

# REABILITAÇÃO COM ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA MUSCULAR

## Em Lesados Medulares: Aspectos Epidemiológicos

Cíntia Kelly BITTAR, Alberto CLIQUET Jr

### RESUMO

**Objectivo:** Traçar o perfil epidemiológico de lesados medulares participantes no programa de reabilitação com estimulação eléctrica muscular do ambulatório de lesados musculares no Hospital das Clínicas da Unicamp e propôr medidas de prevenção de acidentes que possam causar lesão medular. **Métodos:** No período de Janeiro de 2008 a Abril de 2009, trinta doentes do ambulatório de lesados musculares no Hospital das Clínicas foram investigados com o objectivo de analisar as suas características epidemiológicas tais como: idade, sexo, profissão, nível da lesão, mecanismo de trauma e tempo da lesão.

**Resultados:** Foram analisados doentes lesados medulares completos (ASIA A), 24 do sexo masculino e seis do sexo feminino, com média de idades de 34,6 anos (variando de dez a 64 anos), sendo duas crianças. Vinte e um doentes eram paraplégicos e nove tetraplégicos. Doze sofreram lesões por acidentes automobilísticos, atropelamentos (três), mergulhos (quatro), acidente com bicicleta (um), acidentes com motas (três), ferimentos por arma de fogo (seis), um por tuberculose na coluna torácica e outro lesado durante cirurgia da coluna lombar. A média do tempo de lesão foi de 8,2 anos, variando de um a 15 anos. Dois doentes estavam aposentados. **Conclusão:** Foi possível observar que mais de 70% dos lesados medulares deste estudo pertencem ao sexo masculino, são jovens, activos e produtivos. Torna-se necessário identificar as causas e adoptar medidas preventivas no sentido de evitar acidentes.

### SUMMARY

#### REHABILITATION PROGRAMME USING NEUROMUSCULAR ELECTRICAL STIMULATION IN SPINAL CORD Epidemiological Aspects

C.K.B., A.C.J.: Departamentos de Ortopedia e de Engenharia Elétrica. Faculdade de Ciências Médicas. Universidade Estadual de Campinas. Campinas. Brasil

© 2011 CELOM

**Objective:** To assess epidemiological profile of spinal cord injury outpatients which have been participating of rehabilitation programme using neuromuscular electrical stimulation, in order to implement campaigns for preventing spinal cord trauma. **Methods:** From January to April 2009, 30 patients at the spinal cord injury ambulatory clinic at Hospital das Clínicas of Unicamp were analysed by some epidemiologic characteristics: age, profession, type and level of their paralysis, origin and time of injury. **Results:** All patients had complete spinal cord injury (ASIA); 24 patients were men and six were women, the mean age was 34.6 years (range, 10–64 years), two patients were children. Twenty-one patients were paraplegic and nine were tetraplegic; causes included automobile accident (12), run over (three), diving (four), bicycle accident (one), motorcycle accident (three), gunshot wound (six), thoracic tuberculosis (one), and lumbar surgery (one). The mean lesion time was 8.2 years (range, 1–15 years). Two patients were retired. **Conclusion:** The results suggested that spinal cord injury affects mainly young active men. It is necessary to develop incisive actions to prevent accidents, specially directed to traffic security.

## INTRODUÇÃO

A lesão medular é uma experiência trágica, causando grandes prejuízos nos aspectos físico, psicológico e social da pessoa. É uma das piores fatalidades que pode acometer um indivíduo, pois além da perda neurológica, acarreta na maioria das vezes perda da independência funcional, da auto-estima e ainda causa isolamento social. Este problema gera um alto custo para o sistema nacional de saúde e para os fundos de previdência do Governo.

Aproximadamente 11 mil novos casos de lesados medulares ocorrem nos Estados Unidos anualmente<sup>1</sup>. No Brasil, por não ser uma condição de notificação obrigatória, há falta de dados exactos, porém estima-se que ocorram dez mil novos casos por ano.<sup>(2)</sup>

Há predomínio de indivíduos do sexo masculino, jovens (20-40 anos) e a principal causa são os acidentes automobilísticos (50%)<sup>(1,3)</sup>. No Brasil, devido à violência nas ruas (ferimentos por arma de fogo), o uso inadequado de equipamentos de segurança no trabalho (quedas de altura) e em actividades de lazer e desportivas (mergulho em água com pouca profundidade), o número de lesados medulares vem crescendo gradualmente<sup>4,5</sup>.

A reabilitação de doentes lesados medulares tem crescido nos últimos anos e a expectativa de vida destes indivíduos é hoje similar à de um indivíduo normal, devido às menores taxas de morbilidades relacionadas com a lesão. Nos centros de reabilitação especializados há equipas interdisciplinares que auxiliam os lesados medulares a readaptarem-se a uma nova condição de vida<sup>6</sup>.

Há poucos centros de reabilitação para lesões medulares no Brasil. O acesso a estes locais é difícil para muitos doentes, que necessitam de um acompanhante permanente e de recursos próprios para investir na sua reabilitação e reconquistar um espaço na sociedade e na vida<sup>6</sup>.

Apesar de inúmeras pesquisas, não há ainda um método de reabilitação que possa ser adoptado visando a recuperação de lesados medulares que possa considerado de óptimo padrão<sup>7</sup>.

Uma das estratégias de reabilitação empregue é a estimulação eléctrica neuromuscular<sup>8</sup> que permite que os lesados se mantenham na posição ortostática e se movimentem, diminuindo contracturas, espasticidade, osteoporose e deformidades. Há melhoras na eficiência energética do paciente, o que amplia o desempenho visando a execução das actividades diárias<sup>9</sup>.

Muitos casos de acidentes que causam lesão medular poderiam ser evitados por meio de campanhas de sensibilização e de educação no trânsito, diminuição da violência nas ruas, utilização de equipamentos de segurança

no trabalho e orientação adequada sobre mergulho em água com pouca profundidade.

Estudos epidemiológicos sobre lesados medulares são relevantes quando se constata que uma forma eficiente de melhorar a qualidade de vida desses doentes e diminuir os custos públicos consiste em estabelecer campanhas educativas de prevenção de acidentes e de orientação à população.

O objectivo deste trabalho é traçar o perfil epidemiológico de lesados medulares participantes no programa de reabilitação com estimulação eléctrica muscular do ambulatório de lesados musculares no Hospital das Clínicas da Unicamp e propôr medidas de prevenção à lesão medular.

## MÉTODOS

No período de Janeiro de 2008 a Abril de 2009, 30 doentes do ambulatório de lesados musculares no Hospital das Clínicas da Unicamp foram investigados com o objectivo de avaliar suas características epidemiológicas: idade, sexo, profissão, nível da lesão, mecanismo de trauma e tempo da lesão (Quadro 1).

O estudo foi aprovado pelo comité de ética local - Projecto 879/2007. Todos os doentes foram informados e concordaram em participar na pesquisa voluntariamente. O termo de consentimento livre e esclarecido foi lido e assinado por todos.

Foram incluídos no estudo doentes que ingressaram no programa de reabilitação do ambulatório de lesados medulares do Hospital das Clínicas da Unicamp, com lesões medulares completas (ASIA A) há no mínimo um ano. Lesados medulares incompletos e/ou com patologias clínicas e ortopédicas prévias foram excluídos deste estudo. A estimulação eléctrica neuromuscular (EENM) associada a um sistema de suporte parcial do peso promove a manutenção do indivíduo na posição bípede com o uso de andarilho (paraplégico) ou equipamentos de suporte e suspensão (tetraplégico), que permitem os movimentos livres das articulações dos quadris e joelhos. As articulações dos pés e tornozelos são protegidas com o auxílio de uma órtese pé – tornozelo (AFO).

Os músculos quadríceps e tibial anterior são estimulados para marcha. O estimulador eléctrico apresenta quatro canais emitindo um sinal de 25 Hz com pulsos monofásicos rectangulares com 30 MS de duração a uma intensidade de 200 V. São feitas duas sessões semanais de duração entre 20 e 30 minutos.

Estatística descritiva foi utilizada para analisar os dados, compostos pelas médias das seguintes variáveis: sexo,

idade, segmento afectado, mecanismo de trauma e tempo de lesão.

Quadro 1 - Características epidemiológicas de lesados medulares do ambulatório (HC - Unicamp)

Doente	Idade (anos)	Sexo	Para/Tetra	Mecanismo	Nível	Tempo lesão (anos)	Profissão
1	61	M	Para	Tumor ósseo	T4	15	Camionista
2	37	M	Para	FAF	T10	9	Bombeiro
3	32	M	Para	FAF	T6	8	Mecânico
4	40	F	Para	Atropelado	T6	19	Pedagogo
5	21	M	Para	Acid. Moto	T3	2	Estudante
6	25	M	Para	FAF	T9	8	Auxiliar cobrança
7	26	F	Para	Acid. Autom	T2	2	Estilista
8	27	M	Para	FAF	T1	6	Auxiliar administrativo
9	31	M	Tetra	Mergulho	C5	13	Economista
10	41	M	Para	Acid. Autom	T5	11	Escritório
11	43	M	Tetra	Acid. Autom	C5	5	Filosofo
12	33	M	Para	Acid. Autom	T7	13	Economista
13	35	M	Para	Acid. Moto	T5	2	Aposentado
14	40	M	Para	Acid. Autom	T6	9	Bancário
15	33	M	Tetra	Mergulho	C6	11	Web design
16	45	M	Tetra	Acid. Autom	C4	8	Operador Maquina
17	51	F	Para	Cirurgia Iatrogênica	T9	2	Advogada
18	44	M	Para	Atropelado	T10	10	Vendedor
19	29	M	Tetra	Acid. Autom	C7	9	Aposentado
20	25	M	Tetra	Acid. Autom	C5	10	Biólogo
21	29	M	Para	Acid. Autom	T5	9	Barman
22	40	M	Tetra	FAF	C6	7	Aposentado
23	57	M	Para	Acid. Autom	T5	1	Auxiliar restaurante
24	22	F	Tetra	Toboagua	C5	2	Aposentado
24	64	M	Para	Faf	T3	8	Professor
26	30	M	Tetra	Mergulho	C5	7	Estudante
27	25	M	Para	Acid. Moto	T5	7	Aposentado
28	12	M	Para	Acid. Autom	T2	10	Estudante
29	30	F	Para	Atropelado	T5	13	Advogada
30	10	F	Para	Acid. Autom	T8	10	Estudante

Legenda: M: masculino; F: feminino; FAF: ferimento por arma de fogo; acid. : acidente; autom: automóvel; HC: hospital das clínicas

Fonte: os autores

## RESULTADOS

Todos os doentes deste estudo eram lesados medulares completos (ASIA A), sendo 24 do sexo masculino e seis do sexo feminino, com média de idades de 34,6 anos (variando de dez a 64 anos). Dois doentes eram crianças: um com 12 e uma com dez anos de idade.

Vinte e um eram paraplégicos e nove tetraplégicos; 12 sofreram lesão em acidentes automobilísticos, três por atropelamento, quatro por mergulho, um em acidente de bicicleta, três por acidente com moto, seis por ferimento por arma de fogo, um por tuberculose na coluna torácica e outro devido ao trauma durante cirurgia de coluna lombar. A média da história clínica da lesão foi de 8,2 anos, variando de um a 15 anos. Dois doentes eram aposentados.

## DISCUSSÃO

A maioria dos doentes (83%) era composta por indivíduos activos que exerciam as suas profissões de origem ou se adaptaram a actividades compatíveis com a incapacidade, somente na posição sentada e com pouca locomoção. .

Os acidentes de trânsito foram os maiores causadores de lesão medular (60%), dados compatíveis aos de trabalhos realizados com a população norte-americana, europeia e asiática<sup>10-14</sup>. Há predomínio de jovens (média de 34,6 anos) do sexo masculino (80%), que são os mais propensos a acidentes e consequentemente a sofrer lesão medular. Estes dados são semelhantes aos encontrados na literatura<sup>15-21</sup>.

Em relação ao segmento vertebral acometido, 30% apresentaram lesão cervical e o restante (70%) tiveram lesões toracolombares. A literatura evidencia maior prevalência de lesão cervical<sup>19,22,23</sup>, entretanto estudo de Levi et al<sup>24</sup> se aproxima da casuística deste estudo, provavelmente pela semelhança quanto ao mecanismo do trauma.

Como citado, a verificação das causas de lesões medulares pode sugerir a adopção de medidas preventivas referentes ao risco que oferecem, como diminuição dos altos custos hospitalares e adopção de programas de reabilitação profissional, psicológico e de interacção social.

Dessa maneira, alguns planos preventivos poderão ser adoptados diante das causas estabelecidas.

Em relação aos acidentes de trânsito, as medidas educativas e punitivas de não conduzir alcoolizado, uso de cinto de segurança, conduzir à velocidade permitida, implantação de radares e respeito às leis de trânsito ajudariam a minimizar tais ocorrências.

Acidentes durante mergulho e demais actividades desportivas, bem como acidentes de trabalho, poderiam ser prevenidos utilizando itens de segurança (capacetes, cintos, óculos, máscara) e vestuário apropriadas para cada actividade.

O investimento em segurança pública por parte das autoridades legais e a promulgação de leis que punam eficientemente a violência urbana podem também diminuir a ocorrência de ferimentos por armas de fogo.

Outra medida que pode prevenir lesões medulares é o atendimento das vítimas por equipas médicas e paramédicas especializadas, capacitadas para atender doentes politraumatizados, o que ajudaria na diminuição de complicações e aumentaria a expectativa de sobrevivência com um atendimento inicial mais adequado e eficiente.

A reabilitação de doentes lesados medulares avançou muito e a sua expectativa de vida actual assemelha-se à de um indivíduo normal, devido às menores taxas de morbididades relacionadas com a lesão. Nos centros de reabilitação há equipas interdisciplinares que auxiliam os lesados medulares a se restituírem e a se readaptarem a uma nova condição de vida<sup>3</sup>.

Existem vários tratamentos para reabilitação de lesados medulares, desde fisioterapias domiciliarias ou em clínicas altamente especializadas com profissionais multidisciplinares, até às técnicas mais modernas, como implante de estimuladores no corpo. Devem ser consideradas também as pesquisas com o uso de células tronco<sup>25,26</sup>.

A reabilitação com estimulação eléctrica muscular é uma opção de tratamento que permite que os lesados medulares se mantenham na posição ortostática e se movimentem, diminuindo complicações como contraturas, espasticidade, osteoporose e deformidades nos membros inferiores. Também possibilita ampliar a eficiência energética do paciente, melhorando o seu desempenho na execução das actividades diárias<sup>25,26</sup>.

A casuística deste grupo tem como diferencial da maioria dos estudos<sup>5,6,10,11,14,15,18,20,27,28</sup> o nível socioeconómico dos doentes envolvidos. São indivíduos que apresentam lesão medular e que há anos estão readaptados e reinseridos na sociedade. A reabilitação com estimulação eléctrica muscular é uma opção a mais de reabilitação, com vista a restabelecer a capacidade de marcha, ainda que parcial. Infelizmente trata-se de uma opção para poucos no Brasil, já que muitos não possuem condições económicas e sociais para participar em centros ou programas de reabilitação, de acesso difícil e em número reduzido.

## CONCLUSÃO

Neste estudo foi possível verificar que mais de 70% dos lesados são do sexo masculino, jovens, activos e produtivos, razão pela qual é importante localizar as causas e adoptar medidas preventivas para evitar ou diminuir acidentes, pois o custo destes doentes é muito alto nos aspectos físico, social, psicológico e económico.

Conflito de interesses:

Os autores declaram não ter nenhum conflito de interesses relativamente ao presente artigo.

Fontes de financiamento:

Não existiram fontes externas de financiamento para a realização deste artigo.

## BIBLIOGRAFIA

1. FERRO FP, GONZÁLEZ HJ, FERREIRA DM, CLIQUET A JR: Electrical stimulation and treadmill gait in tetraplegic patients: assessment of its effects on the knee with magnetic resonance imaging. *Spinal Cord* 2008;46:124-8
2. MASINI M: Tratamento das fraturas e luxações da coluna toracolombar por descompressão pótero-lateral e fixação posterior com retângulo e fios segmentares sublaminares associados a enxerto ósseo [dissertação]. São Paulo (SP): Escola Paulista de Medicina/Unifesp 2000
3. TRIOLO RJ, KOBETIC R, BETZ RR: Standing and walking with functional neuromuscular stimulation: Technical and clinical challenges, in GF Harris PAS eds. *Human Motion Analysis: Current application and Future Direction*, IEEE Press 1996; 318-350
4. DEFINO HL: A Trauma raquimedular. *Medicina (Ribeirão Preto)*. 1999;32(4):388-400
5. GASPAR AP, INGHAM SJM, VIANNA PCP, SANTOS FPE, CHAMLIAN TR, PUERTAS EB: Avaliação epidemiológica dos doentes com lesão medular atendidos no Lar de São Francisco. *Acta Fisiátrica* 2003;10(2):73-77
6. DEVIVO MJ: Causes and costs of spinal cord injury in the United States. *Spinal Cord* 1997;35:809-813
7. LEAL-FILHO MB, BORGES G, ALMEIDA BR et al: Spinal cord injury: epidemiological study of 386 cases with emphasis on those patients admitted more than four hours after the trauma. *Arq Neuropsiquiatr* 2008;66(2B):365-388

8. KIM CM, ENG JJ, WHITTAKER MW: Effects of a simple functional electric system and/or a hinged ankle-foot orthosis on walking in persons with incomplete spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85:1718-23
9. HIDLER JM, HARVEY RL, RYMER WZ: Frequency response characteristics of ankle plantar flexors in humans following spinal cord injury: relation to degree of spasticity. *Ann Biomed Eng* 2002;30:969-981
10. CHEN HY, CHIU WT, CHEN SS et al: A nationwide epidemiological study of spinal cord injuries in Taiwan from July 1992 to June 1996. *Neurol Res* 1997;19:617-622
11. MARTINS F, FREITAS F, MARTINS L, DARTIGUES JF, BARAT M: Spinal cord injuries- Epidemiology in Portugal' central region. *Spinal Cord* 1998;36:574-8
12. NOBUAGA AL, GO BK, KARUNAS RB: Recent Demographic and Injury. Trends in People Served by the Model Spinal Cord Injury Care Systems. *Arch Phys Med Rehabil* 1999;80:1372-82
13. LASFARGUES JE, CUSTIS D, MORRONE F, CARSWELL J, NGUYEN T: A model for estimating spinal cord injury prevalence in the United States. *Paraplegia* 1995;33:62-8
14. SILBERSTEIN B, RABINOVICH S: Epidemiology of spinal cord injury in Novosibirsk, Russia. *Paraplegia* 1995;33:322-5
15. Aito S; Gruppo Italiano Studio Epidemiologico Mielolesioni (GISEM Group): Complications during the acute phase of traumatic spinal cord lesions. *Spinal Cord* 2003;41(11):629-635
16. BARROS FILHO TE, TARICCO MA, OLIVEIRA RP, GREVE JM, SANTOS LC, NAPOLI MM: Estudo epidemiológico dos doentes com traumatismo da coluna vertebral e déficit neurológico, internados no Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP. *Rev Hosp Clin Med Univ São Paulo* 1990;45(3):123-6
17. BRACKEN MB, FREEMAN DH Jr, HELLENBRAND K: Incidence of acute traumatic hospitalized spinal cord injury in the United States, 1970-1977. *Am J Epidemiol* 1981;113(6):615-622
18. FRANKEL HL, HANCOCK DO, HYSLOP G et al: The value of postural reduction in the initial management of closed injuries of the spine with paraplegia and tetraplegia. *Paraplegia* 1969;7(3):179-192
19. GEHRIG R, MICHAELIS LS: Statistics of acute paraplegia and tetraplegia on a national scale. *Paraplegia*. 1968;6(2):93-95
20. MASINI M, KHAN P, TEIXEIRA MM, PLAINTIER ALMB, CANTANHEDE WC, MARANHÃO VL: Trauma raquimedular em crianças – diferenças na etiologia, tratamento e evolução quando comparado com o adulto. *Arq Bras Neurocirurg*. 1995;14(2):119-128
21. MCKINLEY WO, SEEL RT, HARDMAN JT: Nontraumatic spinal cord injury: incidence, epidemiology, and functional outcome. *Arch Phys Med Rehabil* 1999;80(6):619-623
22. KANNUS P, NIEMI S, PALVANEN M, PARKKARI J: Continuously increasing number and incidence of fall-induced, fracture-associated, spinal cord injuries in elderly persons. *Arch Intern Med* 2000;160(14):2145-9
23. VAN ASBECK FW, POST MW, PANGALILA RF: An epidemiological description of spinal cord injuries in the Netherlands in 1994. *Spinal Cord* 2000;38(7):420-4
24. LEVI R, HULTLING C, NASH MS, SEIGER A: The Stockholm spinal cord injury study: 1. Medical problems in a regional SCI population. *Paraplegia* 1995;33:308-315
25. KIM CM, ENG JJ, WHITTAKER MW: Effects of a simple functional electric system and/or a hinged ankle-foot orthosis on walking in persons with incomplete spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85:1718-23
26. HIDLER JM, HARVEY RL, RYMER WZ: Frequency response characteristics of ankle plantar flexors in humans following spinal cord injury: relation to degree of spasticity. *Ann Biomed Eng* 2002;30:969-981
27. SOUZA MF JR, BASTOS BP, JALLAGEAS DN, MEDEIROS AA: Perfil epidemiológico de 80 doentes com traumatismo raquimedular, internados no Hospital do Pronto Socorro Municipal de Belém, PA, no período de janeiro a setembro de 2002. *J Bras Neurocirurg* 2002;13(1):32-8
28. KEWALRAMANI LS, KRAUS JF: Acute Spinal-Cord Lesion from Diving: epidemiological and Clinical Features. *West J Med* 1977;126(5):353- 361



