



Sumários disponíveis no ScienceDirect

Revista Europeia de Medicina Integrativa

Página inicial da revista: www.elsevier.com/eujim

Artigo de pesquisa

Efeitos da irradiação a laser intravenosa nos parâmetros fisiológicos respiratórios de pacientes com esclerose lateral amiotrófica: um estudo observacional não controlado.



Manyong Parka, bJongchul Lee,b, Sungchul Kim,b,*,1

aHospital de Medicina Coreana da Universidade Wonkwang, Departamento de Acupuntura e Moxabustão, Gwangju, Coreia do Sul

bCentro de ELA do Hospital de Medicina Coreana da Universidade Wonkwang, Gwangju, Coreia do Sul

INFORMAÇÕES DO ARTIGO

Histórico do artigo:

Recebido em 14 de setembro de 2015
 Recebido em versão revisada em 4 de dezembro de 2015.

Aceito em 4 de dezembro de 2015

Palavras-chave:

Esclerose lateral amiotrófica
 Irradiação a laser intravenosa

Fisiologia respiratória
 Relação LF/HF da VFC

RESUMO

Introdução: Disfunções e complicações respiratórias são as causas mais comuns de morte em pacientes com esclerose lateral amiotrófica (ELA). Este estudo observou as alterações nos parâmetros fisiológicos respiratórios durante o tratamento com irradiação a laser intravenosa (ILI) em pacientes com ELA.

Métodos: Dezoito pacientes com ELA receberam tratamento com ILI quatro vezes por semana durante 2 semanas. O dióxido de carbono expirado (EtCO₂), a frequência respiratória (FR), a saturação periférica de oxigênio (SpO₂) e a frequência cardíaca foram medidos durante 15 minutos antes e durante o tratamento por meio de capnografia e oximetria. Para estimar o mecanismo da ILI na função respiratória, avaliamos a razão LF (baixa frequência)/HF (alta frequência) da variabilidade da frequência cardíaca (VFC).

Resultados: Os resultados mostraram que a FR, a SpO₂ e a frequência cardíaca foram significativamente reduzidas durante a ILI ($p < 0,001$). No entanto, a variação da SpO₂ e da frequência cardíaca durante a ILI foi significativamente maior ($p = 0,014 < 0,05$, $p = 0,003 < 0,01$). O valor da relação LF (baixa frequência)/HF (alta frequência) aumentou significativamente durante a ILI ($p = 0,045 < 0,05$).

Conclusão: A lesão pulmonar induzida por exercício (LPI) levou a uma diferença estatisticamente significativa nas alterações de SpO₂ e pulso em pacientes com ELA, apesar da posição supina. Esses resultados parecem ser causados pela ação da LPI em estimular o sistema nervoso simpático e modular a hemodinâmica hiperinética. No entanto, para esclarecer esses resultados, um estudo bem delineado é necessário.

© 2016 Publicado pela Elsevier GmbH.

1. Introdução

A esclerose lateral amiotrófica (ELA) é uma doença neurodegenerativa incomum em adultos, com uma prevalência de cerca de 6 casos por 100.000 pessoas [1]. A ELA começa nos músculos dos membros ou bulbares e eventualmente atinge os miotomos respiratórios. A sobrevivência varia de meses a décadas, mas geralmente é inferior a 3 anos a partir do aparecimento dos primeiros sintomas [2]. A ELA é caracterizada por uma atrofia neuromuscular progressiva com envolvimento precoce do sistema respiratório [3]. A maioria dos pacientes com ELA apresenta hipoventilação progressiva devido à fraqueza dos músculos respiratórios [1].

Oitenta e quatro por cento dos pacientes com ELA morrem de complicações respiratórias e insuficiência respiratória dentro de 2 a 3 anos após o diagnóstico. Portanto, o tempo e o grau de progressão da insuficiência respiratória são fatores importantes.

A fraqueza muscular é um fator importante na determinação do prognóstico para pacientes com ELA [4,5].

A irradiação a laser intravenosa (ILI) foi originalmente proposta nos Estados Unidos em 1982, mas foi popularizada na Rússia na década de 1980 e na China na década de 1990 [6]. Para este tratamento, a luz laser é enviada diretamente para a corrente sanguínea através de um cateter unidirecional. Testes in vitro mostraram que a irradiação biológica com laser suave de glóbulos brancos causou vários efeitos positivos, em particular a expressão de imunoglobulinas, interferons e interleucinas [7–9]. Na Rússia, foi relatado que a ILI teve efeitos clínicos em doenças pulmonares supurativas crônicas e tuberculose pulmonar [10,11].

Moges et al. descobriram que a função motora foi significativamente melhorada no grupo de terapia a laser de baixa intensidade para pacientes no estágio inicial da ELA familiar

Com base nos resultados dos estudos descritos acima, o presente estudo foi realizado para observar os efeitos da ILI em diversos parâmetros fisiológicos respiratórios, como EtCO₂, SpO₂, FR e pulso. Além disso, buscamos determinar o mecanismo dos efeitos da ILI na função respiratória, observando as alterações no equilíbrio do sistema nervoso autônomo.

* Autor correspondente em: Departamento de Acupuntura e Moxabustão, Gwang-Ju Hospital de Medicina Oriental da Universidade Wonkwang, Coreia do Sul.
 Endereço de e-mail: kscndi@hanmail.net (S. Kim).

¹ Endereço para correspondência: 543-8, Juwol dong, Nam-gu, Gwangju, 503-310, Coreia do Sul.

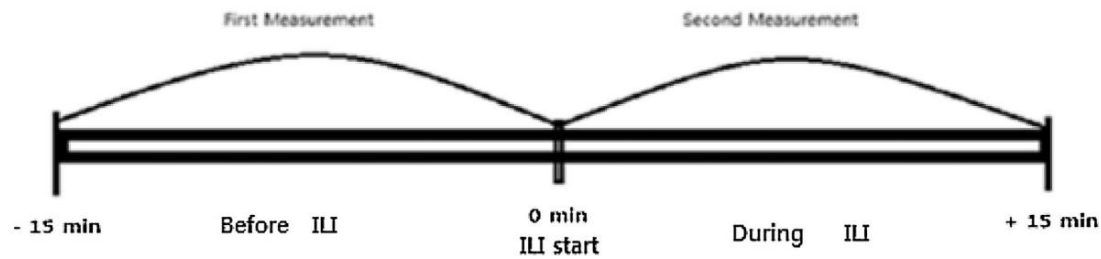


Figura 1. Diagrama representando um par de medições do ensaio. Os parâmetros respiratórios (EtCO₂, SpO₂, FR e pulso) foram medidos por meio de capnografia e oximetria.

2. Materiais e métodos

2.1. Assuntos

Este estudo foi conduzido na clínica de ELA da Universidade Wonkwang, de novembro de 2013 a abril de 2014. Vinte e sete pacientes com ELA foram selecionados dentre os pacientes internados. Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa (CEP) do Hospital Universitário Wonkwang, e o consentimento livre e esclarecido por escrito foi obtido de todos os participantes. A ILI é uma terapia certificada e coberta pelo Sistema Nacional de Saúde da Coreia.

Para cumprir os requisitos de ética em pesquisa, foram aplicados os seguintes critérios.

Os critérios de inclusão foram os seguintes: os pacientes foram incluídos se (1) satisfizessem os critérios de El Escorial [13] e fossem diagnosticados com ELA por eletromiografia; (2) tivessem assinado um termo de consentimento; (3) cooperassem com o estudo; (4) não tivessem praticado exercícios físicos nas 24 horas anteriores; (5) não tivessem fumado ou consumido álcool, café ou chá verde nas 8 horas anteriores; (6) tivessem se alimentado pelo menos 1 hora antes do teste; e (7) não estivessem menstruando.

Os critérios de exclusão foram os seguintes: os pacientes foram excluídos se (1) necessitassem de cuidados intensivos devido à insuficiência respiratória; (2) não fossem capazes de fornecer informações básicas devido à paralisia bulbar grave; (3) tivessem doença cardíaca, como doença cardíaca isquêmica; (4) tivessem distúrbio de secreção interna, como doença da tireoide; (5) tivessem doença renal, como insuficiência renal crônica; (6) tivessem febre; (7) tivessem distúrbio convulsivo, como epilepsia; (8) tivessem doença mental; (9) fossem dependentes de drogas, como álcool, nicotina ou cafeína; ou (10) não fossem elegíveis para este estudo a critério do pesquisador.

Tabela 1.

Características basais dos pacientes com ELA.

pacientes com ELA	N = 18
Sexo (masculino:feminino)	11:7
Idade (anos)	55,39 (11,53)a 52,39
Idade de início (anos)	(12,16)a 27,89 (8,5)a
Pontuação K-ALSFRS-R	
Distribuição da pontuação K-ALSFRS-R	
15–20	2
21–25	6
26–30	4
31–35	2
36–40	3
41–45	0
46–50	1
Local de início	
Músculos bulbares	3
Músculos do membro superior	9
músculos dos membros inferiores	6

^a Os dados são apresentados como médias e desvios padrão.

^b K-ALSFRS-R, Escala Coreana de Avaliação Funcional da ELA, revisada.

2.2. Medidas de resultado

2.2.1. Capnografia e oximetria de pulso A

capnografia e a oximetria de pulso (Nonin Medical, Japão) foram escolhidas por serem ferramentas fáceis e úteis para observar alterações na condição respiratória de um paciente [14]. Neste estudo, medimos o dióxido de carbono expirado (EtCO₂), a frequência respiratória (FR), a saturação periférica de oxigênio (SpO₂) e o pulso de cada paciente.

2.2.2. Relação baixa frequência/alta frequência (BF/AF) da VFC

Selecionamos seis participantes para determinar o mecanismo dos efeitos da ILI na função respiratória; avaliamos a TP (potência total), VLF (frequência muito baixa: 0–0,04 Hz), LF (frequência baixa: 0,04–0,15 Hz), HF (frequência alta: 0,15–0,4 Hz), HF normalizada e LF normalizada para obter a razão LF/HF da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) antes e depois da ILI em posição supina, utilizando um amplificador biofísico SA-6000 (Medicore, Coreia).

2.2.3. Procedimentos

Os procedimentos experimentais foram os seguintes. Os participantes foram orientados a repousar e a não realizar exercícios extenuantes antes da medição. Os parâmetros respiratórios de cada paciente (EtCO₂, FR, SpO₂ e pulso) foram medidos por capnografia e oximetria durante 15 minutos, com o paciente em decúbito dorsal. Um cateter intravenoso (BD Angiocath Plus™, 24 GA, 0,75 pol.; BD, Singapura) foi inserido na veia cefálica próximo ao ponto de acupuntura LU5 (Chi Ze, na prega cubital, no lado radial do tendão do bíceps braquial). A agulha de laser (24 G; SIR Medical, Coreia) foi fixada ao cateter. O laser utilizado emite luz laser He-Ne em onda contínua, com comprimento de onda de 632,8 nm e potência de saída de 10 mW (LAPIA 107, Coreia). O dispositivo foi mantido no local por 15 minutos, e o EtCO₂, a FR, a SpO₂ e o pulso foram medidos simultaneamente. Os dados obtidos nesse processo foram considerados como um par de medições. Cada paciente recebeu tratamentos com ILI quatro vezes por semana durante 2 semanas (Fig. 1).

2.2.4. Farmacopuntura com escolopendrídeos e veneno de abelha

A farmacopuntura foi aplicada uniformemente em dezoito participantes, de duas a três vezes por semana. Como o estudo foi conduzido com pacientes hospitalizados, foi difícil implementar apenas a monoterapia com ILI (infecção pulmonar induzida por medicamentos) durante os períodos experimentais. A administração do fitoterápico foi realizada por um curto período, dependendo dos sintomas individuais de cada paciente, como indigestão, constipação, rigidez muscular ou resfriado comum.

2.3. Estatísticas

Uma análise estatística realizada utilizando o SPSS versão 22.0 para Windows foi utilizada para comparar as alterações nos parâmetros. Para comparar as diferenças nos valores obtidos antes e durante a estimulação ILI, foi realizado o teste t pareado, utilizando os valores médios dos dados obtidos em períodos de 15 minutos. A significância estatística é representada por valores de $p < 0,05$ em todos os casos.

3. Resultados

3.1. Características demográficas

Dezoito pacientes elegíveis com ELA que atendem aos critérios de inclusão e Foram recrutados critérios de exclusão. Os dados sobre sexo, idade e K-ALSFRR-R foram coletados. A pontuação e o local de início dos sintomas para os participantes incluídos são apresentados em [Tabela 1](#).

3.2. Médias dos parâmetros respiratórios durante a ILI realizada em pacientes em posição supina

Os resultados obtidos pela realização do teste t pareado mostraram que não houve diferença significativa nos valores de EtCO₂ obtido antes e durante a ILI ($p = 0,265$ [$p > 0,05$]). No entanto, havia Houve diferenças significativas nos valores de FR, SpO₂ e pulso. Os valores de FR, SpO₂ e pulso diminuíram significativamente. ($p = 0,000$ [$p < 0,001$]) ([Tabela 2](#)).

3.3. Diferenças nas alterações dos parâmetros respiratórios ao longo de 15 minutos durante ILI realizada em pacientes em decúbito dorsal.

Para determinar as diferenças nos parâmetros respiratórios alterações ao longo de 15 minutos antes e durante a ILI, subtraímos o valores médios obtidos para 0–5 min a partir dos valores médios obtidos por 10 a 15 minutos. Os resultados foram obtidos através da realização do teste t pareado. mostraram que não houve significância nas diferenças de EtCO₂ ($p = 0,631$ [$p > 0,05$]) e valores de RR ($p = 0,199$ [$p > 0,05$]). No entanto, Houve diferenças significativas nas alterações de SpO₂ e pulso. Ao longo de 15 minutos, a diferença na SpO₂ e as alterações no pulso aumentaram. significativamente ($p = 0,014$ [$p < 0,05$], $p = 0,003$ [$p < 0,01$]) ([Tabela 3](#)).

3.4. Relação LF/HF da VFC em posição supina

Os resultados mostraram que a relação LF/HF da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) de seis pacientes com ELA aumentou significativamente durante a ILI (de 0,65 0,33 para 1,96 1,68p, $p = 0,045$ [$p < 0,05$]).

4. Discussão

A ILI resultou em diferenças estatisticamente significativas na SpO₂ e Alterações no pulso em pacientes com ELA, apesar do tratamento. O exame foi realizado em pacientes em decúbito dorsal. A relação LF/HF foi calculada. aumentou significativamente durante a ILI, indicando um aumento em tom simpático.

A posição supina tem impactos negativos no diafragma. Isso significa que respirar na posição supina pode precipitar Hipóxia e consequentes distúrbios do sono. A posição supina. acelera e aumenta a ativação do sistema nervoso parassimpático [15]. Quando os pacientes foram submetidos à ILI enquanto em decúbito dorsal

A posição, a frequência respiratória (FR), a saturação de oxigênio (SpO₂) e os valores de pulso foram significativamente diferentes. Apesar da síndrome gripal, os valores de EtCO₂ não apresentaram redução estatisticamente significativa. diferença. Esses resultados podem ter sido causados por hiperatividade. do tônus parassimpático originado da posição supina.

Em 2013, He et al. demonstraram que a razão LF/HF da VFC aumentou. significativamente durante a ILI [16]. O aumento da relação LF/HF indica uma Aumento do tônus simpático. Ativação dos nervos simpáticos. poderia aumentar a frequência cardíaca e a força de contração e dilatar o bronquíolos através da adrenalina circulante. Na verdade, a relação LF/HF era

¹ Os dados respiratórios foram medidos em segundos. Os valores referem-se ao valor médio. de 1 s a 900 s.

² As alterações nos parâmetros respiratórios foram calculadas da seguinte forma: subtraindo o valor médio de 0–5 min (1–300 s) do valor médio de 10–15 min (600–900 s).

Tabela 2

Valores de EtCO₂, FR, SpO₂ e pulso antes e durante a ILI (N = 18).

Parâmetro	Antes da ILI		Durante o centro cirúrgico		t	mas
	Significar	SD	Significar	SD		
EtCO ₂ (%)	37,91	3,93	37,72	4,84	1,12	0,265
RR(ms)	18,85	4,68	18,27	4,78	4,55	0,000***
SpO ₂ (%)	93,90	2,04	93,50	2,17	6,63	0,000***
Pulso (bpm)	77,16	9,65	75,25	9,88	8,59	0,000***

** Analisado usando o teste t pareado ($p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$).

Neste estudo, houve um aumento significativo durante a síndrome gripal. diferenças significativas na SpO₂ e nas alterações de pulso ao longo de 15 minutos durante a ILI. Quando um indivíduo está em posição supina, a ação de Os nervos parassimpáticos são predominantes. No entanto, o Os valores de SpO₂ e as alterações na frequência cardíaca aumentaram significativamente.

Sabia-se que a ILI (infecção pulmonar aguda) afetava a função respiratória. Cheremisa et al. comprovaram que a ILI é um tratamento altamente eficaz para a ILI. alterações displásicas do epitélio brônquico em pacientes com doença crônica doença pulmonar não específica [17]. Burduli e Aksenova mostraram que A ILI teve um efeito positivo na bronquite obstrutiva crônica. exacerbação. Eles demonstraram maior eficácia da crônica bronquite obstrutiva (BO) quando a ILI foi aplicada e a própria ILI teve um efeito positivo na circulação sistêmica na exacerbação da COB por alteração da hemodinâmica hiperinética [18]. Zaleskaya e Sambor apresentaram características de transporte de oxigênio no sangue com exposição intravenosa à emissão de um laser He-Ne. Eles mostraram que mudanças estruturais e conformacionais no Tetramero de hemoglobina, iniciado por fotoreações induzidas por laser. entre Hb e oxigênio [19]. Com base nas descobertas acima, nós Supôs-se que a ILI poderia aumentar a saturação de oxigênio em pacientes com ELA. Ao promover um melhor fluxo sanguíneo nos pequenos vasos sanguíneos dos bronquíolos.

Um artigo anterior [20] revelou que o tratamento de acupuntura em Os parâmetros fisiológicos respiratórios de pacientes com ELA parecem ser mais eficaz nos estágios iniciais da doença. Mas a ação da ILI não mostrou resultados. Correlação entre o estágio da doença e a fisiologia respiratória. parâmetros. Houve uma diferença significativa na SpO₂ (aumento). e frequência cardíaca (diminuição) antes e depois da estimulação por acupuntura. A ILI levou a diferenças significativas na SpO₂ (aumento) e Alterações na frequência cardíaca (aumento) em pacientes com ELA. Parece exigir mais Pesquisa sobre as diferenças entre a ILI e a acupuntura. Tratamento da função respiratória em pacientes com ELA.

Não houve efeitos colaterais durante o estudo, mas este estudo foi Sujeito a limitações. Não houve grupo de controle para comparações. Neste estudo, a ELA é uma doença progressiva e incurável, e portanto, não foi possível distinguir entre um tratamento e outro. grupo de tratamento e grupo sem tratamento, por razões éticas.

Não foi possível coletar a razão LF/HF da VFC para todos os casos. 18 participantes. Inicialmente, o experimento foi projetado simplesmente para Descubra como a ILI afeta a função respiratória de pacientes com ELA. No entanto, além disso, é necessário determinar o mecanismo dos efeitos da ILI. Em relação à função respiratória, selecionamos seis pessoas que não eram descarregados mesmo após o término do período experimental, e nós mediu-se a relação LF/HF da VFC nesses indivíduos.

Tabela 3

Diferenças nos níveis de EtCO₂, FR, SpO₂ e alterações na frequência cardíaca durante 15 minutos antes e durante a ILI (Infecção Respiratória Aguda) (N = 18)

Parâmetro	Antes da ILI		Durante o centro cirúrgico		t	mas
	Significar	SD	Significar	SD		
EtCO ₂ (%)	0,04	1,69	0,08	2,06	0,482	0,631
RR(ms)	0,20	1,84	0,08	1,78	1,29	0,199
SpO ₂ (%)	0,29	0,78	0,04	0,79	2,48	0,014*
Pulso (bpm)	1,22	2,37	0,30	2,41	3,03	0,003**

** Analisado pelo teste t pareado ($p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$).

Além disso, como esta é a primeira vez que se pesquisa a função respiratória em pacientes com ELA utilizando ILI, apenas os efeitos de curto prazo durante a operação de ILI foram observados. Espera-se que um estudo sobre os efeitos a longo prazo da ILI na função respiratória em pacientes com ELA seja realizado.

Foi difícil implementar apenas a monoterapia ILI durante os períodos experimentais, uma vez que este estudo foi conduzido em pacientes hospitalizados. A farmacopuntura com escolopendrida [21] e veneno de abelha [22] foi aplicada uniformemente a todos os participantes.

Dependendo dos sintomas individuais dos pacientes, como indigestão, prisão de ventre, rigidez muscular ou resfriado comum, o medicamento fitoterápico era administrado por um curto período de tempo.

5. Conclusões

A ILI levou a diferenças estatisticamente significativas nas alterações de SpO2 e pulso em pacientes com ELA, apesar de o tratamento ter sido realizado com os pacientes em decúbito dorsal. Esses resultados parecem ser causados pela ILI, que atua estimulando o sistema nervoso simpático e modulando a hemodinâmica hipercinética. No entanto, esta pesquisa foi um estudo observacional não controlado e diversos fatores podem ter afetado os resultados. Portanto, para esclarecer esses resultados, um estudo bem delineado é necessário.

Conflito de interesses

Os autores declaram que não há conflito de interesses.
referente à publicação deste artigo.

Reconhecimento

Este estudo foi financiado por uma bolsa do Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia da Saúde da Coreia, Ministério da Saúde e Bem-Estar da República da Coreia (B110076).

Referências

- [1] PI Schiffman, JM Belsh, Função pulmonar no diagnóstico de esclerose lateral amiotrófica. Taxa de deterioração, *Chest* 103 (1993) 508–513.
- [2] G. Logroscino, BJ Traynor, O. Hardiman, A. Chio, P. Couratier, JD Mitchell, RJ Swingler, E. Beghi, Epidemiologia descritiva da esclerose lateral amiotrófica: novas evidências e questões não resolvidas, *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry* 79 (2008) 6–11.
- [3] JT Caroscio, MN Mulvihill, R. Sterling, B. Abrams, Esclerose lateral amiotrófica. Sua história natural, *Neurol. Clin.* 5 (1987) 1–8.
- [4] CL Shoesmith, K. Findlater, A. Rowe, MJ Strong, Prognóstico da esclerose lateral amiotrófica com início respiratório, *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry* 78 (2007) 629–631.
- [5] ES Louwerse, CE Visser, PMM Bossuyt, GJ Weverling, Esclerose lateral amiotrófica: risco de mortalidade durante o curso da doença e fatores prognósticos, *J. Neurol. Sci.* 152 (1) (1997) 10–17.
- [6] TCY Liu, R. Duan, SX Wang, J. Liu, LP Cui, H. Jin, SH Liu, Estudos básicos sobre terapia a laser intravascular de baixa intensidade, Quarta Conferência Internacional de Fotônica, Imagem, Biologia e Medicina, 60473R, 27 de outubro de 2006.
- [7] AP Ionin, EG Volkova, Uso intravenoso de laser de hélio-néon de baixa energia irradiação na angina instável, *Sov. Med.* 8 (1989) 17–19.
- [8] IP Nazarov, AA Popov, MA Mal'tseva, IV Osetrov, GD Kokaulina, EA Popova, Estado dos sistemas neuroendócrinos e da imunidade em pacientes com queimaduras, *Anesteziol. Reanimatol.* 1 (1994) 5–8.
- [9] Nihkinson RA, Danilina EP, Gitlina AG, Kembel VR, Tratamento de difuso peritonite, *Khirurgiya* 11 (1994) 22–26.
- [10] IK Marchuk, VN Kunmich, Irradiação a laser intravascular do sangue no tratamento combinado da doença pulmonar supurativa crônica, *Klin. Khir.* 6 (1993) 9–10.
- [11] ME Eshankhanov, ME Khodzhaeva, MI Kozarez, SHT Aliev, Possibilidades e perspectivas da irradiação intravascular do sangue por laser de hélio-néon em pacientes com tuberculose pulmonar, *Probl. Tuberk.* 2 (1993) 27–29.
- [12] H. Moges, OM Vasconcelos, WW Campbell, RC Borke, JA McCoy, L. Kaczmarczyk, J. Feng, JJ Anders, Terapia de luz e riboflavina suplementar no modelo de camundongo transgênico SOD1 de esclerose lateral amiotrófica familiar, *Lasers Surg. Med.* 41 (2009) 52–59.
- [13] E. Beghi, C. Balzarini, G. Bogliun, G. Logroscino, L. Manfredi, L. Mazzini, A. Micheli, A. Milul, M. Poloni, R. Riva, F. Salmoiraghi, C. Tonini, E. Vitelli, Confiabilidade dos critérios diagnósticos El Escorial para esclerose lateral amiotrófica, *Neuroepidemiology* 21 (2002) 265–270.
- [14] SA Gregory, Avaliação e tratamento da disfunção muscular respiratória em ALS, *Neuroreabilitação* 22 (2007) 435–443.
- [15] M. Buchheit, H. Al Haddad, PB Laursen, S. Ahmadi, Efeitos da postura corporal na reativação parassimpática pós-exercício em homens, *Exp. Physiol.* 94 (7) (2009) 795–804.
- [16] W. He, G. Litscher, X. Wang, X. Jing, H. Shi, H. Shang, B. Zhu, Irradiação sanguínea a laser intravenosa, acupuntura a laser intersticial e eletroacupuntura em um ambiente experimental animal: Resultados preliminares de registros de variabilidade da frequência cardíaca e eletrocorticografia, *Evid. Based Complement. Altern. Med.* 2013 (2013) artigo ID 169249.
- [17] OV Cheremisina, OV Pankova, Irradiação a laser no sangue intravenoso em pacientes com doença pulmonar crônica não específica e displasia epitelial brônquica, *Klin. Med.* 82 (5) (2004) 39–41.
- [18] NM Burduli, IZ Aksenova, Os efeitos da irradiação a laser intravenosa do sangue na hemodinâmica sistêmica de pacientes com exacerbação de bronquite obstrutiva crônica, *Klin. Med.* 84 (3) (2006) 37–39.
- [19] GA Zaleskaya, EG Sambor, Interação da radiação laser de baixa intensidade com o sangue e seus componentes, *J. Appl. Spectrosc.* 72 (2) (2005) 242–248.
- [20] SM Lee, SC Kim, Os efeitos do tratamento de acupuntura Sa-am nos parâmetros da fisiologia respiratória em pacientes com esclerose lateral amiotrófica: um estudo piloto, *Evid. Based Complement. Altern. Med.* 2013 (2013) 7 ID do artigo 506317.
- [21] MD Cai, SM Choi, BK Song, IH Son, SC Kim, EJ Yang, Scolopendra subspinipes mutilans atenua a neuroinflamação em camundongos hSOD1G93A sintomáticos, *J. Neuroinflammation* 10 (2013) 131.
- [22] EJ Yang, JH Jiang, SM Lee, SC Yang, HS Hwang, MS Lee, SM Choi, O veneno de abelha atenua eventos neuroinflamatórios e prolonga a sobrevivência em modelos de esclerose lateral amiotrófica, *J. Neuroinflammation* 7 (2010) 69.