

# Equilíbrio e coordenação motora em alcoólicos abstinentes

## *Balance and motor coordination in abstinent alcoholics*

Aline Cristina de Souza<sup>1</sup>, Ediene Fernandes Gomes<sup>2</sup>, Tereza Cristina Pereira Vale<sup>2</sup>, Vivian Rodrigues Patrocínio<sup>2</sup>, Lidiane Aparecida Pereira de Sousa<sup>3</sup>

DOI: 10.5935/2238-3182.20130026

### RESUMO

**Introdução:** o alcoolismo é definido como síndrome crônica e multifatorial. Comumente, associa-se à degeneração cerebelar e polineuropatia, principais responsáveis pelas alterações de coordenação e equilíbrio que representam as consequências mais incapacitantes associadas ao consumo de álcool. **Objetivo:** descrever o perfil dos alcoólicos em abstinência frequentadores de um centro de convivência e investigar a associação entre consumo de álcool e transtornos do equilíbrio e coordenação motora. **Métodos:** foram coletados os dados demográficos e, em seguida, avaliados o equilíbrio e a coordenação motora dos pacientes. Estatística descritiva foi utilizada para a apresentação das variáveis estudadas. A relação entre consumo de álcool e equilíbrio foi investigada por meio de regressão linear múltipla e a relação entre consumo de álcool e coordenação foi analisada por meio do teste Mann-Whitney e do teste T para amostras independentes. **Resultados:** os pacientes eram, principalmente, homens, usuários, inclusive, de outras drogas psicoativas. Não houve associação significativa entre consumo de álcool e equilíbrio ou entre consumo de álcool e coordenação motora ( $p>0,05$ ). Apesar de não ter sido objetivo deste estudo, o modelo de regressão revelou associação significativa entre idade e equilíbrio. **Conclusão:** os achados mostram a predominância do uso crônico do álcool em homens e do uso concomitante de outras drogas psicoativas. A falta de associação entre consumo de álcool e déficits de equilíbrio e coordenação motora pode ser devida à plasticidade cerebral subsequente à abstinência.

**Palavras-chave:** Alcoolismo; Transtornos das Habilidades Motoras; Equilíbrio Postural.

### ABSTRACT

**Introduction:** Alcoholism is defined as a chronic, multifactorial syndrome. It is commonly associated with cerebellar degeneration and polyneuropathy, resulting in coordination and balance dysfunctions that represent the most disabling consequences associated with alcohol consumption. **Objective:** to describe the profile of abstinent alcoholics who participate in a center for living and to investigate the association between alcohol consumption and disorders of balance and motor coordination. **Methods:** Demographic data were collected followed by assessment of patients' balance and motor coordination. Descriptive statistics was used to present the variables studied. The relationship between alcohol consumption and balance was investigated by means of multiple linear regression and the relationship between alcohol consumption and coordination was analyzed using the Mann-Whitney test and independent sample T-test. **Results:** Patients were mostly men; some also used other psychoactive drugs. There was no significant association between alcohol consumption and balance or between alcohol consumption and motor coordination ( $p>0.05$ ). Although it was not the objective of this study, the regression model revealed a significant association between age and balance. **Conclusion:** Findings show the prevalence of chronic alcohol use in men and the concomitant use of other psychoactive drugs. The lack of association between alcohol consumption and deficits in balance

Recebido em: 11/11/2011  
Aprovado em: 28/09/2012

Instituição:  
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais de Betim  
Betim, MG – Brasil

Autor correspondente:  
Aline Cristina de Souza  
E-mail: alinecsouza@hotmail.com

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais de Betim  
Betim, MG – Brasil

*and motor coordination may be due to brain plasticity subsequent to abstinence.*

**Key words:** Alcoholism; Motor Skill Disorders; Postural Balance.

## INTRODUÇÃO

O alcoolismo constitui-se em um dos maiores problemas de saúde pública.<sup>1</sup> No Brasil, afeta aproximadamente 12,3% da população, quase quatro vezes mais os homens do que as mulheres.<sup>2</sup> De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), os transtornos relacionados ao abuso de álcool assumem o segundo lugar (5,5%) entre as 20 doenças, na faixa etária de 15 a 44 anos, que mais acarretam anos vividos com alguma incapacidade.<sup>3</sup> Em consequência, gera altos custos diretos e indiretos ao sistema de saúde.<sup>4</sup>

O alcoolismo é definido como uma síndrome crônica, multifatorial, que determina comprometimento físico, mental e social.<sup>5</sup> Comumente está associado a distúrbios neurológicos desencadeados por lesão do sistema nervoso periférico (SNP) e central (SNC).<sup>6</sup>

O SNP é afetado de forma múltipla e simultânea<sup>7</sup>, provocando degeneração não inflamatória dos nervos. Dores, parestesia e fraqueza são sinais típicos da sua sintomatologia inicial. Nos casos graves, são observados deficiências motoras distais simétricas, evoluindo para significativa atrofia muscular.<sup>7</sup>

As lesões no SNC podem atingir todas as estruturas encefálicas, com especial predileção pelo cerebelo. A degeneração do córtex cerebelar ocorre, principalmente, no vermis superior e anterior, devido à morte das células de Purkinge. O efeito tóxico direto do álcool e seus metabólitos, especialmente o acetaldeído, tem sido responsabilizado pela sua patogênese<sup>7</sup>. Tais degenerações são diferentes de acordo com sexo e idade<sup>8</sup> e os efeitos sobre o sistema nervoso são potencializados em caso de consumo concomitante de álcool e outras drogas psicoativas.<sup>9</sup> É também importante considerar que o nível de gravidade do uso de álcool é influenciado pelo seu padrão de consumo, ou seja, tempo de exposição e número de doses ingeridas diariamente.<sup>10</sup>

As lesões do SNP ou SNC associadas ao consumo crônico do álcool são caracterizadas por graus variados de ataxia da marcha e do tronco.<sup>6</sup> Além disso, são responsáveis por alterações do equilíbrio e da coordenação motora, que compreendem as consequências mais incapacitantes associadas ao seu consumo. O primeiro predispõe o indivíduo a quedas, aumenta o risco de fraturas e, como consequência, pode trazer medo

de cair novamente e tendência à imobilidade corporal.<sup>11</sup> Quanto ao segundo, afeta a destreza manual e prejudica a capacidade de realização de atividades cotidianas, comprometendo a independência funcional.<sup>12</sup>

Os distúrbios do equilíbrio e coordenação motora têm forte impacto funcional na vida do alcoólico, uma vez que podem contribuir para dificuldades nas atividades ocupacionais, desemprego e perda da autonomia social.<sup>13</sup> Além disso, podem causar dependência nas atividades básicas e instrumentais de vida diária, restringindo movimentos, alterando o estilo de vida e influenciando diretamente sua qualidade de vida.<sup>14,15</sup>

Assim, o objetivo do presente estudo foi descrever o perfil dos alcoólicos em abstinência frequentadores de um centro de convivência no município de Betim-MG. e investigar a associação entre consumo de álcool, equilíbrio e coordenação motora.

## MÉTODOS

Este é um estudo do tipo transversal, descritivo e exploratório, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (CAAE 0270.0.213.000-08). Inicialmente, os voluntários foram esclarecidos quanto à natureza e objetivos do estudo e concordaram em participar e com a divulgação dos dados da pesquisa.

O recrutamento dos indivíduos e a coleta de dados foram realizados no período compreendido entre março e abril de 2009 em um grupo de convivência voltado para alcoólicos. Não houve qualquer restrição quanto a sexo, idade, tempo de exposição ao álcool, tempo de abstinência e uso associado de drogas psicoativas. No momento da avaliação os indivíduos deveriam estar em abstinência alcoólica por mais de dois meses. Foram excluídos indivíduos com diagnósticos neurológicos e/ou ortopédicos que contribuíssem para que houvesse distúrbios de equilíbrio e/ou coordenação motora.

A avaliação dos participantes foi dividida em três momentos (subsequentes, em um único dia) e realizada por três examinadores distintos durante o período em que o participante estivesse no centro de convivência. Em um primeiro momento foi feita a coleta de dados demográficos referentes a idade, sexo, estado civil, uso de drogas psicoativas, tempo de abstinência, de exposição e consumo diário de álcool. Em seguida, o examinador avaliou o equilíbrio e, finalmente, a coordenação motora.

Para descrever quantitativamente o equilíbrio estático e dinâmico, foi utilizada a Escala de Equilíbrio

Funcional de Berg (EEFB), instrumento válido e confiável que consiste em lista de 14 tarefas rotineiras, as quais o indivíduo é solicitado a realizar.<sup>16,17</sup> A pontuação pode variar de zero a 56, sendo que quanto mais alto o escore, melhor o prognóstico. Segundo Carr e Shepherd,<sup>18</sup> a pontuação de corte é de 46,8, o que significa que abaixo desse valor o equilíbrio encontra-se funcionalmente comprometido.

Para avaliar a coordenação motora, foram utilizados os testes índice-nariz e pronação-supinação do antebraço. O primeiro consiste em solicitar ao indivíduo que coloque os dedos indicadores no nariz alternada e repetidamente, mantendo os ombros abduzidos por período mínimo de um minuto. O teste é realizado com os olhos abertos e posteriormente com os olhos fechados. No segundo, o indivíduo deve realizar movimentos alternados de supinação e pronação do antebraço, o mais rapidamente possível.<sup>19</sup>

A normalidade dos dados coletados foi analisada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Foi usada estatística descritiva (média e desvio-padrão) para a apresentação das variáveis do estudo. Para investigar relação entre o consumo de álcool e equilíbrio, foi feita regressão linear múltipla (ajustando-se para os fatores confundidores: sexo, idade e uso de drogas psicoativas) e a relação entre consumo de álcool e coordenação foi analisada por meio do teste Mann-Whitney (consumo x pronação-supinação alternada) e do teste T (consumo x pronação-supinação normal/índice-nariz com os olhos abertos e fechados).

Para avaliar a interferência do volume consumido de álcool ao longo do tempo de alcoolismo sobre o equilíbrio e a coordenação motora, foi criada uma variável baseada na fórmula: número de doses diárias x dias por ano de consumo x anos de alcoolismo, que representa o número de doses consumidas durante o tempo em que o indivíduo se considera alcoólico.

O programa estatístico utilizado para a análise dos dados foi o *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 15.0, considerando-se índice de significância de  $\alpha = 0,05$ .

## RESULTADOS

Foram incluídos nesse estudo 42 alcoólicos, sendo seis mulheres (14,3%) e 36 homens (85,7%). A idade média foi de  $53 \pm 10,3$  anos, variando entre 29 e 76 anos.

Em relação ao uso do álcool, observou-se tempo médio de exposição de  $23,4 \pm 9,29$  anos, variando en-

tre sete e 43 anos, com frequência média de consumo de 6,1 dias por semana  $\pm 1,8$ , e a média de doses ingeridas diariamente foi de 159,11. A maioria dos indivíduos relatou preferir bebidas destiladas (97,61%), sendo a cachaça a mais consumida (88,09%). O uso de outras drogas psicoativas foi associado ao álcool em 30 (71,43%) dos 42 alcoólicos entrevistados, sendo os mais citados o tabaco (64,28%) e a maconha (19,05%).

No momento da entrevista, todos os indivíduos encontravam-se em abstinência alcoólica há mais de dois meses, sendo o tempo médio de abstinência de  $13,67 \pm 9,9$  anos.

Na avaliação da coordenação motora, apurou-se positividade do teste índice-nariz de olhos abertos em 26,19% dos entrevistados e de olhos fechados em 54,76%. O teste de pronação-supinação do antebraço foi positivo em 21,42% e de pronação-supinação alternada em 88,09% dos participantes. Dos indivíduos avaliados, 7,14% tinham distúrbios de equilíbrio evidenciados pela Escala de Equilíbrio Funcional de Berg, sendo o escore médio de  $51,4 \pm 2,92$  pontos.

O teste de pronação-supinação do antebraço com os olhos abertos foi positivo em 21,42% e de olhos fechados em 85,71% dos participantes.

Não houve associação significativa entre consumo de álcool e equilíbrio avaliado pela escala de Berg ( $R=0,117$   $p=0,46$ ) ou entre consumo de álcool e coordenação motora (índice-nariz com os olhos abertos  $p=0,294$ ; índice-nariz com os olhos fechados  $p=0,411$ ; pronação-supinação normal  $p=0,421$ ; pronação-supinação alternada  $p=0,426$ ).

Apesar de não ter sido objetivo principal deste estudo, o modelo de regressão detectou significativa associação entre idade e equilíbrio ( $p=0,042$ ).

## DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo estão de acordo com a literatura no que se refere à predominância do uso crônico do álcool entre homens. De acordo com Carlini *et al.*,<sup>20</sup> a cada seis homens expostos ao álcool um torna-se dependente. Entre as mulheres, essa razão é de uma para 17. As diferenças entre os gêneros quanto ao consumo de álcool podem estar relacionadas a condições biológicas, sociais, econômicas e culturais.<sup>21,22</sup> Apesar das mudanças socioculturais vividas nas últimas décadas estarem influenciando a incidência de consumo do álcool pelas mulheres, a frequência de uso entre os homens ainda permanece maior.

O uso concomitante de álcool e drogas psicoativas foi observado no presente estudo, sendo o tabaco a droga mais frequente. Essa associação é bem descrita na literatura.<sup>23</sup> Berggren *et al.*<sup>23</sup> relataram alta prevalência (80-90%) de uso do tabaco entre os indivíduos dependentes de álcool. Vários estudos mostram associações genéticas entre o tabagismo e o etilismo<sup>24,25</sup> que fundamentam hipóteses de que o tabagismo pode ser porta de entrada para muitos casos de dependência alcoólica.<sup>26</sup> Torna-se importante enfatizar que os efeitos do álcool sobre o sistema nervoso são potencializados pela associação com drogas psicoativas.<sup>9</sup>

O estudo em questão descreveu o desempenho na realização de testes específicos de coordenação motora e equilíbrio funcional em alcoólicos abstinentes. Os resultados revelam que apenas três (7,14%) dos indivíduos avaliados apresentaram pontuação inferior à de corte no teste de equilíbrio funcional,<sup>18</sup> e não houve associação entre consumo de álcool e equilíbrio. Esse resultado poderia ser explicado pelo fato de os dados terem sido coletados em ambiente comunitário, o que pode ter determinado a seleção natural, já que acentuado distúrbio de equilíbrio limitaria sua participação social. Sendo assim, os resultados do teste de equilíbrio funcional não podem ser aplicados para a população geral de alcoólicos abstinentes. É importante salientar a escassez de dados científicos quantitativos sobre os distúrbios de equilíbrio especificamente nessa população, o que impossibilita a comparação dos achados do estudo.

Não foi constatada significativa associação entre o consumo de álcool e a coordenação motora. Apesar disso, obteve-se alta taxa de positividade nos testes de coordenação entre os alcoólicos (mais de 50% dos indivíduos apresentaram resultados positivos em pelo menos dois dos quatro testes), especialmente no teste pronação-supinação com movimentos alternados entre os dois antebraços. Isso pode sugerir mais dificuldade em realizar atividades mais elaboradas e que exijam mais capacidade de coordenação.

Além disso, a positividade para o teste índice-nariz realizado com olhos fechados foi predominante em relação àquele com olhos abertos. A explicação para o resultado encontrado pode ser a ausência de aferência periférica para o controle cerebelar, a fim de mediar o movimento coordenado (*feedback* visual).<sup>27</sup> Ambos os resultados (nos testes de pronação-supinação alternada e índice-nariz com os olhos fechados) podem sugerir, mesmo que não de maneira estatisticamente significativa, o comprometimento do sistema nervoso decorrente do uso crônico de álcool.

Neste estudo, constatou-se significativa associação entre equilíbrio funcional e idade, o que significa que a idade cronológica pode ser fator determinante para a ocorrência desse distúrbio em alcoólicos. A idade é fator de risco isolado para degeneração neural, estando associada a alterações fisiológicas, como atrofia cerebral<sup>28</sup> e aumento da sensibilidade ao álcool.<sup>29</sup> O envelhecimento associa-se a aumento da alcoolemia em decorrência da diminuição do teor de água no organismo<sup>30</sup> e interfere na capacidade do organismo em metabolizar o álcool.<sup>28</sup>

Por se tratar de pesquisa com indivíduos em abstinência alcoólica, devem ser consideradas as implicações relevantes para essa população durante esse período. Estudos indicam que o declínio neurológico associado ao uso de álcool comumente necessita que os indivíduos tenham tido história de pelo menos cinco anos de consumo de bebidas alcoólicas, com média igual ou superior a 25 doses semanais.<sup>31,32</sup> Apesar da representativa probabilidade de lesão neurológica em usuários crônicos, diversos estudos relatam regeneração e proliferação de células em várias regiões cerebrais após semanas a meses de abstinência alcoólica,<sup>33,34</sup> com considerável aumento do volume cerebral perdido,<sup>35</sup> investigado por meio de ressonância magnética. Dessa forma, a abstinência alcoólica proporciona melhora neuromotora, incluindo a marcha e o equilíbrio,<sup>29,36</sup> o que pode ter acontecido com os pacientes avaliados.

Apesar dos resultados inconclusivos, este estudo fornece subsídios para novas pesquisas, uma vez que são escassas na literatura publicações relacionando as alterações neuromotoras ao consumo crônico de álcool.

## CONCLUSÃO

Os achados deste estudo mostram a predominância do uso crônico do álcool em homens e do uso concomitante de outras drogas psicoativas. Não houve associação significativa entre o consumo crônico de álcool e o equilíbrio e a coordenação motora e uma das hipóteses é de que a plasticidade cerebral, decorrente da abstinência alcoólica dos pacientes aqui avaliados, tenha contribuído para esses resultados. Apesar de não ser objetivo deste estudo, a idade mostrou-se significativamente associada ao equilíbrio e coordenação, podendo representar fator de risco isolado para a ocorrência de distúrbios de equilíbrio funcional em alcoólicos.

## REFERÊNCIAS

- Brasil. Ministério da Saúde. A política do Ministério da Saúde de atenção integral a usuários de álcool e outras drogas. 2ª ed. Brasília: MS; 2004.
- Carlini EA, Galduróz JCF, Noto AR, Nappo SA. II Levantamento domiciliar de drogas psicotrópicas no Brasil: estudo envolvendo as 108 maiores cidades do país – 2005. São Paulo: Cebrid/Unifesp; 2005.
- Organização Mundial da Saúde (OMS), Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS). Saúde mental: nova concepção, nova esperança. Relatório sobre a Saúde no Mundo. Brasília: OPAS; 2001.
- Costa JSD, Silveira MF, Gazalle FK, Oliveira SS, Hallal PC, Menezes AMB, *et al.* Consumo abusivo de álcool e fatores associados: estudo de base populacional. *Rev Saúde Pública.* 2004 abr; 38(2):284-91.
- Edwards G, Gross MM. Alcohol dependence: provisional description of a clinical syndrome. *Br Med J.* 1976 May 1; 1(6017):1058-61.
- Geokas MC. Simpósio sobre álcool etílico e enfermidades associadas. *Clín Med Am Norte.* 1984; 1: 1- 270.
- Cecil RLF, Plum F, Bennett JC. Tratado de medicina interna. 21ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001. v.2.
- Piguet O, Cramsie J, Bennett HP, Kril JJ, Lye TC, Corbett AJ, *et al.* Broe. Contributions of age and alcohol consumption to cerebellar integrity, gait and cognition in non-demented very old individuals. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci.* 2006; 256:504-11.
- Souza M, Munoz RD. A influência do álcool e outras drogas na condução de veículos automotores e a utilização do exame clínico como meio de prova nas infrações e crimes de trânsito. *Saúde, Ética & Justiça.* 2000-2002; 5/7(1-2):24-31.
- Gigliottia A, Bessa MA. Síndrome de Dependência do Álcool: critérios diagnósticos. *Rev Bras Psiquiatr.* 2004. 26(Supl I):11-3.
- Ruwer SL, Rossi AG, Simon LFE. Equilíbrio no idoso. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2005 maio/jun; 71(3):298-303.
- Dias VK, Duarte PSF. Idoso: níveis de coordenação motora sob prática de atividade física generalizada. *Rev Digital Buenos Aires.* 2005 Oct; 10(89).
- Simonceli L, Bittar RMS, Bottino MA, Bento RF. Perfil diagnóstico dos idosos portador de desequilíbrio corporal. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2003. 69-6:772-7.
- Aratani MC, Gazzola JM, Perracini MR, Ganança FF. Quais atividades diárias provocam maior dificuldade para idosos vestibulopatias crônicas? *Acta ORL.* 2006; 24(1):18-24.
- Moreira ML, Fontes SV, Almeida TF, Fukujima MM. Abordagem fisioterapêutica nas manifestações neurológicas decorrentes do alcoolismo. *Rev Neurociências.* 1999 nov/dez; 7(3):104-7.
- Berg KO, Wood-Dauphinée S, Williams JI, Maki B. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Can J Public Health.* 1992; 83(Suppl 2):S7-S11.
- Miyamoto ST, Júnior Jr não é sobrenome, precisa do nome começado com O IL, Berg KO, Ramos LR, Natour J. Brazilian version of the Berg balance scale. *Braz J Med Biol Res.* 2004; 37:1411-21.
- Carr JH, Shepherd RB. Reabilitação neurológica: otimizando o desempenho motor. Barueri: Manole; 2008. 369 p.
- Umphred DA, Connie C. Reabilitação neurológica prática. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; c2007.
- Carlini E, Galduróz J, Noto A, Nappo S. I Levantamento Domiciliar sobre o uso de drogas psicotrópicas no Brasil. São Paulo: SENAD-Secretaria Nacional Antidrogas; 2002.
- Holmila M, Raitasalo K. Gender differences in drinking: why do they still exist. *Addiction.* 2005 Dec; 100(12):1763-9.
- Driessen H. Drinking on masculinity: alcohol and gender in Andalusia. In: Gefou-Madianou D, editor. *Alcohol, Gender and Culture.* New York: Routledge; 2005. p.71-9.
- Berggren U, Berglund K, Fahlke C, Aronsson E, Eriksson M, Balldin J. Tobacco use is associated with more severe alcohol dependence, as assessed by the number of DSM-IV criteria, in Swedish male type 1 alcoholics. *Alcohol Alcohol.* 2007; 42:247-51.
- Freire MTMV, Marques FZC, Hutz MH, Bau CHD. Polymorphisms in the DBH and DRD2 gene regions and smoking behavior. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci.* 2006; 256:93-7.
- Prestes AP, Marques FZC, Hutz MH, Roman T, Bau CHD. Tobacco smoking and the ADRA2A C-1291G polymorphism. *J Neural Transm.* 2007; 114:1503-6.
- Biederman J, Monuteaux MC, Mick E, Wilens TE, Fontanella JA, Poretz KM, *et al.* Is cigarette smoking a gateway to alcohol and illicit drug use disorders? A study of youths with and without attention deficit hyperactivity disorder. *Biol Psychiatry.* 2006; 59:258-64.
- Umphred DA, Burton GU, Lazaro RT, Roller ML. Reabilitação neurológica. 2ª ed. Barueri, SP: Manole; 2004. 1118p.
- Kalant H, Gomberg E, Hegedius A, Zucker R. Pharmacological interactions of aging and alcohol. In: Gomberg E, Hegedius A, Zucker R, editors. *Alcohol problems and aging.* Bethesda: National Institutes of Health; 1998. p.99-116. NIAAA Research Monograph. n.33. Publication n.98-4163.
- Sullivan EV. Neuropsychological vulnerability to alcoholism: Evidence from neuroimaging studies. In: Noronha A, Eckardt M, Warren K, editors. *Review of NIAAA's neuroscience and behavioral research.* Bethesda, MD: NIAAA; 2000. v. Monograph. n.34. p.473-508.
- Dufour M, Fuller RK. Alcohol in the elderly. *Ann Rev Med.* 1995. 46:123-32.
- Eckardt MJ, File SE, Gessa GL, Grant KA, Guerri C, Foffman PL, *et al.* Effects of moderate alcohol consumption on the central nervous system. *Alcohol Clin Exp Res.* 1998; 22:998-1040.
- Berman OM, Kirkley SM, Gansler DA, Couture A. Comparisons of Korsakoff and non-Korsakoff alcoholics on neuropsychological tests of prefrontal brain functioning. *Alcohol Clin Exp Res.* 2004; 28(4):667-75.
- Nixon K, Crews FT. Temporally specific burst in cell proliferation increases hippocampal neurogenesis in protracted abstinence from alcohol. *J Neurosci.* 2004; 24:9714-22.
- Rosenbloom MJ, Sullivan EV, Pfefferbaum A. Using magnetic resonance imaging and diffusion tensor imaging to assess brain damage in alcoholics. *Alcohol Res Health.* 2003. 27:146-52.
- Pfefferbaum A, Sullivan EV, Mathalon DH, Shear PK, Rosenbloom MJ, Lim KO. Longitudinal changes in magnetic resonance imaging brain volumes in abstinent and relapsed alcoholics. *Alcohol Clin Exp Res.* 1995; 19:1177-91.
- Berman OM, Schendan HE. Asymmetries of brain function in alcoholism: Relationship to aging. In: Obler L, Connor LT, editors. *Neurobehavior of language and cognition: Studies of normal aging and brain damage.* New York: Kluwer Academic Publishers; 2000. p.213-40.