---

## Introdução

As funções executivas consistem em um conjunto de processos cognitivos integrados que permitem ao indivíduo direcionar comportamentos a metas, avaliar a eficácia e a adequação desses comportamentos abandonando aqueles que se mostram ineficientes em prol dos mais adaptativos e, assim, solucionar problemas imediatos, em médio e longo prazo. De acordo com Lezak *et al.*<sup>1</sup>, as funções executivas envolvem diversos componentes seriados como a volição, o planejamento, a ação proposital e o desempenho efetivo. Segundo Welsh e Pennington<sup>2</sup>, os componentes das funções executivas são: a) a capacidade de inibir ou adiar uma resposta; b) o planejamento estratégico da sequência de ações; e c) a manutenção de uma representação mental da tarefa, incluindo informações sobre os estímulos relevantes e o objetivo pretendido.

Tradicionalmente, as pesquisas relacionadas às funções executivas em humanos focaram quase exclusivamente nos componentes puramente cognitivos, chamados de “frios” e frequentemente associados à circuitaria envolvendo o córtex pré-frontal dorsolateral. Entretanto, recentemente, atenção especial vem sendo dada aos aspectos afetivos relacionados às funções executivas, chamadas de “quentes” e associados à circuitaria envolvendo o córtex orbitofrontal, especialmente ao processo de tomada de decisão<sup>3</sup>. Enquanto as funções executivas “frias” estão relacionadas a problemas abstratos, as funções executivas denominadas “quentes” são requeridas na resolução de problemas que envolvem afetividade e motivação<sup>4</sup>.

A tomada de decisão pode ser definida como o processo de escolha entre duas ou mais alternativas concorrentes demandando análise de custo e benefício de cada opção e a estimativa de suas consequências em curto, médio e longo prazo. Uma vez que os resultados das

nossas decisões são incertos, pode-se dizer que a tomada de decisão envolve análise de riscos. A capacidade de controlar impulsos está intimamente relacionada à tomada de decisão, e no modelo triplíce de Patton *et al.*<sup>5</sup> a impulsividade por ausência de planejamento reflete justamente a tendência a tomar decisões imediatistas, sem avaliar consequências de médio e longo prazo. Assim, pode-se considerar que a tomada de decisão é indispensável para a adaptação social do indivíduo e particularmente difícil quando há maior necessidade de ponderação de recompensas e/ou perdas imediatas e futuras.

Nas últimas duas décadas, a partir de estudos como os de Bechara *et al.*<sup>6</sup> o processo de tomada de decisão vem recebendo atenção considerável. Em estudo inicial, Bechara *et al.*<sup>6</sup> compararam o desempenho de pacientes com lesão no córtex pré-frontal ventromedial com o de indivíduos saudáveis em tarefa de aposta, o *Iowa Gambling Task* (IGT). O IGT está relacionado a vários processos cognitivos diferentes, em particular a memória operacional, o controle de impulsos, a capacidade de estimar probabilidades e a aprendizagem inversa<sup>7</sup>.

O IGT consiste em quatro pilhas idênticas de cartas, “A”, “B”, “C” e “D”. Todas as pilhas oferecem uma recompensa financeira fictícia a cada escolha. As pilhas “A” e “B” oferecem uma recompensa substancialmente maior que as pilhas “C” e “D” (o dobro do valor). Algumas cartas, no entanto, trazem também um prejuízo financeiro. Nas pilhas “A” e “C”, esse prejuízo está distribuído com maior frequência, porém com menor intensidade, isto é, mais cartas com prejuízos de menor valor. Nas pilhas “B” e “D”, o prejuízo está distribuído com menor frequência e maior intensidade, isto é, menos cartas com prejuízos de maior valor. As pilhas “A” e “B” são, em longo prazo, prejudiciais, levando a uma perda financeira, enquanto as pilhas “C” e “D” são, em longo prazo, favoráveis, levando a um ganho financeiro. Antes do início da tarefa, é dado ao examinado um crédito de \$ 2.000,00 (dinheiro fictício), que deve ser apostado mediante a escolha de cartas. Os participantes são instruídos a acumular a maior quantidade de dinheiro possível. Também é dito a eles que o examinador indicará o fim do jogo (a tarefa termina depois de cem escolhas do examinando). Acredita-se que, por causa da imprevisibilidade do padrão de punição e recompensa, a tarefa é capaz de simular a tomada de decisão no dia a dia<sup>8</sup>.

Ao longo da tarefa, os indivíduos saudáveis desenvolvem paulatinamente a estratégia de escolha das cartas dos baralhos “C” e “D”, o que resulta em ganhos maiores a longo prazo. Já os pacientes com lesão no córtex pré-frontal ventromedial fazem o oposto e selecionam mais cartas dos baralhos “A” e “B”, o que resulta em prejuízo a longo prazo<sup>6,8</sup>, apesar de maiores ganhos imediatos. Esse padrão de resultado foi chamado de “miopia para o futuro”<sup>9</sup>, sendo caracterizado pelo foco nos resultados imediatos com desconsideração pelas consequências futuras.

Num estudo objetivando determinar se os resultados obtidos eram devidos à insensibilidade à punição, pacientes e controles também foram avaliados com a versão inversa da tarefa<sup>10</sup>. Nesta, os baralhos são caracterizados por punições constantes e ganhos imprevisíveis. Novamente, os controles saudáveis escolheram mais cartas dos baralhos vantajosos, enquanto os pacientes optaram pelas cartas dos montes desvantajosos. Esses achados corroboraram a interpretação da “miopia para o futuro”.

Os estudos com os pacientes com lesão ventromedial no córtex pré-frontal têm ressaltado a importância da circuitaria ventromedial/orbitofrontal para o sucesso nas habilidades relacionadas à tomada de decisão<sup>6</sup>. Além dos pacientes com lesão ventromedial, estudos demonstram que outros grupos clínicos caracterizados por alterações fisiopatológicas em circuitos pré-frontais, como os pacientes com esquizofrenia<sup>11</sup>, transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH)<sup>12-14</sup>, transtorno afetivo bipolar<sup>15</sup> e transtorno obsessivo compulsivo<sup>16</sup>, também apresentam dificuldades no IGT. Em populações não clínicas, comportamentos caracterizados por alterações da impulsividade (por exemplo, envolvendo múltiplas suspensões na escola) também têm sido relacionados às escolhas desvantajosas no IGT<sup>17</sup>.

Uma vez que o período pré-escolar é caracterizado por desenvolvimento significativo do córtex pré-frontal<sup>3</sup>, pode-se esperar que as habilidades relacionadas à tomada de decisão ainda não estejam completamente desenvolvidas na infância. Embora se acredite que a maturação dos circuitos frontoestriatais e suas conexões possa não ocorrer de modo completo até o início da idade adulta<sup>18</sup>, alterações no desenvolvimento desses circuitos têm sido relacionadas ao comprometimento funcional em diversos transtornos do desenvolvimento<sup>19</sup>.

A adolescência é um período em que os desenvolvimentos neural e físico são intensificados pelas demandas ambientais, e as mudanças comportamentais características desse período, como a propensão a correr riscos, parecem relacionadas à imaturidade neural<sup>20</sup>. Com o fim da infância, as habilidades de tomada de decisão, ainda imaturas, podem contribuir para a apresentação de comportamentos relacionados, por exemplo, ao abuso de drogas e álcool<sup>21</sup>. Já a tomada de decisão desvantajosa observada em adolescentes com esquizofrenia pode ser explicada pela presença de anormalidades microestruturais no córtex orbitofrontal<sup>11</sup>.

A fim de avaliar a tomada de decisão em crianças e adolescentes, foram desenvolvidas diversas variações do *Iowa Gambling Task*, de forma a melhor adequá-lo às faixas etárias alvo.

Embora exista grande quantidade de estudos sobre o desempenho de adultos no *Iowa Gambling Task*, o número de estudos relacionados à tomada de decisão na infância e na adolescência ainda é consideravelmente baixo. O interesse crescente e recente nessa área no âmbito internacional pode ser confirmado pelo aumento do número de publicações científicas no fim da última década. O objetivo do presente artigo foi realizar uma revisão da literatura sobre a avaliação da tomada de decisão em crianças e adolescentes até 16 anos. Além disso, o artigo teve como objetivo avaliar o desenvolvimento dos processos de tomada de decisão em crianças e adolescentes a partir dos dados obtidos pelas diferentes provas de avaliação da tomada de decisão, comparando o desempenho de crianças normais e daquelas com transtornos neuropsiquiátricos nessa modalidade cognitiva.

## Metodologia

O presente estudo é uma revisão integrativa da literatura. Segundo Whittemore<sup>22</sup>, a revisão integrativa permite a inclusão de estudos que utilizaram diversos tipos de metodologias (como a pesquisa experimental e a não experimental), a fim de contribuir para a apresentação de uma variedade de perspectivas – revisão de teorias ou evidências, definição de conceitos, análise de metodologias – sobre determinado objeto, procurando interligar elementos isolados de estudos já existentes.

Segundo Ganong<sup>23</sup>, o processo de elaboração da revisão integrativa é composto de várias etapas. A primeira etapa é caracterizada pela seleção de hipóteses ou questões a serem respondidas. Na segunda etapa, as bases de dados e das pesquisas que irão constituir a amostra da revisão são selecionadas. Após essa etapa, é feita a descrição dos estudos que irão compor a amostra de revisão. Nas duas últimas etapas do processo de elaboração da revisão integrativa, os resultados são interpretados e o relatório final é confeccionado.

Para guiar a revisão integrativa, foram feitas as seguintes perguntas: Quais paradigmas de avaliação de tomada de decisão são utilizados em estudos com crianças e adolescentes com idade até 16 anos? Como pode ser caracterizado o desenvolvimento do processo de tomada de decisões em crianças e adolescentes normais, a partir dos dados provenientes de paradigmas de avaliação de tomada de decisão? As tarefas de tomada de decisão conseguem diferenciar o desempenho de crianças e adolescentes normais do daquelas com transtornos neuropsiquiátricos?

O estudo incluiu todos os artigos sobre os paradigmas de avaliação de tomada de decisão utilizados em estudos com crianças e adolescentes com idade até 16 anos, no período de 1º de janeiro de 2000 a 31 de dezembro de 2009, e indexados no Lilacs e no PubMed.

Para o refinamento da revisão, foi definida uma amostra, obedecendo aos seguintes critérios de inclusão:

- artigos disponíveis nas bases de dados do Lilacs e PubMed;
- artigos em português, inglês e espanhol com os resumos disponíveis nas bases supracitadas no período de 1º de janeiro de 2000 a 31 de dezembro de 2009;
- artigos em que a amostra era constituída por crianças e/ou adolescentes com idade até 16 anos;
- artigos em que estivesse explícito no corpo do texto que o paradigma utilizado para avaliação da tomada de decisão era o *Iowa Gambling Task* ou derivados dela;
- artigos indexados pelos seguintes termos: “*decision-making*” / “*Iowa Gambling Task*”.

O critério de exclusão estabelecido foi:

- artigos caracterizados por revisões de literatura ou estudos de casos.

Durante a seleção, alguns artigos foram excluídos após a leitura na íntegra ou apenas dos resumos por não atenderem aos critérios de inclusão. Foi realizada uma busca na base de dados PubMed utilizando os termos “*decision-making*” e “*Iowa Gambling Task*”, tendo sido encontrados 238 artigos.

Após a leitura inicial dos resumos obtidos, foram descartados 42 artigos com base nos critérios apresentados: 1) 11 artigos possuíam apenas a publicação eletrônica no período estabelecido neste estudo; 2) 4 artigos se referiam a estudos com amostras que incluíam humanos e animais; 3) 15 artigos eram referentes a estudos com amostras cujos participantes eram maiores de 16 anos; 4) 8 artigos não apresentavam dados originais (revisões narrativas, editoriais, comentários e notas clínicas); 5) 3 estudos de caso; e 6) 1 artigo estava escrito em chinês.

Dentre os 196 artigos restantes, 33 não foram avaliados por não estarem disponíveis no portal de periódicos da Capes e na Universidade de Wisconsin. A leitura dos 163 artigos restantes permitiu a seleção dos 21 artigos utilizados na presente revisão e a exclusão dos outros 142, uma vez que: a) 139 foram realizados com sujeitos maiores de 16 anos; b) em dois deles a faixa etária dos participantes não foi informada; c) um foi realizado com humanos e roedores; d) um era uma revisão da literatura.

A pesquisa feita na base de dados Lilacs utilizando os mesmos termos forneceu quatro artigos. Nenhum deles foi selecionado, uma vez que três utilizaram grupos etários superiores à faixa etária estabelecida e um consistia em uma revisão da literatura.

Em seguida, foi realizada a busca reversa a partir das referências bibliográficas dos 21 artigos selecionados, visando identificar artigos não encontrados inicialmente. Após essa verificação, outros 15 artigos foram acrescentados. Ao final do processo de seleção de artigos, 36 estudos foram incluídos na amostra.

## Resultados

Dentre os 36 artigos revisados, 13 (36,11%) foram publicados no período de 2001 a 2005<sup>3,17,24-34</sup> e 23 (63,89%), no período entre 2006 e 2009<sup>11,35-56</sup>. Treze dos artigos selecionados são originários dos Estados Unidos<sup>3,11,20,29,31,34,36,40,45,47,50,54,56</sup>, seis do Canadá<sup>17,24,32,38,42-44,55</sup>, cinco da Holanda<sup>17,25,30,33,37,41</sup>, três da China<sup>21,50,51</sup>, dois do Reino Unido<sup>21,48</sup> e um de cada um dos seguintes países: Austrália<sup>39</sup>, Finlândia<sup>28</sup>, Israel<sup>36</sup>, Japão<sup>49</sup> e Romênia<sup>53</sup>.

Em relação ao primeiro objetivo dessa revisão, ou seja, a reunião de paradigmas de avaliação de tomada de decisão utilizados em estudos com crianças e adolescentes com idade até 16 anos, observou-se que a maioria dos estudos relacionados ao desenvolvimento da tomada de decisão utilizou o *Iowa Gambling Task* ou versões análogas à original adaptadas para crianças e adolescentes. A tabela 1 sintetiza os diferentes paradigmas utilizados na avaliação da tomada de decisões encontrados.

Dentre os estudos revisados, 11 utilizaram somente o *Iowa Gambling Task* para a avaliação da tomada de decisão<sup>11,20,21,26,29,47-49,51,52,54</sup>; sete deles utilizaram variações muito semelhantes à tarefa original em que ocorrem pequenas modificações no valor do empréstimo, dos ganhos e das punições após as escolhas<sup>17,28,31,32,36,40,44</sup>; cinco utilizaram somente o *Children Gambling Task*, proposto por Kerr e

Zelazo<sup>3,34,45,53,55</sup>; cinco estudos utilizaram a tarefa de tomada de decisão proposta por Garon e Moore<sup>24,35,38,42,43</sup>; já outros três estudos utilizaram alguma das versões da *Hungry Donkey Task*, desenvolvida por Crone e Van der Molen<sup>25,37,41</sup>. O estudo de Crone e Van der Molen<sup>30</sup> utilizou, além das versões padrão e inversa da *Hungry Donkey Task*, três versões diferentes da tarefa (com diferentes formas de *feedbacks*), enquanto o estudo de Crone *et al.*<sup>33</sup> utilizou as seguintes tarefas: a) *Iowa Gambling Task* na versão direta e inversa; b) versões padrão e inversa da *Hungry Donkey Task*; e c) três versões diferentes da tarefa (com diferentes quantidades de alternativas de escolha e porcentagem de punição). Já o estudo de Bunch *et al.*<sup>39</sup> utilizou, além do *Children Gambling Task*<sup>3</sup>, duas versões menos complexas da tarefa.

A pesquisa de Gao *et al.*<sup>50</sup> utilizou uma versão semelhante ao *Children Gambling Task*, em que foram feitas modificações no baralho desvantajoso. Yechiam *et al.*<sup>56</sup> utilizaram, além da versão-padrão do *Iowa Gambling Task*, tarefas modificadas a partir do original e desenvolvidas pelos autores do estudo.

Dentre os 36 estudos, 15 investigaram o desempenho de crianças com algum diagnóstico neuropsiquiátrico (ou padrão de comportamento desadaptativo típico de psicopatologias da infância e adolescência)<sup>11,17,25,27,32,35,36,45-49,56,57,61</sup>. A tabela 2 apresenta a descrição de todos os artigos da revisão considerando o paradigma utilizado, a amostra do estudo, o delineamento empregado, os principais resultados e o nível de evidência gerado pelo estudo.

## Discussão

### Descrição dos paradigmas utilizados para avaliação da tomada de decisões em crianças e adolescentes

Pode-se verificar, assim, que, a despeito do crescente número de variações do IGT desenvolvidas a partir da tarefa original, a versão clássica é ainda a mais utilizada tanto em estudos sobre o desenvolvimento normal das habilidades relacionadas à tomada de decisão quanto em estudos clínicos. Cabe salientar que o IGT é utilizado principalmente em amostras com sujeitos cuja idade é igual ou superior a 7 anos. As adaptações do IGT são geralmente empregadas em estudos com crianças com idade inferior a 16 anos para facilitar a compreensão da tarefa.

### Desenvolvimento das habilidades relacionadas à tomada de decisão na infância e na adolescência em crianças normais

Pesquisas que utilizaram o *Iowa Gambling Task* (e as suas variantes para a avaliação na infância e adolescência) sugerem o desenvolvimento progressivo das habilidades relacionadas à tomada de decisão na infância e na adolescência<sup>26,29-31,33,37,40,41,44</sup>. Em particular, esses estudos mostraram que crianças com idade entre 6 e 12 anos selecionam mais cartas dos baralhos desvantajosos, enquanto adolescentes com idade entre 13 e 17 anos aprendem a selecionar as cartas dos baralhos vantajosos ao longo da tarefa. Esses dados sugerem que as crianças são mais sensíveis às recompensas imediatas. Além disso, esses achados são consistentes com estudos recentes sobre o desenvolvimento cerebral, que mostraram que os circuitos pré-frontais estão entre as últimas estruturas cerebrais a amadurecer estruturalmente e funcionalmente<sup>5</sup>. A dificuldade das crianças em aprender a escolher as cartas dos baralhos vantajosos assemelha-se às dificuldades apresentadas pelos pacientes com lesão orbitofrontal e na amígdala<sup>30</sup> e, portanto, elas também parecem apresentar, em algum nível, “miopia para o futuro”.

A idade com que as crianças começam a diferenciar as cartas vantajosas das desvantajosas parece depender das características da tarefa relacionada à tomada de decisão utilizada. No estudo de Kerr e Zelazo<sup>3</sup>, as crianças com 4 anos, por exemplo, fizeram mais escolhas vantajosas do que seria esperado pelo acaso na tarefa proposta pelos autores do estudo, o *Children Gambling Task*, composta por dois blocos de baralhos de 50 cartas cada um. Entretanto, Luman *et al.*<sup>57</sup>

**Tabela 1.** Síntese dos paradigmas utilizados para avaliação de tomada de decisões em crianças e adolescentes

Nº	Versão	Descrição	
1	a) <i>lowa Gambling Task</i> (IGT)	No corpo do artigo	
	b) Versão inversa do <i>lowa Gambling Task</i> (IGT)		
2	Variações do <i>lowa Gambling Task</i>	Há modificações no valor do empréstimo, dos ganhos e das multas após as escolhas	
3	<i>Children Gambling Task</i> (CGT)	A regra geral, assim como no formato adulto do paradigma, é que escolhas que levam a ganhos maiores imediatos podem trazer consequências danosas em longo prazo, ao passo que escolhas que levam a ganhos imediatos menores podem levar a ganhos maiores em longo prazo. Enquanto no formato adulto, o reforço é simbólico e as cartas estão divididas em quatro pilhas, no formato infantil o reforçador é concreto e as cartas estão divididas em apenas duas pilhas. Nessa versão, são selecionadas apenas cinquenta cartas pelo participante. Os ganhos são representados por carinhas sorridentes e as perdas, por carinhas tristes. Nas duas pilhas, o número de ganhos é constante ao longo das cartas, mas o número de perdas é variável	
4	a) Versão padrão do <i>Hungry Donkey Task</i>	Na tarefa, o participante é apresentado a quatro portas (A, B, C e D) e a um burro posicionado abaixo das portas. A escolha de uma porta leva a ganhos ou perdas de maçãs. O participante é informado que deve maximizar seu número de maçãs. O ganho total é mostrado por uma barra horizontal apresentada na parte inferior da tela, que, no início da tarefa, se encontra metade verde e metade vermelha. A parte verde aumenta com os ganhos e a vermelha, com as perdas. Na versão direta, o participante recebe quatro maçãs ao selecionar as portas A; e recebe duas maçãs ao selecionar as portas C e D. As perdas, quando existem, variam entre 8 e 12 maçãs na porta A, 50 na porta B, e entre 1 e 3 na porta C e equivalem a 10 na porta D. Na versão inversa da tarefa, a punição é apresentada antes da recompensa. A seleção das portas A e B resulta em uma perda de quatro maçãs, enquanto a seleção das portas C e D resulta na perda de duas maçãs. Os ganhos, contudo, variam e são maiores para escolhas que envolvem maiores perdas. Portanto, as portas A e B são mais vantajosas em relação às portas C e D, pois, mesmo possuindo perdas imediatas maiores, elas fornecem maiores ganhos a longo prazo	
	b) Versão inversa do <i>Hungry Donkey Task</i>		
5	Versões do <i>Hungry Donkey Task</i> com diferentes condições de <i>feedback</i>	São utilizadas três versões diferentes da tarefa: sem <i>feedback</i> , com <i>feedback</i> global e com <i>feedback</i> relativo a uma porta específica	
6	Outras versões do <i>Hungry Donkey Task</i>	a) AACCC (quatro alternativas de escolhas e 50% de punição)	Quatro portas são apresentadas e a quantidade de perda e ganho segue o esquema AACCC (assemelhando-se a dois baralhos A e dois baralhos C da versão original do <i>Gambling Task</i> ), resultando em perdas imprevisíveis (versão-padrão) e ganhos imprevisíveis (versão inversa) em 50% dos estímulos
		b) AC (duas alternativas de escolhas, 50% de punição)	Na tarefa, duas portas são apresentadas e a quantidade de ganhos e perdas segue o esquema AC (assemelhando-se aos baralhos A e C da versão original do <i>Gambling Task</i> ) com ganhos imprevisíveis (versão-padrão) e perdas imprevisíveis (versão inversa) em 50% dos estímulos
		c) BD (duas alternativas de escolha, 10% de punição)	Dois portas são apresentadas e a quantidade de ganhos e perdas segue o esquema BD (assemelhando-se aos blocos B e D da versão original do <i>Gambling Task</i> ), apresentando ganhos imprevisíveis (versão-padrão) e perdas imprevisíveis (versão inversa) em 10% dos estímulos
7	Adaptação de Garon e Moore da versão original da IGT	São utilizados quatro blocos de cartas: dois deles são vantajosos e os outros dois são desvantajosos. Cada baralho tem 26 cartas. Cada carta dos baralhos desvantajosos tem dois ursos (que indica o ganho de dois prêmios); e algumas delas possuem o desenho de tigres (que indica perda de prêmios). Nos baralhos vantajosos, cada carta tem um urso (que indica o ganho de um prêmio) e algumas delas possuem o desenho de tigres (que indica perda de prêmios). O examinando é instruído a escolher 36 cartas na tarefa	
8	Três versões modificadas do <i>Children Gambling Task</i>	a) Versão ternary-relational	As contingências de ganhos e perdas eram idênticas ao da CGT (Zelazo e Kerr, 2004)
		b) Versão <i>binary-relational</i> (ganho)	As cartas do baralho A indicam o ganho de um prêmio e a perda de nenhum ou de um prêmio. Já as cartas do baralho B indicam o ganho de dois prêmios e a perda de nenhuma ou de uma recompensa
		c) Versão <i>binary-relational</i> (perda)	As cartas do baralho A indicam o ganho de um prêmio e a perda de nenhuma ou uma recompensa, enquanto as cartas do baralho B indicam o ganho de um prêmio e a perda de nenhum ou cinco recompensas
9	Versão modificada do <i>Children Gambling Task</i>	a) A tarefa utilizada nesse experimento é idêntica ao <i>Children Gambling Task</i> , com exceção da adição de três cartas de demonstração e o correspondente aumento no número de cartas de cada baralho de 50 para 53	
		b) O material utilizado nesse experimento é idêntico ao do primeiro, com exceção de modificações feitas no baralho desvantajoso. Esse baralho contém 16 cartas com nenhuma perda, 11 cartas com quatro perdas, 10 cartas com cinco perdas, 16 cartas com seis perdas	

**Tabela 2.** Análise dos artigos selecionados na revisão em relação a metodologia e resultados

Estudo	Versão da tarefa de tomada de decisões	Amostra	Resultados
Blair <i>et al.</i> (2001)	1A	43 meninos com comportamentos relacionados à psicopatia (média etária = 13,7 +/- 1,86 anos) e 23 meninos do grupo controle (média etária = 12,75; +/- 0,83 anos)	As crianças do grupo clínico escolheram mais cartas dos baralhos desvantajosos que as do grupo controle na IGT
Stanovich <i>et al.</i> (2003)	2	3 grupos de participantes (média etária = 16,2; +/- 1,7 anos): a) 45 alunos sem suspensão escolar no período da avaliação; b) 18 alunos com uma suspensão no mesmo período; c) 27 alunos com mais de uma suspensão no mesmo período	Os estudantes que receberam múltiplas suspensões escolheram mais cartas desvantajosas que os outros dois grupos na segunda metade da tarefa de tomada de decisão
Ernst <i>et al.</i> (2003)	1 A	a) 33 adolescentes com problemas de comportamento (91% do sexo masculino; média etária = 12,6 +/- 0,7 anos); b) 31 adolescentes do grupo controle (55% do sexo masculino; média etária = 12,8 +/- 0,7 anos)	Adolescentes com problemas comportamentais apresentaram pior desempenho que os adolescentes do grupo controle
Letho e Elorinne (2003)	2	30 meninos e 21 meninas; 30 alunos da segunda série (média etária = 100,5 +/- = 3,7 meses); 21 alunos da quarta série (média etária = 125,8 +/- 4,0 meses)	Não houve diferença significativa entre o número de escolhas vantajosas entre adultos e crianças (média = 56,2 +/-2,1 para os adultos; e média = 54,4 +/- 1,4 para crianças)
Crone <i>et al.</i> (2003)	4A e 4B	105 adolescentes com idade entre 12 e 13 anos e 74 adolescentes com idade entre 15 e 16 anos	Indivíduos que apresentaram alta pontuação no SSS tiveram desempenho inferior apenas na versão-padrão da ICGT
Overman (2004)	1A	420 adolescentes, sendo 60 participantes (50% do sexo masculino) de cada ano escolar entre a sexta e a décima segunda série	Os relatos de uso de substâncias e comportamentos de risco não foram correlacionados de forma significativa com o desempenho nas tarefas cognitivas. O desempenho no Teste de Seleção de Cartas de Wisconsin não apresentou diferenças entre o sexo e relato de uso de substâncias e não se correlacionou com o desempenho na IGT. Os adolescentes mais velhos apresentaram desempenho superior na IGT em relação aos mais novos
Kerr e Zelazo (2004)	3	48 crianças de dois grupos etários: 3 anos (n = 24) e 4 anos (n = 24), 50% de cada sexo. Entre as crianças de 3 anos, a média etária é de 42,5 meses, com amplitude entre 37 e 47 meses; e entre as crianças de 4 anos, a média é de 53, variando entre 48 e 59	As crianças de 4 anos selecionaram mais cartas de baixo risco em detrimento daquelas de alto risco ao longo dos blocos de escolhas. Além disso, fizeram mais escolhas vantajosas que as crianças de 3 anos nos três últimos blocos da tarefa
Crone e Van der Molen (2004)	Experimento 1: versões 4 A, 4 B e 5B Experimento 2: versões 4 A e 4 B	Experimento 1: 3 grupos de participantes: a) 61 crianças com idade entre 6 e 9 anos; b) 61 crianças com idade entre 10 e 12 anos; c) 61 estudantes universitários com idade entre 18 e 25 anos, Experimento 2: 3 grupos de participantes: a) 30 crianças de 7 a 8 anos (57% do sexo masculino; média etária = 7,8, +/- 0,85 anos); b) 30 crianças com idade entre 11 e 12 anos (63% do sexo feminino; média etária = 11,3, +/- 0,79 anos); c) 29 crianças com idade entre 15 e 16 anos (65% do sexo masculino; média etária = 15,8, +/- 0,79 anos)	O avanço da idade dos participantes esteve relacionado à maior quantidade de mais escolhas vantajosas ao longo da tarefa. A capacidade de raciocínio indutivo não esteve relacionada a escolhas vantajosas na tarefa de tomada de decisão. A memória de trabalho parece não influenciar a tendência desenvolvimental presente na tarefa de tomada de decisão
Garon e Moore (2004)	6	a) 20 crianças com 3 anos de idade (70% do sexo masculino; média etária = 43,65 meses); b) 24 crianças com 4 anos de idade (67% do sexo masculino; média etária = 53,79 meses); c) 25 crianças com 6 anos de idade (68% do sexo feminino; média etária = 77,60 meses)	As meninas escolheram mais cartas das alternativas vantajosas do que seria explicado pelo acaso no segundo bloco, entretanto os meninos não demonstraram diferença na escolha das alternativas vantajosas e desvantajosas
Hooper <i>et al.</i> (2004)	2	145 participantes com idade entre 9 e 17 anos (54,5% do sexo masculino; média etária = 12,89 +/-2,75 anos) divididos em três grupos: a) 49 crianças de 9 a 10 anos (49% do sexo feminino; média etária = 9,84 +/-0,32 anos); b) 54 crianças de 11 a 13 anos (56% do sexo feminino; média etária = 12,92 +/-0,90 anos); e c) 42 adolescentes de 14 a 17 anos (60% do sexo feminino; média etária = 16,41 +/-1,31 anos)	Comparados com os grupos mais novos, o grupo de adolescentes com idade entre 14 e 17 anos fez mais seleções de cartas vantajosas na IGT e mudou as suas escolhas em direção aos baralhos vantajosos mais cedo ao longo da sequência de estímulos. O grupo com participantes mais velhos também apresentou um desempenho melhor ao inibir uma resposta prepotente (com poucos erros relacionados a alarme falso na tarefa Go/No-Go) e foi capaz de manipular uma maior quantidade de informação na memória de trabalho
Toplak <i>et al.</i> (2005)	2	Dois grupos de adolescentes com idade entre 13 e 18 anos (média etária = 15,5 e +/-1,5 anos): a) 44 adolescentes (86% do sexo masculino) com TDAH, sendo que 45% desses foram diagnosticados com TDAH do tipo predominantemente desatento e 55% com TDAH do tipo combinado; b) 34 adolescentes do grupo controle	Os adolescentes com TDAH fizeram menos seleções vantajosas que os controles – selecionaram mais cartas do baralho B e menos cartas do baralho D que os adolescentes normais
Crone <i>et al.</i> (2005)	a) 1 A e 1 B b) 4 A e 4 B c) 6 A, 6 B e 6 C	a) 46 crianças com idade entre 7 e 9 anos (54% do sexo masculino; média etária = 8,53 anos); b) 49 crianças com idade entre 10 e 12 anos (55% do sexo masculino; média etária = 11 anos); c) 45 adolescentes (51% do sexo masculino; média etária = 13,46) com idade entre 13 e 15 anos	A idade esteve correlacionada positivamente com maior quantidade de escolhas vantajosas ao longo da tarefa. Na versão BD, houve evidente tendência desenvolvimental na escolha de alternativas vantajosas, entretanto essa tendência não se manifestou quando a punição foi frequente (50%)
Hongwanishkul <i>et al.</i> (2005)	3	98 crianças com idade entre 3,0 e 5,9 anos: a) 33 crianças com 3 anos (51,5% do sexo masculino; média etária = 41,02 +/- 3,84 meses); b) 32 crianças com 4 anos de idade (50% do sexo masculino; média etária = 54,06 +/- 3,61 meses); c) 33 crianças com 5 anos (51,5% do sexo masculino; média etária = 66,13 +/- 3,0 meses)	Na CGT, o desempenho das crianças de 5 anos foi melhor que o desempenho das crianças de 3 anos. O desempenho das crianças de 3 anos foi significativamente inferior ao que seria esperado pelo acaso
Garon <i>et al.</i> (2006)	7	2 grupos de crianças com idade entre 6 e 13 anos: a) 21 crianças com TDAH (média etária = 9,86 e +/-1,71), sendo 10 dessas crianças (80% do sexo masculino) classificadas como muito ansiosas e depressivas e 11 crianças (82% do sexo masculino) classificadas como tendo somente TDAH (pouco ansiosas ou depressivas)	As crianças do subgrupo clínico com sintomas de ansiedade e depressão foram capazes de desempenhar melhor a tarefa de tomada de decisão que as crianças com somente TDAH



Estudo	Versão da tarefa de tomada de decisões	Amostra	Resultados
Kester <i>et al.</i> (2006)	1A	15 adolescentes diagnosticados com esquizofrenia (média etária = 15,9, +/-2,7 anos, 60% do sexo masculino) e 25 adolescentes saudáveis (média etária = 17,1, +/-1,8 anos, 56% do sexo masculino)	Na tarefa de tomada de decisão, os adolescentes com esquizofrenia tiveram desempenho significativamente inferior quando comparados aos adolescentes saudáveis; o grupo clínico escolheu mais cartas dos baralhos desvantajosos ao longo da tarefa
Johnson <i>et al.</i> (2006)	2	a) 15 indivíduos com síndrome de Asperger (média etária = 16,1 +/-2,3 anos; 73% do sexo masculino); b) 14 controles (média etária = 15,9 +/- 2,4 anos; 71% do sexo masculino)	a) Os dois grupos apresentaram proporções semelhantes do total das escolhas vantajosas. O grupo de adolescentes com síndrome de Asperger apresentou um padrão de seleção de cartas incomum e caracterizado por mudanças frequentes de escolha entre os baralhos
Crone e Van der Molen (2007)	4A e 4B	a) 22 crianças com idade entre 8 e 10 anos (55% do sexo feminino); b) 29 crianças com idade entre 12 e 14 anos (52% do sexo feminino); c) 30 adolescentes com idade entre 16 e 18 anos (77% do sexo feminino)	Os resultados sugerem que a habilidade de fazer escolhas vantajosas não está desenvolvida até o final da adolescência. O desenvolvimento da habilidade de tomada de decisão foi acompanhado por diferenças entre os grupos de participantes com relação às respostas autonômicas de antecipação
Garon e Moore (2007)	7	44 crianças (54,5% do sexo masculino) com idade entre 41 e 59 meses (média etária = 51 +/-7,11 meses)	Crianças com alto fator de extroversão no Questionário de Comportamento Infantil escolheram mais frequentemente o bloco desvantajoso
Bunch <i>et al.</i> (2007)	8	a) 24 crianças de 3 anos (50% do sexo masculino; meninos com média etária = 44,75 +/- 2,45 meses e meninas com média etária = 44,42 +/- 2,28 meses); b) 24 crianças de 4 anos (50% do sexo masculino; meninos com média etária = 56,67 +/- 2,10 meses e meninas com média etária = 52,17 e +/- 2,95 meses); c) 24 crianças de 5 anos (50% do sexo masculino; meninos com média etária = 65,33 +/-3,50 meses e as meninas com média etária = 64,33 +/- 4,14 meses)	As crianças das três faixas etárias selecionaram cartas do baralho vantajoso e evitaram cartas do baralho desvantajoso quando as seleções corretas dependiam de informações somente sobre os ganhos ou somente sobre as perdas (versões <i>binary-relational</i> ). Somente as crianças de 5 anos demonstraram claramente domínio da versão <i>ternary-relational/children gambling task</i>
Olson <i>et al.</i> (2007)	2	a) 52 participantes com idade entre 9 e 17 anos (52% do sexo masculino; média etária = 13,50 e +/-2,58 anos); b) 40 participantes com idade entre 18 e 23 anos (43,5% do sexo masculino; média etária = 20,37 e +/- 1,69 anos)	O desempenho na tarefa de delay discounting esteve relacionado ao desempenho na IGT, mostrando que a capacidade de postergar gratificação está relacionada à tomada de decisão afetiva
Huizenga <i>et al.</i> (2007)	4A e 4B	a) 61 crianças com idade entre 6 e 9 anos (54% do sexo masculino); b) 60 crianças com idade entre 10 e 12 anos (45% do sexo masculino); c) 59 adolescentes com idade entre 13 e 15 anos (19,6% do sexo masculino)	Os resultados mostraram que a estratégia privilegiada em todos os grupos etários foi o foco na frequência de ganho e perda relacionada às portas (dimensão dominante e correspondente à regra 1). Essa estratégia tornou-se mais pronunciada com a idade
Garon e Moore (2007b)	7	a) 66 crianças de 4 anos, com idade entre 47 e 53 meses (54,5% do sexo masculino; média etária = 50,8 meses); b) 75 crianças de 4 anos, com idade entre 54 e 59 meses (50,7% do sexo masculino; média etária = 56,5 meses)	As crianças mais velhas fizeram mais escolhas vantajosas que as crianças mais novas. Enquanto as crianças mais novas escolheram mais cartas do baralho desvantajoso do que seria esperado pelo acaso, as crianças mais velhas fizeram mais escolhas do baralho vantajoso
Garon e Moore (2007)	7	Experimento 1: a) 22 crianças com idade entre 41 e 47 meses (56,5% do sexo masculino; média etária = 3,8 anos); b) 21 crianças com idade entre 55 e 59 meses (52,3% do sexo masculino; média etária = 4,10 anos); no delay of gratification task, apenas 21 crianças com idade entre 41 e 47 meses, e 21 crianças com idade entre 55 e 59 meses participaram do estudo. Experimento 2: a) 63 crianças com idade entre 36 e 47 meses (49,2% do sexo masculino; média etária = 3,6 anos); e b) 73 crianças com idade entre 48 e 59 meses (42,46% do sexo masculino; média etária = 4,5 anos)	Experimento 1: Enquanto as crianças de 3 anos e meio mostraram uma tendência de preferir as cartas do bloco desvantajoso, as crianças de 4 anos e meio mostraram preferência pelo baralho vantajoso Experimento 2: Na condição da tarefa em que foi perguntado a cada criança qual baralho era melhor e por que e qual baralho era pior e por que, o desempenho das crianças de 4 anos e meio foi superior ao desempenho das mesmas na versão controle da tarefa. A versão da tarefa em que os participantes foram instruídos a colocar a figura do tigre e a do urso ao lado de cada um dos baralhos a fim de simbolizar qual era o melhor e o pior deles não beneficiou as crianças de 4 anos e meio
Hooper <i>et al.</i> (2008)	2	153 participantes com idade entre 9 e 17 anos (52% do sexo feminino; média etária = 12,85 e +/-2,73 anos)	Os adolescentes com escores altos em neuroticismo preferiram os baralhos desvantajosos ao longo da tarefa, enquanto aqueles com baixos escores escolheram mais cartas dos baralhos vantajosos nos últimos blocos da tarefa; a relação entre neuroticismo e desempenho no IGT só foi significativa para os adolescentes do sexo masculino
Bubier e Drabick (2008)	3	63 crianças oriundas de famílias empobrecidas (média etária = 7,79 e +/-1,08 anos); sendo 38% da primeira série (58% do sexo masculino), 35% da segunda série (50% do sexo masculino), 25% da terceira série (50% do sexo masculino) e seus cuidadores	Os meninos e as meninas não diferiram em relação à tomada de decisão. O desempenho na CGT esteve relacionado à presença de sintomas de TDAH e de TDO em meninos, mas não em meninas
Xiao <i>et al.</i> (2008)	1A	181 participantes da décima série provenientes de 4 escolas diferentes: a) escola de ensino normal e de alto nível socioeconômico; b) escola de ensino normal e de baixo/médio nível socioeconômico; c) escola de ensino técnico-profissionalizante e de nível socioeconômico médio; d) escola de ensino técnico-profissionalizante e de baixo nível socioeconômico	Os adolescentes que haviam fumado nos últimos 7 dias mostraram desempenho inferior na tarefa de tomada de decisão quando comparados aos adolescentes que afirmaram já ter fumado, mas não nos últimos 30 ou 7 dias, como foi indicado por uma curva anormal de aprendizagem e um escore na IGT significativamente inferior. Não foram encontradas diferenças no desempenho no SOPT entre os adolescentes que haviam fumado nos últimos 7 e aqueles que nunca haviam fumado



Estudo	Versão da tarefa de tomada de decisões	Amostra	Resultados
Johnson <i>et al.</i> (2008)	1 A	208 participantes da décima série com idade entre 14 e 18 anos (média etária = 16,18 e +/-0,63; 50% do sexo masculino) provenientes de 4 escolas diferentes, sendo que 104 deles estudavam em uma escola de ensino normal e de alto nível socioeconômico ou em uma escola de ensino normal e de baixo/médio nível socioeconômico; e 104 estudavam em uma escola de ensino técnico-profissionalizante e de médio nível socioeconômico ou em uma escola de ensino técnico-profissionalizante e de baixo nível socioeconômico	Os adolescentes que haviam fumado nos últimos 7 dias mostraram desempenho inferior na tarefa de tomada de decisão quando comparados aos adolescentes que afirmaram já ter fumado, mas não nos últimos 30 ou 7 dias, como foi indicado por uma curva anormal de aprendizagem e um escore na IGT significativamente inferior
Oldershah <i>et al.</i> (2009)	1 A	133 participantes com idade entre 8 e 12 anos: a) 54 participantes que cometeram autoagressão (média etária = 15,8, +/-1,5; 90,7% do sexo feminino) divididos em dois subgrupos: em 30 deles, o último episódio de autoagressão ocorreu num período menor ou igual a 1 mês, e em 24 deles, o último episódio de autoagressão ocorreu há mais de um mês; b) 22 participantes diagnosticadas com depressão (média etária = 15,7, +/-1,3 anos; 90,9% do sexo feminino); c) 57 participantes saudáveis (média etária = 15,8, +/-1,5 anos; 80,7% do sexo feminino)	Na tarefa de tomada de decisão, o desempenho dos adolescentes que praticaram autoagressão (incluindo aqueles com episódios presentes e aqueles em que o último episódio ocorreu há mais de um mês antes da realização da pesquisa) não diferiu de forma significativa dos adolescentes saudáveis e do grupo com participantes depressivos. Quando o grupo com adolescentes que praticaram autoagressão foi subdividido, os adolescentes com episódios atuais demonstraram desempenho inferior na tarefa de tomada de decisão
Masunami <i>et al.</i> (2009)	1 A	a) 14 crianças (92,8% do sexo masculino; média etária = 11,5 +/- 2,2 anos) diagnosticados com TDAH; b) 11 crianças controles (54,5% do sexo masculino; média etária = 11,7 e +/- 1,7 ano)	As crianças com TDAH não demonstram diferenças nas medidas de condutância na pele nem ao receberem prêmios ou punições quanto comparadas às crianças controles
Gao <i>et al.</i> (2009)	9	Experimento 1: a) 30 crianças de 3 anos de idade (54% do sexo masculino); b) 30 crianças de 4 anos (54% do sexo feminino) Experimento 2: a) 60 crianças de 3 anos (50% do sexo masculino); b) 61 crianças de 4 anos de idade (52% do sexo feminino); c) 60 crianças de 5 anos de idade (52% do sexo feminino)	O desempenho das crianças de 4 anos foi melhor que o das crianças de 3 anos. O desempenho das crianças de 5 anos não foi superior ao das de 4 anos. Modestas diferenças nas contingências de ganho/perda entre o baralho vantajoso e o desvantajoso não influenciaram qualitativamente o padrão de desempenho das crianças
Xiao <i>et al.</i> (2009)	1 A	181 participantes de 4 escolas diferentes: a) escola de ensino normal e de alto nível socioeconômico; b) escola de ensino normal e de baixo/médio nível socioeconômico; c) escola de ensino técnico-profissionalizante e de nível socioeconômico médio; d) escola de ensino técnico-profissionalizante e de baixo nível socioeconômico	Os adolescentes que consumiam quantidade excessiva de álcool tiveram desempenho inferior na IGT, em comparação aos adolescentes que nunca haviam bebido ou que haviam bebido ocasionalmente. A tarefa de tomada de decisão foi capaz de prever a quantidade de bebida e os problemas relacionados ao álcool, independentemente de comportamentos anteriores relacionados à bebida, da capacidade de memória de trabalho e da impulsividade
Gao <i>et al.</i> (2009)	1 A	298 crianças (149 pares de gêmeos, 54% do sexo feminino); os dados socioeconômicos foram obtidos dos responsáveis quando as crianças tinham entre 9 e 10 anos (média etária = 11,9 +/- 0,69 anos), enquanto as tarefas neurocognitivas e as medidas relacionadas às tendências psicopatas foram coletadas 2,3 anos depois (média etária = 11,9 +/- 0,69 anos)	Os resultados mostraram que a tomada de decisão arriscada é associada com tendências relacionadas à psicopatia somente nas crianças oriundas de famílias de alto padrão socioeconômico. Os meninos apresentaram maior tendência a apresentarem sintomas relacionados à psicopatia que as meninas
Heilman <i>et al.</i> (2009)	3	a) 15 meninas de 3 anos de idade (média = 39,6 +/-0,8); b) 17 meninos de 3 anos com idade entre 36 e 47 meses (média = 41,11 +/-0,65); c) 15 meninas de 4 anos de idade (média = 52,66 +/-0,65); d) 15 meninos de 4 anos com idade entre 49 e 57 meses (média = 53,06 +/-0,65)	Na tarefa de tomada de decisão, o desempenho das crianças de 4 anos foi melhor que o das crianças de 3 anos. A diferença no desempenho de crianças de faixas etárias diferentes foi independente de mudanças no desenvolvimento do raciocínio indutivo, linguagem e memória de trabalho. A influência do sexo na tomada de decisão é aparente somente nas crianças de 3 anos. Há correlação significativa entre o desempenho na CGT e conhecimento da criança sobre a tarefa apenas no grupo de crianças de 4 anos
Janis e Nock (2009)	1 A	O artigo realiza dois estudos, apenas o primeiro com adolescentes. Nesse estudo, são avaliados 94 participantes com idade entre 12 e 19 anos: a) 64 indivíduos com história de autoagressão não suicida (79,7% do sexo feminino; média etária = 17,4 anos +/- 1,8 anos); b) 30 adolescentes controles (73,3% do sexo feminino; média etária = 16,7 +/- 2,0 anos)	As medidas de desempenho na IGT e no CPT foram correlacionadas, assim como as medidas no CPT e na pergunta relacionada à impulsividade (K-SADS-PL) feita aos participantes. As medidas de desempenho na IGT e na pergunta relacionada à impulsividade (K-SADS-PL) foram correlacionadas negativamente
Morrongiello <i>et al.</i> (2009)	3	a) 31 crianças de 7 e 8 anos (48% do sexo masculino; média etária = 8,25 +/- 0,64 anos); b) 35 crianças de 9 e 10 anos (46% do sexo masculino; média etária = 9,92 +/- 0,53 anos); c) 36 crianças de 11 e 12 anos (54% do sexo masculino; média etária = 12,05 +/- 0,59 anos)	Não houve diferenças significativas relacionadas à idade ou ao sexo dos participantes. No primeiro bloco, houve predomínio da assunção de riscos. Ao longo da tarefa, os participantes fizeram mais escolhas vantajosas, o que está relacionado à prevenção de riscos. Os escores da escala relacionada à busca de sensações foram correlacionados positivamente com o desempenho na tarefa Balance Beam, mas não foram associados ao desempenho na IGT
Yechiam <i>et al.</i> (2009)	1 A e 10	43 crianças e adolescentes com idade entre 9 e 21 anos: a) 15 crianças e adolescentes diagnosticados como tendo um transtorno do espectro autista (93,3% do sexo masculino; média etária = 15,6 +/-2,8 anos); b) 28 controles (92,8% do sexo masculino; média etária = 15,6; +/- 3,6 anos)	Apesar dos grupos de participantes terem aprendido a fazer escolhas vantajosas ao longo da tarefa, houve menor índice de aprendizagem no grupo clínico. O desempenho do grupo clínico foi caracterizado por mudanças frequentes de escolha entre os baralhos

sugerem que o CGT não reflete a tomada de decisão do dia a dia, uma vez que a rejeição de uma das alternativas leva automaticamente à escolha da outra.

No estudo de Bunch *et al.*<sup>39</sup>, a complexidade do CGT foi avaliada introduzindo duas versões menos complexas da tarefa. Na primeira, os ganhos são mantidos constantes entre os dois baralhos e apenas as perdas variam. Na segunda, ocorre o oposto, apenas os ganhos variam. Crianças de 3 a 5 anos foram bem-sucedidas quando a complexidade da tarefa foi reduzida, entretanto somente as crianças de 5 anos demonstraram claramente domínio da versão desenvolvida por Kerr e Zelazo<sup>3</sup>. Já no estudo de Garon e Moore<sup>38</sup>, que utilizou uma tarefa modificada a partir do IGT, em que são usados quatro montes de baralho com ursos e tigres desenhados (os ursos indicam ganho e os tigres indicam perda), as crianças de 4 anos não foram capazes de fazer mais escolhas vantajosas de forma significativa.

Com relação à diferença de desempenho entre meninos e meninas, os resultados são ainda controversos. Embora alguns estudos tenham investigado a diferença entre meninos e meninas pré-escolares em tarefas relacionadas à tomada de decisão e não tenham encontrado diferenças significativas entre os sexos<sup>3,29,34</sup>, as meninas fizeram mais escolhas vantajosas que os meninos no estudo de Garon e Moore<sup>24</sup>. Já os adolescentes do sexo masculino parecem apresentar desempenho superior ao das adolescentes<sup>26,29</sup>. Diferenças no método empregado nos estudos podem explicar a heterogeneidade desses resultados.

Segundo Van Leijenhorst *et al.*<sup>58</sup>, comparações entre estudos indicam que o desempenho dos adolescentes ainda não é igual ao dos adultos. Esses achados indicam que a habilidade de distinguir entre os baralhos vantajosos e os desvantajosos ainda está se desenvolvendo na adolescência<sup>26,31</sup>.

Com efeito, a despeito do fato de que a maturação completa das habilidades de tomada de decisão só seja alcançada ao final da adolescência, a avaliação precoce dessas habilidades pode ser útil na identificação de dificuldades no processo decisório, tendo em vista que funções executivas do tipo “hot” são altamente relacionadas a comportamentos não adaptativos em crianças e adolescentes, como suspensão escolar<sup>17,27</sup>, tabagismo e uso de álcool<sup>46,47</sup>. Apesar da inexistência de estudos que avaliam longitudinalmente a relação entre tomada de decisões e comportamentos adaptativos na adolescência e idade adulta, alguns estudos sobre outras funções executivas do tipo “hot”, como a postergação de gratificação, apontam para uma relação preditiva entre o desenvolvimento inicial desse tipo de função executiva e comportamento adaptativo futuro. Por exemplo, Mischel *et al.*<sup>64</sup> constaram que a escolha, aos 4 anos de idade, de esperar para receber uma recompensa maior foi capaz de prever positivamente competências sociais e cognitivas, habilidades de enfrentamento de situações afetivas adversas e desempenho em um teste de atitude acadêmica durante a adolescência. O desempenho de pré-escolares em tarefas de postergação de gratificação também foi capaz de prever o desempenho mais eficiente em testes de controle inibitório aos 18 anos<sup>63,65</sup>. Assim sendo, a avaliação de dificuldades em tarefas de funções executivas do tipo “hot” em crianças tem potencial aplicação na identificação de déficits e de risco relacionados a habilidades sociais e adaptativas em curto e médio/longo prazo. São necessários, entretanto, estudos longitudinais sobre a relação entre o desenvolvimento inicial na tomada de decisões e desfechos adaptativos ao final na adolescência.

### Comparação entre grupos clínicos (ou com comportamentos desadaptativos) e crianças normais nas provas de tomada de decisão

Dentre os artigos revisados, quatro deles são estudos em que a amostra é composta por crianças e/ou adolescentes com transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH)<sup>57,59-61</sup>.

O TDAH é caracterizado segundo alguns como um transtorno das funções executivas. As crianças com TDAH apresentam várias dificuldades relacionadas a essas funções, e os déficits na função

inibitória são considerados os fundamentais em uma das principais teorias explicativas do transtorno<sup>59</sup>. O TDAH também pode ser explicado pelas dificuldades na aprendizagem de esquemas de reforçamentos<sup>57</sup> e em postergar a recompensa ou lidar com longos intervalos de espera<sup>60</sup>. Dessa forma, pode-se dizer que indivíduos com TDAH constituem um grupo clínico importante para o entendimento das habilidades relacionadas à tomada de decisão.

Embora Geurts *et al.*<sup>61</sup> tenham sugerido que as crianças com TDAH não trocam de estratégias em resposta às punições da mesma maneira que indivíduos saudáveis, as diferenças entre o desempenho dos controles e das crianças com transtorno do déficit de atenção e hiperatividade na tarefa de aposta utilizada não foram significativas. Segundo Masunami *et al.*<sup>49</sup>, as crianças com TDAH e as crianças saudáveis podem apresentar diferentes estratégias e padrões de escolha, que são dificilmente detectáveis pelo número de cartas selecionadas dos baralhos vantajosos. Uma vez que Luman *et al.*<sup>57</sup> propuseram que crianças com TDAH apresentam sensibilidade aumentada ao reforço imediato, as diferenças nas estratégias relacionadas à tomada de decisão podem ser resultado das alterações na sensibilidade a reforços e punições<sup>49</sup>.

Já no estudo de Garon *et al.*<sup>35</sup>, foram avaliados dois grupos de crianças com idade entre 6 e 13 anos. O primeiro grupo foi composto por 21 crianças com TDAH; 10 dessas crianças foram diagnosticadas como muito ansiosas e depressivas e 11 como pouco ansiosas e depressivas (somente com TDAH), e o segundo grupo foi composto por crianças saudáveis. Os achados desse estudo mostraram que crianças com somente TDAH escolheram significativamente menos cartas dos baralhos com menos recompensas imediatas e não aprenderam ao longo dos blocos. Em contraste, as crianças do grupo clínico com altos índices de sintomas relacionados à ansiedade e depressão foram capazes de ter um desempenho melhor na tarefa de aposta em comparação às crianças com somente TDAH. Os autores do estudo sugerem que a presença de um transtorno internalizante pode ter efeito protetor nas crianças com TDAH quando se trata de aprendizagem de esquemas de reforçamento ao longo do tempo. No estudo de Toplak *et al.*<sup>32</sup> com adolescentes com idade entre 13 e 18 anos, os adolescentes com TDAH fizeram menos seleções vantajosas que os controles. Cabe salientar ainda que Bubier e Drabick<sup>45</sup> também encontraram pior desempenho relacionado à tomada de decisão afetiva em meninos com sintomas de transtornos externalizantes, usando o *Children Gambling Task*. Os autores sugerem que, pelo menos em crianças do sexo masculino, a presença de sintomas de TDAH e transtorno opositivo desafiador está relacionado a decisões mais imediatistas, o que pode ter relação com uma atenuação da resposta simpática autonômica, reforçando, assim, o papel dos marcadores somáticos no processo decisório.

Crianças com transtornos externalizantes do comportamento, como o transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) e o transtorno de conduta, são suscetíveis a apresentar tomada de decisão desvantajosa como resultado de impulsividade, aversão ao atraso da gratificação, sensibilidade intensificada à recompensa imediata e propensão para comportamentos de risco<sup>57,59,60</sup>. Essas condições contribuem para maior incidência de transtornos relacionados ao uso de substâncias nesses adolescentes que na população em geral<sup>60</sup>, o que exemplifica a relação entre dificuldades na tomada de decisão e comportamentos desadaptativos em crianças e adolescentes com psicopatologia.

Além das crianças e adolescentes com TDAH, foram encontrados estudos com as seguintes populações nesta revisão da literatura: a) adolescentes com problemas de comportamento e/ou que recebiam suspensões na escola<sup>17,27</sup>; b) adolescentes com histórico de abuso de álcool e/ou cigarros quando comparados a indivíduos da mesma faixa etária, entretanto sem histórico de abuso de drogas<sup>46,47</sup>; c) adolescentes com esquizofrenia<sup>11</sup>; d) adolescentes com alta desinibição<sup>25</sup>; e) adolescentes que apresentam comportamentos de automutilação atuais em comparação com aqueles que já apresentaram esse tipo de comportamento<sup>48</sup>; f) crianças com diagnóstico de síndrome de Asperger<sup>36</sup> ou com algum diagnóstico dentro do espectro autista<sup>56</sup>. Em todos os estudos supracitados pode ser verificado padrão de



escolha atípico ou indicativo de dificuldades de tomada de decisão nos grupos clínicos (e com comportamentos desadaptativos) quando comparados às crianças e adolescentes com comportamento típico.

Dessa forma, observa-se que dificuldades na tomada de decisão são relacionadas a psicopatologias e/ou comportamentos desadaptativos. Estudos com adolescentes que apresentam comportamentos de automutilação atuais em comparação com aqueles que já apresentaram esse tipo de comportamento<sup>48</sup> exemplificam bem essa relação. As habilidades de tomada de decisão parecem ter uma relação direta com a recência de episódios de automutilação. Adolescentes que apresentaram comportamentos de automutilação recentes demonstraram déficits na tomada de decisão, indicados por uma atração intensificada por soluções mais imediatas e recompensadoras que indivíduos que apresentaram comportamentos de automutilação no passado<sup>48</sup>.

Diferentes populações clínicas ou com comportamentos desadaptativos compartilham dificuldades com relação à tomada de decisão afetiva. Alterações no desenvolvimento dos circuitos pré-frontais são comuns nos transtornos supracitados e estão associadas às dificuldades nas tarefas de funções executivas do tipo “hot”<sup>3</sup>. Assim sendo, os déficits nas habilidades de tomada de decisão parecem não ser específicos de uma determinada população clínica, mas comuns a diversas patologias associadas a comprometimento do lobo pré-frontal<sup>14</sup>. Cabe salientar, ainda, que alguns transtornos como o transtorno de ansiedade generalizada parecem exercer efeito protetor sobre o processo de tomada de decisões em crianças com transtorno do déficit de atenção e hiperatividade<sup>35</sup>. Para avaliar esse efeito da ansiedade sobre o processo de tomada de decisões, são necessários novos estudos que avaliem esses achados em outras patologias nas quais transtorno de ansiedade generalizada aparece como comorbidade.

Pode-se verificar a partir dos achados descritos que a avaliação da tomada de decisões em crianças e adolescentes, além de ser útil na caracterização clínica de diferentes psicopatologias, também apresenta potencial uso como indicador de funcionalidade e adaptação social dentro de cada transtorno<sup>17,27,46,47,48,51,54</sup>, sendo necessárias investigações adicionais sobre essa relação de crianças e adolescentes com transtornos psiquiátricos.

## Conclusão

A despeito do crescente uso dos paradigmas de avaliação de tomada de decisões derivados do IGT em amostras de crianças e adolescentes, pode-se constatar que a frequência desses estudos ainda é nitidamente inferior em comparação àqueles com sujeitos adultos<sup>62</sup>.

No entanto, os achados aqui relatados são consistentes no que diz respeito ao efeito benéfico da idade sobre desempenho, como também à capacidade de tais tarefas em discriminar crianças e adolescentes com transtornos neuropsiquiátricos e/ou comportamentos desadaptativos. Tais dados reforçam o potencial uso clínico de testes envolvendo tomada de decisão nessa faixa etária, o que deve ser, entretanto, precedido de estudos sobre propriedades psicométricas sobre o IGT e suas variações. Estudos futuros com esses paradigmas de avaliação deverão também levar em consideração o impacto de outras variáveis relacionadas a personalidade, humor, motivação e aspectos sociodemográficos para possibilitar melhor compreensão dos fatores determinantes do desempenho destas.

Pode-se considerar que o presente estudo, embora tenha se limitado à literatura científica publicada entre 2000 e 2009, incluiu uma parcela significativa da literatura sobre paradigmas de avaliação de tomada de decisões em crianças e adolescentes, tendo em vista que, a partir dos critérios de busca utilizados nesta revisão, não foram encontradas publicações anteriores ao ano de 2000. Além disso, verificou-se um crescente interesse no tema de avaliação da tomada de decisões em crianças e adolescentes na medida em que 63% dos artigos que fizeram parte da revisão foram publicados nos últimos quatro anos. Dessa forma, verifica-se que o estudo da avaliação da tomada de decisão na infância e adolescência é uma área relativamente recente e de crescente interesse na neuropsicologia do desenvolvimento.

A partir dos dados apresentados, fica evidente a importância dos paradigmas de avaliação do processo de tomada de decisão tanto para o estudo do desenvolvimento de tais funções cognitivas como de suas potenciais aplicações clínicas no campo do diagnóstico e da estruturação de planos de prevenção e tratamento de comportamentos desadaptativos em populações normais e com psicopatologias.

## Referências

1. Lezak MD. Neuropsychological assessment. 3<sup>rd</sup> ed. New York: Oxford University Press; 1995.
2. Welsh MC, Pennington BF. Assessing frontal lobe functioning in children: Views from developmental psychology. *Develop Neuropsychol*. 1988;4(3):199-230.
3. Kerr A, Zelazo PD. Development of “hot” executive function: the Children’s Gambling Task. *Brain Cogn*. 2004;55(1):148-57.
4. Zelazo PD, Muller U. *Handbook of childhood cognitive development*. Oxford, UK: Blackwell; 2002.
5. Patton JH, Stanford MS, Barratt ES. Factor structure of the Barratt Impulsiveness Scale. *J Clin Psychol*. 1995;51:768-74.
6. Bechara A, Damasio AR, Damasio H, Anderson SW. Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*. 1994;50(1-3):7-15.
7. Fellows LK, Farah MJ. Different underlying impairments in decision-making following ventromedial and dorsolateral frontal lobe damage in humans. *Cerebral Cortex*. 2005;15(1):58-63.
8. Bechara A, Damasio H, Tranel D, Damasio AR. Deciding advantageously before the advantageous strategy. *Science*. 1997;275:1293-5.
9. Bechara A, Dolan S, Hinds A. Decision-making and addiction (part II): myopia for the future or hypersensitivity to reward? *Neuropsychologia*. 2002;40(10):1690-705.
10. Bechara A, Tranel D, Damasio H. Characterization of the decision-making deficit of patients with ventromedial prefrontal cortex lesions. *Brain*. 2000;123(11):2189-202.
11. Kester HM, Sevy S, Yechiam E, Burdick KE, Cerveillione KL, Kumra S. Decision-making impairments in adolescents with early-onset schizophrenia. *Schizophr Res*. 2006;85(1):113-23.
12. Malloy-Diniz L, Fuentes D, Borges Leite W, Correa H, Bechara A. Impulsive behavior in adults with attention deficit/hyperactivity disorder: characterization of attentional, motor and cognitive impulsiveness. *J Int Neuropsychol Soc*. 2007;13(4):693-8.
13. Malloy-Diniz L, Borges Leite W, Moraes PH, Correa H, Bechara A, Fuentes D. Brazilian Portuguese version of the Iowa Gambling Task: transcultural adaptation and discriminant validity. *Rev Bras Psiquiatr*. 2008;30(2):144-8.
14. Borges M, Coutinho G, Miele F, Malloy-Diniz LF, Rabelo B, Martins R, et al. Developmental and acquired dysexecutive syndromes in clinical practice: three case-reports. *Rev Psiq Clín*. 2010;37(6):285-90.
15. Malloy-Diniz L, Neves FS, Abrantes SSC, Fuentes D, Correa H. Suicide behavior and neuropsychological assessment of type I bipolar patients. *J Affect Dis*. 2009;112(1):231-6.
16. Da Rocha FF, Correa H, Bechara A. Obsessive-compulsive disorder and immunology: a review. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry*. 2008;32(5):1139-46.
17. Stanovich KE, Grunewald M, West RF. Cost-benefit reasoning in students with multiple secondary school suspensions. *Pers Individ Dif*. 2003;35(5):1061-72.
18. Gogtay N, Giedd JN, Lusk L, Hayashi KM, Greenstein D, Vaituzis AC, et al. Dynamic mapping of human cortical development during childhood through early adolescence. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2004;101(21):8174-9.
19. Bradshaw, John L. *Developmental disorders of the frontostriatal system: neuropsychological, neuropsychiatric, and evolutionary perspectives*. East Sussex: Psychology Press Ltd; 2001.
20. Ernst M, Grant SJ, London ED, Contoreggi SJ, Kimes AS, Spurgeon L. Decision making in adolescents with behavior disorders and adults with substance abuse. *Am J Psychiatry*. 2003;160:33-40.
21. Xiao L, Bechara A, Cen S, Grenard JL, Stacy AW, Gallaher P, et al. Affective decision-making deficit, linked to a dysfunctional ventromedial prefrontal cortex, revealed in 10<sup>th</sup>-grade Chinese adolescent smokers. *National Institute of Health*. 2009;15:547-57.

22. Whittemore R. The integrative review: updated methodology. *J Adv Nurs*. 2005;52(5):546-53.
23. Ganong LH. Integrative reviews of nursing research. *Res Nurs Health*. 1987;10:1-11.
24. Garon N, Moore, C. Complex decision-making in early childhood. *Brain Cogn*. 2004;55:158-70.
25. Crone EA, Vendel I, Van der Molen MW. Decision-making in disinhibited reward? *Pers Individ Dif*. 2003;35:1635-41.
26. Blair RJR, Colledge E, Mitchell DGV. Somatic markers and response reversal: Is there orbitofrontal cortex dysfunction in boys with psychopathic tendencies? *J Abnorm Child Psychol*. 2001;29(6):499-511.
27. Ernst M, Grant SJ, London ED, Contoreggi CS, Kimes AS, Spurgeon L. Decision making in adolescents with behavior disorders and adults with substance abuse. *Am J Psychiatry*. 2003;160(1):33-40.
28. Letho JE, Elorinne E. Gambling as an executive function task. *Appl Neuropsychol*. 2003;10(4):234-8.
29. Overman WH. Sex differences in early childhood, adolescence, and adulthood on cognitive tasks that rely on orbital prefrontal cortex. *Brain Cogn*. 2004;55(1):134-47.
30. Crone EA, Van der Molen MW. Developmental changes in real life decision making: performance on a gambling task previously shown to depend on the ventromedial prefrontal cortex. *Develop Neuropsychol*. 2004;25(3):251-79.
31. Hooper CJ, Luciana M, Wahlstrom D, Conklin HM, Yarger RS. Personality correlates of Iowa Gambling Task performance in healthy adolescents. *Pers Individ Dif*. 2008;44:598-609.
32. Toplak ME, Jain U, Tannock R. Executive and motivational processes in adolescents with attention-deficit-hyperactivity disorder (ADHD). *Behav Brain Funct*. 2005;1(8):1-12.
33. Crone EA, Bunge SA, Latesntein H, Van der Molen MW. Characterization of children's decision-making: sensitivity to punishment frequency, not task complexity. *Child Neuropsychol*. 2005;1:245-263.
34. Hongwanishkul D, Happaney KR, Lee WSC, Zelazo PD. Assessment of hot and cool executive function in young children: age-related changes and individual differences. *Dev Neuropsychol*. 2005;28(2):617-44.
35. Garon N, Moore C, Waschbusch DA. Decision-making in children with ADHD Only, ADHD-anxious/depressed, and control children using a child version of the Iowa Gambling Task. *J Atten Dis*. 2006;9(4):607-19.
36. Johnson SA, Yechiam E, Murphy RR, Queller S, Stout JC. Motivational processes and autonomic responsivity in Asperger's disorder: evidence from the Iowa Gambling Task. *J Int Neuropsychol Soc*. 2006;12:668-76.
37. Crone EA, Van der Molen MW. Development of decision making in school-aged children and adolescents: evidence from heart rate and skin conductance analysis. *Child Dev*. 2007;78(4):1288-301.
38. Garon N, Moore C. Negative affectivity predicts individual differences in decision making for preschoolers. *J Genet Psychol*. 2007;167(4):443-62.
39. Bunch KM, Andrews G, Halford GS. Complexity effects on the children's gambling task. *Cogn Dev*. 2007;22:376-83.
40. Olson EA, Hooper CJ, Collins P, Luciana M. Adolescents' performance on delay and probability discounting tasks: contributions of age, intelligence, executive functioning, and self-report externalizing behavior. *Pers Individ Dif*. 2007;43:1886-97.
41. Huizenga HM, Crone EA, Jansen BG. Decision-making in healthy children, adolescents and adults explained by the use of increasingly complex proportional reasoning rules. *Dev Sci*. 2007;10(6):814-25.
42. Garon N, Moore C. Awareness and symbol use improves future-oriented decision making in preschoolers. *Dev Neuropsychol*. 2007;31(1):39-59.
43. Garon N, Moore C. Developmental and gender differences in future-oriented decision-making during the preschool period. *Child Neuropsychol*. 2007;13:46-63.
44. Hooper CJ, Luciana M, Conklin HM, Yarger RS. Adolescents' performance on the Iowa Gambling Task: implications for the development of decision-making and ventromedial prefrontal cortex. *Dev Psychol*. 2004;40(6):1148-58.
45. Bubier JL, Drabick DAG. Affective decision-making and externalizing behaviors: the role of autonomic activity. *J Abnorm Child Psychol*. 2008;36:941-53.
46. Xiao L, Bechara A, Grenard LJ, Stacy WA, Palmer A, Wei Y, et al. Affective decision-making of Chinese adolescent drinking behaviors. *J Int Neuropsychol Soc*. 2009;15:547-57.
47. Johnson CA, Xiao L, Palmer P, Sun P, Wang Q, Wei Y, et al. Affective decision-making deficits, linked to a dysfunctional ventromedial prefrontal cortex, revealed in 10th grade Chinese adolescent binge drinkers. *Neuropsychologia*. 2008;46:714-26.
48. Oldershaw A, Grima E, Jollant F, Richards C, Simic M, Taylor L, et al. Decision making and problem solving in adolescents who deliberately self-harm. *Psychol Med*. 2009;39:95-104.
49. Masunami T, Okazaki S, Maekawa H. Decision-making patterns and sensitivity to reward and punishment in children with attention-deficit hyperactivity disorder. *Int J Psychophysiol*. 2009;72:283-8.
50. Gao S, Wei Y, Bai J, Lin C, Li H. Young children' affective decision-making in a gambling task: does difficulty in learning the gain/loss schedule matter? *Cogn Dev*. 2009;24:183-91.
51. Xiao L, Bechara A, Grenard LJ, Stacy WA, Palmer P, Wei Y, et al. Affective decision-making predictive of Chinese adolescent drinking behavior. *J Int Neuropsychol Soc*. 2009;15(4):547-57.
52. Gao Y, Baker LA, Raine A, Wu H, Bezdjian SA. Brief report: interaction between social class and risk decision-making in children with psychopathic tendencies. *J Adolesc*. 2009;32(2):409-14.
53. Heilman RM, Miu AC, Benga O. Developmental and sex-related differences in preschoolers' affective decision making. *Child Neuropsychol*. 2009;15:73-84.
54. Janis IB, Nock MK. Are self-injures impulsive? Results from two behavioral laboratory studies. *Psychiatry*. 2009;169(3):261-7.
55. Morrongiello BA, Lasenby-Lessard J, Corbett M. Children's risk in a gambling task and injury-risk situation: evidence for domain specificity in risk decisions. *Pers Individ Dif*. 2009;46(3):298-302.
56. Yechiam E, Arshavsky O, Shamay-Tsoory SG, Yaniv S, Aharon J. Adapted to explore: reinforcement learning in autistic spectrum disorder. *Brain Cogn*. 2009;72(2):317-24.
57. Luman M, Oosterlaan J, Knol DL, Sergeant JA. Decision-making in ADHD: sensitive to frequency but blind to the magnitude of penalty. *J Child Psychol Psychiatry*. 2008;49(7):712-22.
58. Van Leijenhorst L, Westenberg PM, Crone EA. A developmental study of risk decisions on the Cake Gambling Task: age and gender analysis of probability estimation and reward evaluation. *Dev Neuropsychol*. 2008;33(2):179-96.
59. Barkley RA. ADHD and the nature of self-control. New York: Guilford Press; 1997.
60. Sonuga-Barke EJS. Psychological heterogeneity in AD/HD – a dual pathway of behavior and cognition. *Behav Brain Res*. 2002;130(1-2):29-36.
61. Geurts HM, Van der Oord S, Crone EA. Hot and cool aspects of cognitive control in children with ADHD: decision-making and inhibition. *J Abnorm Child Psychol*. 2006;34(8):813-24.
62. Buelow MT, Suhr JA. Construct validity of the Iowa Gambling Task. *Neuropsychol Rev*. 2009;19(1):102-14.
63. Ayduk O, Mendoza-Denton R, Mischel W, Downey G, Peake PK, Rodriguez M. Regulating the interpersonal self: strategic self-regulation for coping with rejection sensitivity. *J Pers Soc Psychol*. 2000;79:776-92.
64. Mischel W, Shoda Y, Peake PK. The nature of adolescent competencies by preschool delay of gratification. *J Pers Soc Psychol*. 1988;(54):687-96.
65. Eigsti IM, Zayas V, Mischel W, Shoda Y, Ayduk O, Durlan M. Predicting cognitive control from preschool to late adolescence and young childhood. *Psychol Sci*. 2006;(17):478-84.