

# IMPACTO DO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA NOS FATORES DE RISCO DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES ATRAVÉS *FRAMINGHAM RISK SCORE* EM INDIVÍDUOS COM LESÃO DA MEDULA ESPINHAL

**Palavras-Chave:** lesão da medula espinhal, doença cardiovascular, nível de atividade física

**Autores/as:**

Bruna Caroline Lima, FEF, UNICAMP

Danilo Lima Eduardo Santos, FEF, UNICAMP

Nágila Cristina da Silva, FEF, UNICAMP

Pedro G Scolfaro, FEF, UNICAMP

Henrique M Lapo, FEF, UNICAMP

Bruno G F Lapa, FEF, UNICAMP

Ivan L P Bonfante, FEF, UNICAMP

Mara Patrícia Traina Chacon Mikahil, FEF, UNICAMP

Ana Paula Boito Ramkrapes, FEF, UNICAMP

Prof.<sup>(a)</sup> Dr.<sup>(a)</sup> Cláudia Regina Cavaglieri (orientador(a)) FEF, UNICAMP

Financiamento: CNPq (141009/2022-5), CNPq PQ1C (307985/2022-9). Apoio FAEPEX.

---

## INTRODUÇÃO:

A lesão da medula espinhal (LME) causa inúmeras modificações no organismo, que acarretam disfunções fisiológicas, mudança no estilo de vida e comprometimentos à saúde desses indivíduos, que culminam em mudança na composição corporal, com aumento do tecido adiposo, principalmente na região visceral. Esse aumento do tecido adiposo caracteriza um quadro de obesidade neurogênica nessa população, sendo este o principal fator contribuinte para o aumento dos fatores de risco para doenças como Doenças Cardiovasculares (DCV) e Diabetes *mellitus* tipo 2 nessa população (MATOS-SOUZA et al., 2010; CRAIG et al., 2013; FARKAS & GATER, 2018).

Em LME, o desenvolvimento de DCV compõem a principal causa de morbidade e mortalidade (DORTON et al. (2021). Davies et al (2007) mostraram que indivíduos com LME possuem elevadas concentrações de citocinas pró-inflamatórias, como TNF- $\alpha$ , Interleucina-6 e leptina, e um aumento no risco de aterosclerose em LME quando comparados a seus controles híbridos. Dessa forma, é de extrema importância a identificação antecipada de fatores de risco de DCV em LME, como evidenciado nas diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC), que recomenda o uso de escores preditivos de DCV para estratificar estes riscos (FALUDI et al., 2017; GAMA et al., 2017; CEZAR-VAZ et al., 2018).

Por outro lado, a literatura tem investigado estratégias para a redução de fatores de risco de desenvolvimento de DCV, sendo a prática regular de atividade física proposta como uma eficiente intervenção não farmacológica (MATOS-SOUZA et al., 2010; ALVES et al., 2013). No estudo de Matos-Souza et al. (2013) os autores observaram redução de marcadores inflamatórios e do risco de aterosclerose em LME fisicamente ativo quando comparados a seus pares sedentários. No entanto, não há estudos que avaliem ferramentas preditivas de diagnóstico de DCV em anos subsequentes em indivíduos com LME relacionadas ao impacto do nível de atividade física. Portanto, o

objetivo do presente projeto é caracterizar o impacto do nível de atividade física no risco preditivo de DCV e concentrações de lipídios no sangue de indivíduos com lesão da medula espinhal, utilizando o escore preditivo dos riscos de DCV *Framingham Risk Score*.

## **METODOLOGIA:**

Participaram deste estudo sujeitos do sexo masculino, com idades entre 18 e 50 anos, com LME de origem traumática, previamente avaliada por médicos, segundo a escala AIS (*American Spinal Injuries Association*, 2011), para caracterização do nível neurológico, divididos em três grupos, com base no questionário de níveis de atividade física e lazer Godin Shephard Leisure-Time Physical Activity Questionnaire (GSLTPAQ): controle sem LME, irregularmente ativo (N=25); LME fisicamente ativo (N=13); e LME irregularmente ativo (N=8). Como critérios de inclusão, os sujeitos deveriam: 1) ter mais de um ano de LME. Como critérios de exclusão, os sujeitos não poderiam ter doenças cardiovasculares e diabetes mellitus e não fazer uso de medicamentos hipertensivos, anticoagulantes e anti-inflamatórios. O projeto foi submetido e aprovado aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Campinas (CAAE: 61165622.3.0000.5404). Para o desenvolvimento do estudo, os voluntários realizaram uma visita às dependências da Faculdade de Educação Física da Unicamp, na qual responderam a entrevista e anamnese. Adicionalmente, foi aplicado o questionário de nível de atividade física (GSLTPAQ), as avaliações de composição corporal de gordura, aferição da pressão arterial, e a coleta sanguínea após 12 horas de jejum, entre 07h00min e 10h30min da manhã.

### **1. Avaliações**

#### **1.1. Nível de atividade física**

Os participantes responderam o questionário de nível de atividade física: *Godin-Shephard Leisure-Time Physical Activity Questionnaire* (GSLTPAQ) (GODIN, 2011), no qual, o protocolo consiste em responder quantas vezes o sujeito realiza atividades físicas durante a semana, de acordo com as três intensidades: intensa, leve e moderada. Em seguida, foi utilizada uma fórmula que multiplica o número de atividades realizadas em diferentes intensidades: escore semanal de atividade de lazer = (9X intenso) + (5X moderado) + (3X leve). Para a divisão dos grupos, foram utilizados os seguintes critérios do escore: I) fisicamente ativo: acima de 24 unidades arbitrárias; II) moderadamente ativo: 14 a 23 unidades arbitrárias; e III) insuficientemente ativa: abaixo de 14 unidades arbitrárias. Os sujeitos serão alocados em um dos três grupos: controle sem LME, irregularmente ativo; LME fisicamente ativo; e LME irregularmente ativo.

#### **1.2. Medidas corporais**

Para as medidas de massa corporal e de composição corporal de gordura, inicialmente os sujeitos subiram em uma balança digital em plataforma eletrônica (LD 1050, Líder®). O Índice de Massa Corpórea (IMC) será calculado pela razão da massa sobre a medida de altura ao quadrado ( $IMC = \text{massa}/\text{altura}^2$ ). Já as medidas de composição corporal e visceral de gordura foram obtidas através da absormetria de raios-X de dupla energia - DXA *Horizon-Wi* (Hologic).

#### **1.3. Coletas e análises sanguíneas**

As amostras sanguíneas foram coletadas da veia antecubital, Vacutainer® (Becton Dickinson Ltd, Oxford/Inglaterra), para as análises de colesterol total (CT) e colesterol de lipoproteína de alta densidade (HDL), realizadas através de técnicas padronizadas de laboratório bioquímico. Todas as coletas foram realizadas no mesmo horário (entre 7h00min e 10h00min da manhã), após período de abstinência de exercício superior a 72 horas e jejum noturno de 12 horas. Todos os indivíduos foram orientados a não consumir cafeína e álcool 24 horas antes da coleta.

#### **1.4. Risco para doenças cardiovasculares (*Framingham Risk Score*)**

Para o cálculo de risco para doenças cardiovasculares em 10 anos, foi utilizado o *Framingham Risk Score*, através dos seguintes fatores de risco: idade, sexo, concentração sanguínea de colesterol e de colesterol de

lipoproteína de alta densidade (HDL), pressão arterial, tabagismo e histórico de diabetes. Para a aferição da pressão arterial (PA), foi utilizado o estetoscópio, modelo Tycos® e esfigmomanômetro coluna de mercúrio modelo Missouri®, aferidos pelo INMETRO, enquanto os participantes estiverem sentados em sua cadeira de rodas, por um repouso mínimo de 10 minutos. Para o cálculo do *Framingham Risk Score*, foram consideradas pontuações individuais em cada item, para cada condição que o voluntário apresentar os resultados das análises sanguíneas, características pessoais e de PA, como mostrado no quadro abaixo. Após as pontuações de cada item, foi realizada a soma total dos itens, obtendo a pontuação total do *Framingham Risk Score* em percentual de risco (LOTUFO, 2008).

## 2. Análise estatística

Foi utilizado o *Software Jamovi* (Versão 2.3) para as análises estatísticas. Após a verificação da normalidade dos dados, através do teste de Shapiro-Wilk, foram realizadas as análises ANOVA ONE-WAY para a comparação entre os grupos. Os resultados estão apresentados em média e desvio padrão ( $M \pm DP$ ), sendo considerado estatisticamente significativo o valor de P igual ou inferior a 0,05.

## RESULTADOS:

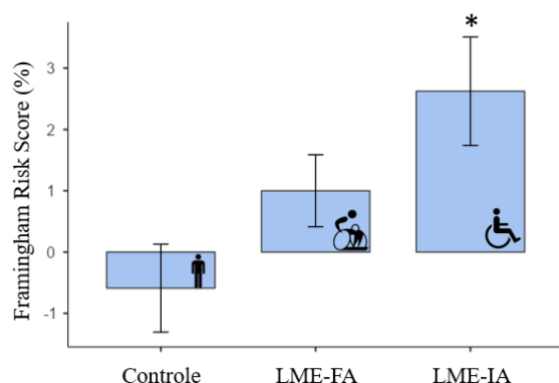
Na tabela 1 estão descritos os resultados das variáveis de caracterização dos sujeitos. Foram encontradas diferenças estatísticas entre o Nível de Deficiência, entre os grupos LME-FA e controle, e LME-IA e controle, mas não houve diferença entre LME-FA e LME-IA, mostrando ambos terem a mesma altura da LME (ASIA); na idade nos grupos LME-FA e LME-IA em comparação com o grupo Controle; no IMC entre os grupos LME-FA e controle, mas não entre os grupos LME-IA e controle. Adicionalmente, foi encontrada diferença estatística no GSLTPAQ entre os grupos Controle e LME-IA e entre os grupos LME-FA e LME-IA, sendo maior no grupo LME-FA.

**Tabela 1.** Caracterização dos sujeitos

	Controle (N=25)	LME-FA (N=13)	LME-IA (N=8)
<b>Nível de Deficiência (ASIA)</b>	0.00 ± 0.00	1.38 ± 0.50 *	1.00 ± 0.00 *
<b>Idade (anos)</b>	29.00 ± 8.65	37.90 ± 7.02 *	40.40 ± 10.40 *
<b>Peso (kg)</b>	81.80 ± 20.10	67.40 ± 11.20	78.50 ± 14.30
<b>Altura (metros)</b>	1.74 ± 0.06	1.72 ± 0.08	1.74 ± 0.04
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	27.10 ± 6.31	22.60 ± 2.59 *	25.80 ± 4.32
<b>GSLTPAQ (ua)</b>	19.30 ± 20.70	35.90 ± 9.81 *	16.40 ± 6.68 #

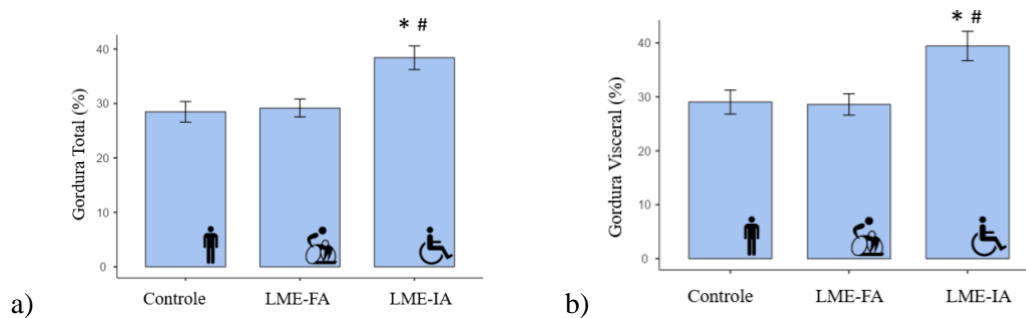
GSLTPAQ: *Godin-Shephard Leisure-Time Physical Activity Questionnaire*; IMC: Índice de Massa Corpórea; LME-FA: Lesão da Medula Espinhal - Fisicamente Ativos; LME-IA: Lesão da Medula Espinhal - Irregularmente Ativos. \*  $p > 0.05$  em relação ao grupo Controle. #  $p > 0.05$  em relação ao grupo LME-FA.

A Figura 1 mostra a comparação do Framingham Risk Score entre os grupos. Foi encontrada diferença estatística entre os grupos LME-IA e Controle ( $2.63 \pm 2.50$  vs  $-0.58 \pm 2.96$ ,  $p=0.01$ ), mas não houve diferença estatística entre os grupos LME-FA e Controle ( $1.00 \pm 2.12$  vs  $-0.58 \pm 2.96$ ,  $p=0.23$ ), mostrando que o nível de atividade física pode contribuir para a redução do risco de DCV.



**Figura 1.** Comparação do *Framingham Risk Score* entre os grupos. LME-FA: Lesão da Medula Espinal - Fisicamente Ativos; LME-IA: Lesão da Medula Espinal - Irregularmente Ativos. \*  $p > 0.05$  em relação ao grupo Controle. #  $p > 0.05$  em relação ao grupo LME-FA.

A Figura 2 mostra a comparação da composição de gordura entre os grupos. Na figura 2a, foi encontrada diferença estatística entre o percentual de Gordura Total do grupo LME-IA em comparação com o grupo Controle ( $38.40 \pm 5.77$  vs  $28.50 \pm 9.05$ ,  $p = 0.01$ ) e o grupo LME-FA ( $38.40 \pm 5.77$  vs  $29.20 \pm 5.44$ ,  $p = 0.04$ ). Na figura 2b, foi encontrada diferença estatística entre o percentual de Gordura Visceral do grupo LME-IA em comparação com os grupos Controle ( $39.40 \pm 7.21$  vs  $29.00 \pm 10.70$ ,  $p = 0.03$ ) e o grupo LME-FA ( $39.40 \pm 7.21$  vs  $28.60 \pm 6.57$ ,  $p = 0.05$ ).



**Figura 2.** Comparação do Percentual de Gordura Total (a) e Gordura Visceral (b) entre os grupos. LME-FA: Lesão da Medula Espinal - Fisicamente Ativos; LME-IA: Lesão da Medula Espinal - Irregularmente Ativos. \*  $p > 0.05$  em relação ao grupo Controle. #  $p > 0.05$  em relação ao grupo LME-FA.

## DISCUSSÃO:

Nossos resultados mostram que os indivíduos do grupo LME-IA possuem maiores valores no *Framingham Risk Score*, percentual de gordura total e visceral, quando comparados aos grupos LME-FA e Controle, e que não há diferença estatística das variáveis acima citadas entre os grupos LME-FA e Controle. Adicionalmente, nossos achados mostram que os indivíduos do grupo LME-FA conseguem atingir níveis de atividades físicas superiores a controles sem LME.

Após a LME, há uma importante mudança do estilo de vida do indivíduo, com inúmeras alterações motoras e funcionais, que colaboram para o desenvolvimento de um quadro de sedentarismo (CRAIG et al., 2013). No entanto, a prática regular de atividade física pode alterar esse quadro em LME, bem como trazer os benefícios fisiológicos e de qualidade de vida (ALVES et al., 2013). Nossos achados de maior nível de atividade física no grupo LME-FA corroboram com os estudos de Medola et al. (2011) e Yamasaki et al. (1992), onde os autores mostram que indivíduos possuem um alto gasto energético em dias que realizam atividades físicas, bem como se beneficiam do impacto significativo da prática regular de atividades físicas, tanto em aspectos fisiológicos quanto na qualidade de vida.

Dentre os aspectos fisiológicos que podem ser negativamente impactados pela LME, o risco de desenvolvimento de DCV é aumentado nesses indivíduos (MATOS-SOUZA et al., 2010). No entanto, um dos achados mais relevantes de nosso estudo é que há os elevados valores obtidos no *Framingham Risk Score* no grupo LME-IA em comparação com os grupos Controle e LME-FA, mas sem diferença entre os grupos Controle e LME-FA, mostrando que apesar de a LME está associada a um maior risco de desenvolvimento de DCV, um maior nível de atividade física nessa população pode reduzir esses riscos a valores equivalentes a indivíduos sem LME. Nesse sentido, no estudo de Castro, et al. (2020) mostrou que um maior tempo de prática de basquete em cadeira de rodas possuíam menor pontuação no *Framingham Risk Score* quando comparados aos indivíduos que não praticavam atividades físicas.

A literatura tem mostrado que o risco de desenvolvimento de DCV em LME possui como fatores de risco um maior percentual de gordura, principalmente na região visceral (MATOS-SOUZA et al., 2010; CRAIG et al.,

2013). Por outro lado, a prática regular de atividade física também pode colaborar para a mudança na composição corporal desses indivíduos (ALVES et al., 2013). Nesse sentido, nossos resultados mostram maior percentual de gordura total e visceral no grupo LME-IA em comparação com os grupos Controle e LME-FA, além de não haver diferença entre os grupos Controle e LME-FA, mostrando que a LME pode causar um aumento do percentual de gordura corporal, porém um maior nível de atividade física pode reduzir o percentual de gordura em LME, principalmente na região visceral. No estudo de Braz et al. (2020) os autores encontraram cerca de 90% dos indivíduos LME-IA apresentam o percentual de gordura “Muito alto” ou “acima da média”. Portanto, sugerimos que um maior nível de atividade física em indivíduos com LME é de extrema importância, pois pode ser capaz de reduzir o percentual de gordura corporal, reduz o risco de DCV previsto pelo *Framingham Risk Score*.

## CONCLUSÕES:

Com base nos resultados obtidos, concluímos que indivíduos com lesão medular espinal que mantêm níveis elevados de atividade física apresentam menores riscos de desenvolvimento de doenças cardiovasculares previsto pelo *Framingham Risk Score*, além de menores percentuais de gordura total e visceral, reforçando a importância da prática regular de atividade física na mitigação dos impactos fisiológicos negativos associados à LME, como uma possível estratégia de melhora da saúde cardiovascular.

---

## BIBLIOGRAFIA

- ALVES, E. S., et al. Low-Grade Inflammation and Spinal Cord Injury: Exercise as Therapy? Mediators of Inflammation. v. 2013, p. 1 – 7, 2013.
- BRAZ, C. R. A. et al. Perfil da composição corporal de indivíduos sedentários com Lesão da Medula Espinal através da Bioimpedância Elétrica. Rev. Assoc. Bras. Ativ. Mot. Adapt., Marília, v.22 n.2, p. 247-256., 2020.
- CASTRO, K. C. E. et al. Cardiovascular risk stratification in wheelchair basketball players. Aletheia, v. 53, n. 2, p. 22-37, 2020.
- CEZAR-VAZ, M. R., et al. Use of Global Risk Score for Cardiovascular Evaluation of Rural Workers in Southern Brazil. The ScientificWorld Journal, p. 1-5, 2018.
- CRAIG, A.; TRAN, Y.; MIDDLETON, J. Psychological morbidity and spinal cord injury: A systematic review. Spinal Cord. v. 47, n. 2, p. 108–114, 2009.
- FALUDI, A. A., et al. Atualização da Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 109, n. 1, p. 1-76, 2017.
- FARKAS, G. J.; GATER, D. R. Neurogenic obesity and systemic inflammation following spinal cord injury: A review. The Journal of Spinal Cord Medicine. v. 41, n. 4, p. 378–387, 2018.
- GAMA, W. M., et al. Determinação do risco cardiovascular em adultos jovens universitários. Revista de Saúde Pública de Santa Catarina, v. 10, n. 3, p. 26-43, 2017.
- GODIN G. The Godin-Shephard Leisure-Time Exercise Questionnaire. Health Fitness J Canada. v. 4. n. 1. p. 18-22, 2011.
- LOTUFO, P. A. O escore de risco de Framingham para doenças cardiovasculares Framingham score for cardiovascular diseases. Rev Med (São Paulo), v. 87, n. 4, p. 232-237, 2008.
- MATOS-SOUZA, J. R. et al. Subclinical atherosclerosis is related to injury level but not to inflammatory parameters in spinal cord injury subjects. Spinal Cord, v. 48, n. 10, p. 740–744, 2010.
- MEDOLA, F. et al. Sports on quality of life of individuals with spinal cord injury: A case series. Revista Brasileira de Medicina do Esporte, v. 17, n. 4, p. 254-256, 2011.
- YAMASAKI, Masahiro et al. Daily energy expenditure in active and inactive persons with spinal cord injury. Journal of human ergology, v. 21, n. 2, p. 125-133, 1992.