



«O contributo da Imagiologia na Estimulação Cerebral Profunda»

Fábio Nogueira¹

¹Técnico de Radiologia, Hospital de Santa Maria, Centro Hospitalar Lisboa Norte

Introdução

A estimulação cerebral profunda (ECP), conhecida por *Deep Brain Stimulation (DBS)*, é uma técnica que consiste na estimulação eléctrica de estruturas nervosas do interior do encéfalo, recorrendo à implantação neurocirúrgica de eléctrodos, com o objectivo de reequilibrar circuitos neuronais danificados. Através da aplicação de corrente eléctrica procede-se à neuromodulação¹ de determinadas áreas anatómicas (núcleos profundos ou feixes nervosos) com o objectivo de aliviar a sintomatologia de diversas patologias do Sistema Nervoso Central^(1,2).

Os primórdios da estimulação cerebral remontam ao séc. XIX, mas foi na década de 30 do século passado que esta começou a ser utilizada com fins terapêuticos na psicose, através dos electrochoques^(1,3). A era moderna da ECP nasceu na década de 80 e a sua aplicação focava-se essencialmente nos distúrbios do movimento. As mais recentes pesquisas têm evidenciado um espectro de aplicabilidade mais lato⁽¹⁾. Nas doenças do movimento, tem sido utilizada na doença de Parkinson, distonias, tremor e síndrome de Gilles de la Tourette. A sua utilização parece estar também indicada na terapêutica da dor crónica, em certas formas de epilepsia e em algumas patologias psiquiátricas, psico e farmacoresistentes, tais como: perturbação obsessiva-compulsiva, depressão major e comportamento disruptivo com agressividade refractária. Ainda que experimentalmente, tem-se revelado uma técnica em expansão em diversos tipos de demência, transtornos alimentares e de toxicodependência⁽²⁾. De acordo com a casuística do Hospital de Santa Maria, é nas doenças do movimento (Parkinson e distonias) que a ECP mais tem sido realizada, embora também haja casos de aplicação na epilepsia e toxicodependência.

Conceitos teóricos

O procedimento associado à ECP requer uma vasta equipa multidisciplinar. Além da neurocirurgia, neurologia, anestesia e enfermagem, o recurso à neurorradiologia (médicos e técnicos) é essencial, não só no planeamento pré-operatório como no peri-operatório⁽²⁾. A implantação dos eléctrodos através dos orifícios de trépano (pequenos orifícios no crânio) requer um planeamento cuidadoso com recurso à estereotaxia² e neuronavegação, para que a sua trajectória possa ser a de menor risco.

A neuronavegação é um procedimento bastante comum na neurocirurgia e consiste na utilização de um conjunto de

tecnologias assistidas por computador que possibilitam a planificação cirúrgica, e em algumas situações auxiliam na execução do procedimento cirúrgico. Esta pode ser utilizada na implantação estereotáxica de eléctrodos intracerebrais de estimulação, mapeamento cerebral, ressecção selectiva de determinadas lesões (malformações arteriovenosas, tumores cerebrais, focos de displasia cortical, calosotomias), entre outros⁽⁴⁻⁶⁾. De uma forma geral, a neuronavegação possibilita uma melhor compreensão das estruturas anatómicas ao proporcionar referências ortogonais que possibilitam a identificação topográfica e funcional de determinadas regiões, pré ou intraoperatoriamente, auxiliando o neurocirurgião no procedimento⁽⁵⁾.

Contributo da Imagiologia Neurológica

O planeamento da cirurgia de ECP requer o recurso a métodos imagiológicos, nomeadamente a tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética (RM), sendo estes operados por Técnicos de Imagiologia, de acordo com protocolos clínicos bem definidos. A indicação destes métodos imagiológicos prende-se com a elevada resolução espacial e de contraste que proporcionam. No planeamento realizado pelos neurocirurgiões, a fusão de imagens (junção das imagens de TC e RM) possibilita uma excelente demonstração do parênquima encefálico, bem como a integração de toda a anatomia vascular, em associação à possibilidade de reconstrução volumétrica e recurso à informação estereotáxica⁽⁵⁾.

A RM pré-operatória (figura 1) deve ser de alta qualidade e resolução, sendo necessário um protocolo optimizado. A aquisição de imagem com recurso a cortes finos (normalmente 1 mm) e voxel isotrópico, numa matriz de 512x512 pixéis possibilita uma excelente qualidade de imagem. O protocolo de neuronavegação contempla uma ponderação T1 3D Gradiente de Eco com Gadolínio (agente de contraste) que permite evidenciar assim todas as estruturas vasculares. Habitualmente é realizada dias antes da cirurgia e transferida para a consola de neuronavegação^(5,7). O protocolo de RM pode também contemplar uma aquisição T2 FLAIR VISTA axial (Volume ISotropic Turbo spin echo Acquisition), para uma melhor caracterização anatómica das estruturas alvo a estimular.

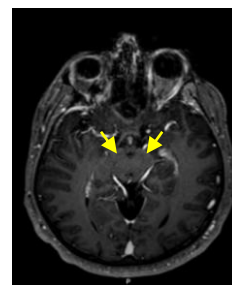


Fig. 1 – Imagem axial do protocolo de RM CE para tratamento da doença de Parkinson, no qual as setas (a amarelo) evidenciam o alvo dos eléctrodos de estimulação cerebral (núcleo subtalâmico). Fonte: Caso Clínico do HSM.

¹ Neuromodulação – Aplicação precisa e regulada de impulsos eléctricos, fármacos e tecnologia biológica com o objectivo de reequilibrar circuitos neuronais, cujas alterações podem determinar défices neurológicos ou problemas comportamentais.

² Estereotaxia – Método de localização precisa de área do cérebro, através de coordenadas.

A TC (figura 2) é realizada no dia da cirurgia, após a colocação do quadro estereotáxico³ (figura 3), também com recurso a um protocolo específico, que requer a administração de contraste endovenoso, espessura de corte constante e fina (1 mm ou 1.25 mm), sem angulação da gantry (parte do equipamento de TC) e aquisição contígua e sequencial/volumétrica.

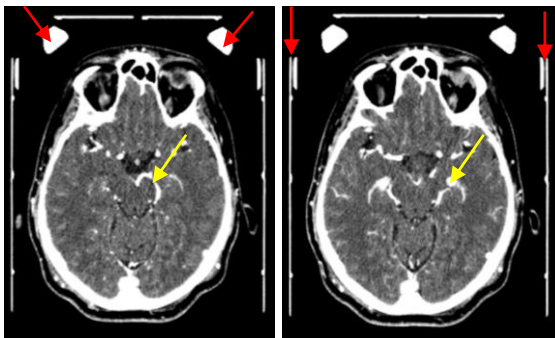


Fig. 2 – Aquisição de TC Crânio Encefálica com injeção de contraste endovenoso após colocação de quadro estereotáxico imediatamente antes da cirurgia. As setas vermelhas demonstram os pinos de fixação e as barras do quadro de estereotaxia. As setas a amarelo representam o contraste endovenoso, administrado para evidenciar as estruturas vasculares. Fonte: Caso Clínico do HSM.



Fig. 3 – Exemplo da colocação do quadro de estereotaxia. Fonte: ⁸

Os dois exames referidos serão processados na estação de neuronavegação, onde a utilização de estereotaxia possibilitará a determinação da trajetória e coordenadas para a colocação dos eléctrodos de estimulação cerebral (figura 4).

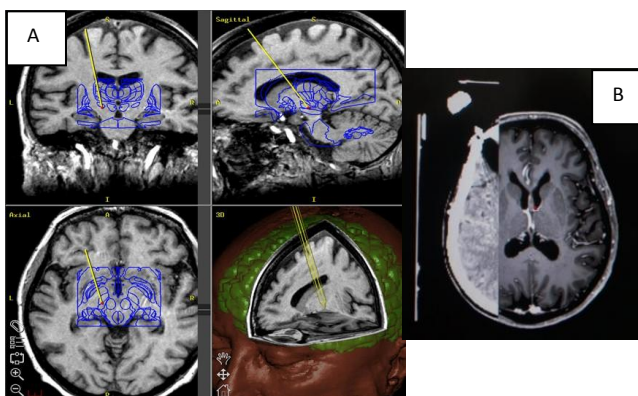


Fig. 4 – Planeamento cirúrgico com recurso à Neuronavegação. A) Nos vários planos é determinado o possível trajecto dos estimuladores e a sua localização final; B) Fusão de imagem de TC e RM – Fonte: ⁹

De notar que a localização exacta destes é auxiliada pelo registo electrofisiológico profundo com microeléctrodos e confirmada por neuroestimulação efectuada durante a cirurgia, (Figura 5) o que

requer, muitas vezes, que o paciente se encontre acordado e colaborante⁽²⁾.

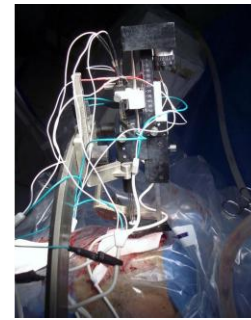


Fig. 5 – Imagem do posicionamento dos eléctrodos de ECP e das conexões para o registo electrofisiológico em ambiente de bloco operatório – Fonte: ¹⁰

No peri-operatório, com recurso ao intensificador de imagem (equipamento fluoroscópico), o Técnico de Imagiologia faz a aquisição de imagem, que possibilita ao cirurgião o controlo da colocação dos eléctrodos de teste e a sua substituição pelos eléctrodos de estimulação definitivos, garantindo que a posição ocupada é exactamente a mesma. Os seus contactos são depois conectados ao neuroestimulador (figura 6), ficando este implantado numa loca subcutânea, normalmente em posição subclavicular. De acordo com os registos efectuados durante a cirurgia, o neuroestimulador é programado de forma a alterar e regular electivamente o funcionamento das estruturas nervosas onde a estimulação é aplicada^(2,4).



Fig. 6 – Exemplo de um neuroestimulador – Medtronic® Activa RC Neurostimulator – Fonte: ¹¹

O resultado pós-operatório da colocação dos eléctrodos de estimulação é posteriormente controlado através da radiografia ao Crânio, tal como mostra a figura 7.

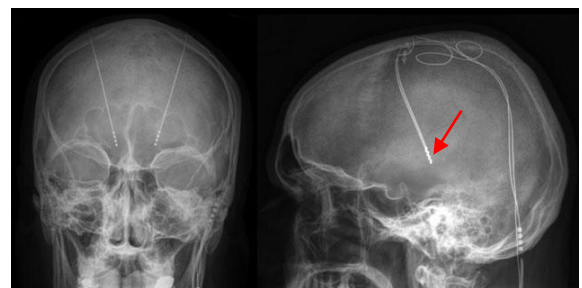


Figura 7 – Radiografias em Pósterio-Anterior e Perfil do crânio. As setas a vermelho mostram o trajecto dos eléctrodos de neuroestimulação. Fonte: ¹²

Pode então dizer-se que o Técnico de Imagiologia intervém na aquisição de imagens para o planeamento cirúrgico realizado pelos neurocirurgiões, que ao ser disponibilizada para a estação de neuronavegação, possibilita que os neurocirurgiões possam fundir as imagens e determinar as coordenadas para a inserção dos eléctrodos. Durante a cirurgia, o Técnico de Imagiologia possibilita,

³ Quadro estereotáxico – equipamento rígido de referência que usa um sistema de coordenadas geométricas e possibilita a neuronavegação.

através do manuseamento do intensificador de imagem, imagens radiológicas que auxiliam os cirurgiões durante a colocação dos eléctrodos, garantindo que o clínico os coloca à profundidade testada.

De notar que o contributo do Técnico de Imagiologia, em estrita parceria com a Imagiologia Neurológica, não se esgota na aquisição de imagem pré-cirúrgica e peri-cirúrgica. O *follow-up* destes pacientes é muitas vezes realizado por RM, para uma aferição do posicionamento dos elétrodos. Tendo em conta os cuidados necessários à exposição de material metálico a campos magnéticos, bem como os riscos daí recorrentes, os protocolos são otimizados de modo a salvaguardar qualquer possível ocorrência.

Conclusão

A Imagiologia Neurológica assume um papel importante tanto na identificação como na caracterização das estruturas anatómicas que serão estimuladas, no entanto, prevê-se uma contribuição ainda maior num futuro próximo, com a disseminação da imagem funcional (imagem dos processos fisiológicos) e multimodal (associação da TC e RM a outros equipamentos e áreas científicas, nomeadamente a Medicina Nuclear), bem como do próprio desenvolvimento das tecnologias de neuronavegação e recurso intraoperatório aos métodos de imagem.

Referências Bibliográficas

1. Miranda DA. Estimulação Cerebral Profunda - Passado, Presente e Futuro. Tese de Mestrado. Universidade da Beira Interior; 2012.
2. Ferreira AG. Estimulação Cerebral Profunda: Nova Fronteira no Tratamento das Doenças do Sistema Nervoso Central. Acta Med Port. 2014;27(5):641-8.
3. Sironi VA. Origin and Evolution of Deep Brain Stimulation. Front Integr Neurosci [Internet]. 2011;5(August):1-5. Available from: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fnint.2011.00042/abstract>
4. Montgomery EBJ. Deep Brain Stimulation Programming: Principles and Practice. Press OU, editor. 2010.
5. Olivier A, Boling WW, Tanriverdi T. Techniques in epilepsy surgery: The MNI approach. Cambridge: Cambridge University Press; 2012.
6. Department of Neurosurgery & The Prince Neurosciences Institute. Deep Brain Stimulation - Patient Guide: What to expect and why.
7. Larson PS, Richardson RM, Starr P a., Martin AJ. Magnetic resonance imaging of implanted deep brain stimulators: Experience in a large series. Stereotact Funct Neurosurg. 2008;86(2):92-100.
8. <http://neurocirurgiao.net.br/wp-content/uploads/2013/05/estereotaxico.jpg>
9. Department of Neurosurgery, Northwestern University DBS for Dystonia: Stereotactic e <http://www.actamedicaportuguesa.com/revista/index.php/amp/article/view/5316/4099>
10. <http://www.actamedicaportuguesa.com/revista/index.php/amp/article/view/5316/4099>
11. <http://www.medtronic.eu/your-health/parkinsons-disease/device/our-dbs-therapy-products/activaRC/index.htm>
12. <http://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/epilepsy/diagnosis-treatment/treatment/txc-20117241>



«A intervenção da Terapia ocupacional na Esclerose Lateral Amiotrófica»

Sílvia Pinheiro¹

¹Terapeuta Ocupacional, Hospital de Santa Maria, Centro Hospitalar Lisboa Norte, EPE

A Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA) é uma doença do Sistema Nervoso Central (SNC), caracterizada pela degeneração progressiva dos neurónios motores no córtex cerebral, no tronco cerebral e na medula espinhal. Em consequência do descrito, ocorre uma fraqueza muscular progressiva dos músculos bulbares, dos membros, do tronco e do abdómen, comprometendo a autonomia motora, a comunicação oral, a deglutição e a respiração. A progressão da doença conduz à incapacidade severa, no entanto a maioria dos indivíduos preserva as funções mentais, a sensibilidade, a mobilidade ocular e o controlo de esfíncteres.^{1,5,6} Estes doentes apresentam sintomas que estão directamente relacionados com o processo da doença, tais como fraqueza muscular, câibras, fasciculações, espasticidade, dispneia, secreções brônquicas, sialorreia, disfagia, dificuldades de comunicação e labilidade emocional, e conseqüentemente podem também apresentar depressão, ansiedade, insónias, fadiga, trombose venosa, obstipação, dor e desconforto, entre outros¹¹.

Os doentes necessitam gradualmente de mais ajuda para realizar as actividades de vida diária (AVD), tornam-se mais dependentes e geralmente têm uma sobrevida de dois a cinco anos após o início dos sintomas, ainda que 5 a 10% possa sobreviver uma década ou mais.^{1,5,6}

Presentemente ainda não existe cura para a doença, por isso o tratamento continua a basear-se no controlo sintomático embora as opções farmacológicas sejam muito limitadas.

A perda de capacidade para cuidar das necessidades pessoais e gerir a própria vida pode resultar, muitas vezes, na drástica diminuição da auto-estima e num profundo sentimento de dependência. Os papéis familiares podem também ser perturbados, visto que os parceiros assumem muitas vezes o papel de cuidadores quando o doente perde a capacidade de realizar independentemente as AVD.⁸

Tendo em conta a vivência dos doentes, que perdem a autonomia a uma velocidade intimidadora e vêem as AVD serem alteradas de forma irreversível, é essencial desenvolver estratégias de intervenção adequadas à satisfação dessas necessidades. A gestão das expectativas e a adaptação ao decurso de uma doença progressiva e incapacitante é essencial para amenizar o sofrimento, encontrar sentido para a vida e incrementar a qualidade de vida.^{10,13}

A relação existente entre a capacidade funcional, a autonomia e a qualidade de vida é evidente, sendo essencial reestruturar o dia-a-dia do doente para lhe possibilitar uma participação activa e efectiva na sua própria vida, tentando preservar as capacidades remanescentes, minimizar as conseqüências dos défices causados pela doença e criar um ambiente favorável à sua interacção social, no sentido de minorar o impacto nos gestos diários, na integração familiar e social e nas actividades lúdicas que dão sentido à vida.

Os doentes com ELA iniciam os cuidados de reabilitação em diferentes estádios de evolução da doença e relatam as suas vivências de dependência de terceiros para desempenhar as actividades diárias, estando bem patente o sofrimento que a redução da capacidade funcional e a perda de autonomia acarretam.

A intervenção da Terapia Ocupacional centra-se no desempenho dos doentes em diferentes áreas de ocupação, com o objectivo de maximizar a sua funcionalidade e autonomia nas AVD pelo maior período de tempo possível, compensando o declínio das funções motoras através da modificação do ambiente, dos papéis e das tarefas.

O objectivo global do treino de AVD é que o doente e os seus cuidadores aprendam a adaptar-se às mudanças da vida ou a novas situações, para participarem o mais plenamente possível nas ocupações que consideram significativas. Para isso, o Terapeuta Ocupacional efectua uma avaliação global que inclui os factores inerentes ao doente, as competências e os padrões de desempenho, o ambiente físico e social e o contexto em que decorrem.⁸ De acordo com o resultado da avaliação é estruturado um plano de intervenção, no qual é importante estabelecer objectivos apropriados a curto e longo prazo, baseados na avaliação, nas prioridades e no potencial para a autonomia do doente.

A abordagem da Terapia Ocupacional é direccionada para a optimização da independência funcional dos doentes com ELA, nas ocupações identificadas como significativas. A abordagem é específica e individualizada para cada doente, mas por norma abrange as seguintes intervenções:^{2,3,4,7,9,12}

- Treino das AVD que inclui as sugestões necessárias para a manutenção da autonomia possível;
- Treino de técnicas de transferências com o doente e os seus cuidadores;
- Aconselhamento sobre o posicionamento no leito e as mudanças de decúbitos;
- Ensino de técnicas de conservação de energia, tais como dividir as tarefas em partes e intercalá-las com períodos de descanso;
- Avaliação e aconselhamento de ajudas técnicas ao nível da alimentação (talheres adaptados – Fig.1; pratos com rebordo – Fig. 2), vestuário (substituir os botões por velcro, calçadeiras de meias – Fig.3), banho (bancos, tábuas ou cadeiras de banho, barras de apoio – Fig. 4), higiene pessoal (escovas de cabo longo, engrossador para o cabo da escova de dentes), utilização da sanita (barras de apoio, alteador de sanita), mobilidade (cadeira de rodas), conforto e prevenção (almofada anti-escaras) e de muitas outras actividades;



Fig. 1: Talheres adaptados para treino de alimentação. Fonte: Terapia Ocupacional SMFR HSM-CHLN



Fig. 2: Ajuda técnica para alimentação: prato com rebordo. Fonte: Terapia Ocupacional SMFR HSM-CHLN



Fig. 3: Ajuda técnica para vestuário: calçadeira de meias. Fonte: Terapia Ocupacional SMFR HSM-CHLN



Fig. 4: Ajuda técnica para banho: A – tábua de banho; B- cadeira de banho. Fonte: Terapia Ocupacional SMFR HSM-CHLN

- Execução de ortóteses para prevenir deformidades, controlar a dor ou facilitar a funcionalidade, como por exemplo posicionar o punho em ligeira extensão (Fig.5);



Fig. 5: Treino de alimentação utilizando ortótese de posicionamento do punho. Fonte: Terapia Ocupacional SMFR HSM-CHLN

- Aconselhamento de material ortopédico, por exemplo suspensões para o posicionamento do ombro a fim de evitar luxação devido à fraqueza muscular;
- Avaliação do domicílio para permitir que o doente e o cuidador se sintam confiantes, seguros e confortáveis ao desempenhar as actividades em casa, identificando a necessidade, por exemplo, de alterar a disposição do mobiliário, aumentar a largura das portas, colocar rampas de acesso, entre outras;
- Ensino aos cuidadores de todas as técnicas e conselhos dados ao doente, para que se mantenha autónomo enquanto for possível.

Na ELA, os cuidadores são considerados uma parte importante do sucesso da intervenção, a qual se deve focar tanto no doente como nos cuidadores, no entanto, é imprescindível estar consciente de que os interesses e as necessidades de ambos podem ser diferentes. Por vezes os cuidadores assumem que os doentes não devem realizar as actividades quotidianas para não se cansarem e limitam a sua participação activa, substituindo-os nas tarefas. Por outro lado, os doentes querem continuar a desempenhar um papel activo embora já não tenham capacidade para o fazer, o que os leva muitas vezes à exaustão e frustração.

O terapeuta deve estar sensível ao bem-estar físico e psicológico dos cuidadores porque a sua capacidade para ajudar os doentes tem um impacto directo no seu nível de função e independência.⁹ É ainda de salientar que o plano de intervenção deve abordar não só as limitações físicas mas também as implicações cognitivas, sociais e emocionais, porque influenciam as tomadas de decisão sobre os cuidados.

A intervenção da terapia ocupacional na ELA visa proporcionar a melhor qualidade de vida possível a estes doentes, a qual está directamente relacionada com a tentativa de manter a capacidade funcional pelo maior período de tempo possível, evitando que o doente se torne dependente de outros mais cedo do que necessário, tendo em conta a progressão incapacitante da doença.

Referências Bibliográficas

1. Andersen, P. M., Abrahams, S., Borasio, G. D., de Carvalho, M., Chio, A., ... Webern, M. (2012). EFNS guidelines on the Clinical Management of Amyotrophic Lateral Sclerosis (MALS) – revised report of an EFNS task force. *European Journal of Neurology*, 19, 360–375.
2. Blatzheim, K. (2009). Interdisciplinary palliative care, including massage, in treatment of amyotrophic lateral sclerosis. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, 13, 328-335.
3. Bray, J., & Copper, J. (2004). The contribution of occupational therapy to palliative medicine. In D. Doyle, G. Hanks, N. Cherny, & K. Calman (Eds.), *Oxford Textbook of Palliative Medicine*. Third Edition. (pp. 1035-1041). New York: Oxford University Press.
4. Casey, P. (2009). Occupational therapy. In H. Mitsumoto (Ed.), *Amyotrophic lateral sclerosis: A guide for patients and families*. Third Edition. (pp. 115-130). New York: Demos Medical Publishing.
5. Cellura, E., Spataro, R., Taiello, A., & La Bella, V. (2012). Factors affecting the diagnostic delay in amyotrophic lateral sclerosis. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, 114, 550–554.
6. Cwik, V. A. (2009). What is amyotrophic lateral sclerosis. In H. Mitsumoto (Ed.), *Amyotrophic lateral sclerosis: A guide for patients and families*. Third Edition. (pp. 3-20). New York: Demos Medical Publishing.
7. Foti, D., & Glogoski, C. (2013). Degenerative diseases of the central nervous system. In H. M. Pendleton & W. Schultz-Krohn (Eds.), *Pedretti's occupational therapy: Practice skills for physical dysfunction*. Seventh Edition. (pp. 916-953). Missouri: Elsevier Mosby.
8. Foti, D., & Koketsu, J. S. (2013). Activities of daily living. In H. M. Pendleton & W. Schultz-Krohn (Eds.), *Pedretti's occupational therapy: Practice skills for physical dysfunction*. Seventh Edition. (pp. 157-232). Missouri: Elsevier Mosby.
9. Krivickas, L. S. (2009). Rehabilitation issues. In H. Mitsumoto (Ed.), *Amyotrophic lateral sclerosis: A guide for patients and families*. Third Edition. (pp. 85-97). New York: Demos Medical Publishing.

10. Neto, I. G., Aitken, H., & Paldron, T. (2004). A Dignidade e o Sentido da Vida. Cascais: Pergaminho.
11. Radunović, A., Mitsumoto, H., & Leigh, P. N. (2007). Clinical care of patients with amyotrophic lateral sclerosis. *Lancet Neurology*, 6, 913-925.
12. Rocha, J.A., Reis, C., Simões, F., Fonseca, J., & Ribeiro, J.M. (2005). Diagnostic investigation and multidisciplinary management in motor neuron disease. *Journal of Neurology*, 252, 1435-1447.
13. Twycross, R. (2003). *Cuidados Paliativos* (2ª ed.). Lisboa: Climepsi.