

o insucesso das decanulações presentes neste estudo.

## Referências

1. Mota JDM, Rodrigues YS, Souza FSL. Análise do tempo de retirada do respirador artificial no paciente submetido a traqueostomia precoce e após sete dias de ventilação mecânica invasiva. *Fisioter Pesqui.* 2020;27(3):306-11. Doi: <https://doi.org/10.1590/1809-2950/19035927032020>
2. Toki A, Hanayama K, Ishikawa Y. Resolution of tracheostomy complications by decanulation and conversion to noninvasive management for a patient with high-level tetraplegia. *Top Spinal Cord Inj Rehabil.* 2012;18(2):193-6. Doi: <https://doi.org/10.1310/sci1802-193>
3. Medeiros GC, Sassi FC, Lirani-Silva C, Andrade CRF. Critérios para decanulação da traqueostomia: revisão de literatura. *CoDAS.* 2019;31(6):e20180228. Doi: <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20192018228>

## Terapia por ondas de choque no tratamento da Síndrome da Disfunção Miofascial: qual melhor protocolo?

Doi: 10.11606/issn.2317-0190.v29iSupl.1a205125

Carlos Antonio da Costa Junior<sup>1</sup>, Wellington Luiz Fagundes Braun<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Pará

<sup>2</sup>Plenus Clínica do Aparelho Locomotor

**Palavras-chave:** Dor Musculoesquelética, Tratamento por Ondas de Choque, Reabilitação

Síndrome da disfunção miofascial (SDM) é uma síndrome musculoesquelética caracterizada por rigidez muscular, dor típica, surgimento de bandas tensas intramusculares, “twitch response” local e hiper-reatividade muscular.<sup>1</sup> É uma dor local recorrente associada ao aparecimento de pontos gatilho (PG) miofasciais.<sup>2</sup> A SDM é a maior causa de dor inespecífica, cursando com redução de mobilidade, perda funcional.<sup>3</sup>

Pode ocorrer também um encurtamento do músculo devido descarga excessiva de acetilcolina nessa junção neuromuscular como um dos fatores de surgimento dos PG na SDM. Esse encurtamento aumenta o metabolismo das áreas comprometidas, resultando em crise energética. Várias substâncias como prostaglandinas, bradicinina, substância P, peptídeo relacionado ao gene da calcitonina (CGRP), íon potássio (K<sup>+</sup>), serotonina e histamina são secretados devido à crise energética e eventualmente induzem à dor por hipersensibilização de nociceptores dos músculos.<sup>4</sup>

Desde os anos 90, a TOC é usada no tratamento de disfunções musculoesqueléticas. Suas ondas são formadas através de processos eletromagnéticos, piezoelétricos ou eletrohidráulicos.<sup>5,6</sup> Ela exerce seu efeito principalmente através do aumento da perfusão do tecido isquêmico,

aumentando a vascularização e alterando o estímulo doloroso no tecido através do aumento da entrada de cálcio na célula.<sup>1,6</sup>

Na prática clínica, existem dois tipos de TOC, as de ondas focais (TOCf) e radiais (TOCr). As TOCf incluem aparelhos que focalizam a onda em uma pequena área de 2 a 8 mm de diâmetro, gerando uma alta densidade de energia concentrada nesse ponto. Já as TOCr são geradas a partir de aparelhos “balísticos” que produzem ondas não focais que se dissipam radialmente na pele, alcançando a pressão máxima na fonte geradora.<sup>7</sup>

## Objetivo

Elaborar, através de uma revisão de estudos clínicos, um protocolo de TOC para SDM, baseado nos resultados dos estudos, buscando padronizar o tratamento para SDM por TOC, visando nivelar nos desfechos mais positivos e minimizar os riscos dos efeitos colaterais desta terapia.

## Método

Esta revisão sistemática foi elaborada com a finalidade de responder as seguintes perguntas:

- a) Qual o melhor protocolo de TOC para SDM?
- b) Há diferença no protocolo destes dois tipos de TOC?

Com base nessas perguntas, foi realizado um levantamento bibliográfico no banco de dados do NCBI, utilizando os seguintes termos: “extracorporeal shockwave therapy”, “ESWT”, “fESWT”, “rESWT”, “shockwave”, “myofascial”, “trigger points”, e “myofascial pain syndroms”. Selecionados trabalhos que abordavam a TOC no tratamento da SDM, no período de 10 últimos anos (entre os anos de 2012 e 2022).

Inicialmente, foram encontrados e selecionados 23 trabalhos compatíveis com os termos buscados. Destes, 9 foram descartados de acordo com os critérios de exclusão: artigos de revisão (6); artigos de opinião do editor (1); relato de caso (1); metanálise (1). Dos 14 trabalhos restantes, 12 eram ensaios clínicos randomizados (ECR) e 2 estudos prospectivos randomizados duplo-cego (EPRDC).

## Resultados

Todos os trabalhos analisados apresentaram significância estatística na comparação dos grupos terapêuticos que utilizaram TOC em relação aos seus grupos placebo. Porém, alguns apresentaram particularidades quando comparados com outras terapias utilizadas no tratamento das SDM de acordo com as áreas tratadas (Tabela 1).

No levantamento bibliográfico, foi observada uma amostra total de 673 indivíduos, divididos de acordo com o tipo de onda empregada em sua metodologia: focal (8 trabalhos com n= 323) e radial (6 trabalhos com n= 350).

Observou-se uma tendência de utilização de impulsos (Tabela 2) entre 1.000 a 1.500. As frequências apresentaram diferença marcante entre as duas médias empregadas nas respectivas tecnologias, com a TOCf utilizando 5,6 Hz e a TOCr com 11 Hz. Em relação ao número de sessões, os trabalhos com TOCf executaram em média 1,42 sessões por semana, em um total de aproximadamente 4 sessões, em média. Já os trabalhos com TOCr executaram uma média semanal de 1,16 sessões, com um total também de aproximadamente 4 sessões.

**Tabela 1.** Artigos utilizados na análise de dados deste estudo, distribuídos por ano, com o número da amostra, o tipo de onda empregada, a patologia e o desenho de estudo

Autor / Ano	(n)	Tipo de Onda	Patologia	Tipo de estudo
Gezginaslan <sup>1</sup> (2020)	94	Focal	SDM	ECR
Anwar <sup>3</sup> (2022)	45	Radial	Cervical	ECR
Jeon <sup>4</sup> (2012)	30	Focal	SDM	EPRDC
Eftekharsadat <sup>5</sup> (2020)	54	Radial	Q L	ECR
Kamel <sup>6</sup> (2020)	46	Focal	Cervical	ECR
Ji <sup>8</sup> (2012)	22	Focal	Trapézio	ECR
Moghtaderi <sup>9</sup> (2013)	40	Focal	FP	ECR
Hong <sup>10</sup> (2017)	30	Focal	Q L	ECR
Akturk <sup>11</sup> (2018)	60	Radial	SDM	ECR
Park <sup>12</sup> (2018)	31	Focal	Trapézio	EPRDC
Kiraly <sup>13</sup> (2018)	61	Radial	Trapézio	ECR
Manafnezhad <sup>14</sup> (2019)	70	Radial	Trapézio	ECR
Mohamed <sup>15</sup> (2021)	60	Radial	Trapézio	ECR
Tognolo <sup>16</sup> (2022)	30	Focal	FP	ECR

SDM: síndrome de dor miofascial (duas ou mais áreas); FP: fásia plantar; QL: quadrado lombar; ECR: ensaio clínico randomizado; EPRDC: estudo prospectivo randomizado duplo-cego

**Tabela 2.** Parâmetros utilizados (potência, média de impulsos, frequência, sessões semanais e total de aplicações) de acordo com o tipo de onda empregada

Tipo de onda	TOCf	TOCr
Potencia (média)	0,21 mJ/mm <sup>2</sup>	2,25 bar
Impulsos (média)	1.642	1.416
Impulsos 1000-1500	5	5
Impulsos 2000-3000	3	1
Frequência Hz (média)	5,6	11
Sessões por semana (média)	1,42	1,16
Total de aplicações (média)	3,9	4,06

## Discussão

A TOC possui um efeito dose-dependente e o uso de diferentes intensidades e impulsos pode influenciar o resultado dos tratamentos. Segundo Manafnezhad<sup>14</sup> em um ensaio clínico randomizado com 70 indivíduos, utilizando TOCr com baixa energia (1,5 bar e 1000 impulsos, frequência de 16 Hz), apesar de relatar melhor resultado em relação ao grupo controle, não observou diferença significativa em comparação aos pacientes tratados com dry needling. Em outro estudo com TOCr utilizando baixa energia (1,5 bar, 2000 a 3000 impulsos, frequência de 10 a 16 Hz), Akturk<sup>11</sup> relata não ter observado diferença na eficácia entre TOC e US terapêutica, independente do ajuste de frequência.

Por outro lado, Kiraly et al.<sup>13</sup> também utilizando TOCr, utilizando alta energia (2 bar e 2000 impulsos, frequência 10Hz), relata resultados superiores em relação aos indivíduos submetidos à laserterapia. Do mesmo modo, Hong et al.<sup>10</sup> utilizando TOCf, obteve resultados consideravelmente superiores em comparação com a infiltração de pontos gatilho (IPG), utilizando alta energia (0,148 mJ/mm<sup>2</sup>, 2000 impulsos, frequência de 5 a 13 Hz) no tratamento de SDM. Já Park et al.<sup>12</sup> relata grande melhora baseado no NDI (Neck Disability Index),

utilizando TOCf de alta energia (0,21mJ/mm<sup>2</sup>, 1500 impulsos, frequência variável).

Com base na observação desses dados, observa-se que a TOC de alta energia pode ser denominada como aquela que utiliza um número de impulsos igual ou superior a 2000, uma pressão acima de 2,5 bar ou energia maior que 0,14 mJ/mm<sup>2</sup> e um número de aplicações igual ou maior que 3 sessões. A variação para baixo de qualquer destes parâmetros pode influenciar negativamente na resposta terapêutica da TOC. No entanto, a variação na frequência das ondas não parece influenciar significativamente no resultado.

Em relação à duração do tratamento, Huisstede et al.<sup>17</sup> relatam resultado com baixa evidencia a curto prazo (2 semanas). Semelhante a ele, Eftekharsadat et al.<sup>5</sup> observou que a IPG com corticosteroide se mostrou mais eficaz que a TOC no tratamento da dor e incapacidade após duas semanas. Porém, após quatro semanas, a TOC supera drasticamente a IPG na melhora da dor e qualidade de vida. Kamel et al.<sup>6</sup> também, relatam que a TOC alcança melhores resultados e é superior à IPG, sugerindo ser o método mais efetivo para o tratamento da SDM. O aumento no número de sessões e o uso de alta energia podem aumentar sua eficácia no tratamento da incapacidade relacionada à dor e no status funcional. Esse achado indica que a TOC de alta energia em um número maior de sessões pode ser mais efetivo no tratamento não invasivo da dor que os métodos combinados de fisioterapia.<sup>1</sup> Apesar da tentativa de se padronizar a utilização da TOC no tratamento da SDM, algumas particularidades podem, de certa forma, torná-la uma ferramenta “operador-dependente” justamente pela carência de protocolos.

O início da terapia também pode influenciar o resultado de forma contundente. Isto porque estímulo TOC quando aplicado em zona inflamatória pode piorar os sintomas no curto prazo e sem melhora observada ao final do tratamento. O alívio da dor ocorrerá neste caso após meses, provavelmente devido ao tempo necessário para o restabelecimento biológico do tecido e resolução da inflamação.<sup>16</sup> Na fase aguda da lesão, substâncias inflamatórias estão presentes em excesso o que torna o tecido hipersensibilizado. Esta fase pode durar entre 5 e 15 dias. Após esse período, começa a ocorrer uma redução gradual destas substâncias, evoluindo a fase que pode ser denominada como subaguda.

Entre 15 e 21 dias ocorre a transição para a fase subcrônica, que pode ser um período mais adequado para se iniciar a TOC em relação ao surgimento da lesão.<sup>3,5,13,15</sup> A orientação de espera para iniciar o tratamento baseia-se no mecanismo de ação da TOC. A terapia promove regeneração tecidual na junção osteotendínea através da estimulação de neovascularização associada ao aumento da expressão de fatores angiogênicos e osteogênicos como fator de crescimento vascular endotelial (VEGF), óxido-nítrico-sintase endotelial (eNOS), antígeno de proliferação nuclear celular (PCNA) e proteína-2 morfogênica óssea (BMP-2).<sup>7</sup>

## Conclusão

Uma particularidade importante observada neste estudo é a necessidade de aguardar a remissão da fase aguda, sendo assim, recomendamos iniciar o tratamento a partir de 21 dias do surgimento da lesão. A SDM, na maioria das vezes, tem início incerto, podendo-se tratar imediatamente quando se

caracterizar como crônica, ou seja, com sintomatologia superior a 90 dias.

Ao observarmos resultados superiores no tratamento de SDM com TOC de alta energia, podemos recomendar o seguinte protocolo: na TOCr – 2000 a 3000 impulsos, pressão de 2,5 a 3,5 bar, frequência de 10 Hz até 16 Hz. Na TOCf, 2000 a 3000 impulsos, energia de 0,21 mJ/mm<sup>2</sup>, frequência de 8 Hz até 16 Hz. Em ambas, com intervalo mínimo entre as sessões de 3 dias e ideal de 7 dias por 4 a 6 sessões. Importante salientar que, apesar do protocolo proposto, o ideal é respeitar o limiar algico do paciente, tratando próximo deste para um melhor rendimento, porém, sem indução de estresse ao paciente. Seguimento após tratamento em 4, 8, 12, e 24 semanas.

Apesar de sugestão, são necessários mais estudos que possam comparar o protocolo proposto com outros protocolos a fim de corroborá-lo ou mesmo retificá-lo.

### Referências

- Gezginaslan Ö, GÜmÜŞ Atalay S. High-energy flux density extracorporeal shock wave therapy versus traditional physical therapy modalities in myofascial pain syndrome: a randomized-controlled, single-blind trial. *Arch Rheumatol*. 2019;35(1):78-89. Doi: <https://doi.org/10.5606/ArchRheumatol.2020.7496>
- Borg-Stein J, Iaccarino MA. Myofascial pain syndrome treatments. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2014;25(2):357-74. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2014.01.012>
- Anwar N, Li S, Long L, Zhou L, Fan M, Zhou Y, et al. Combined effectiveness of extracorporeal radial shockwave therapy and ultrasound-guided trigger point injection of lidocaine in upper trapezius myofascial pain syndrome. *Am J Transl Res*. 2022;14(1):182-96.
- Jeon JH, Jung YJ, Lee JY, Choi JS, Mun JH, Park WY, et al. The effect of extracorporeal shock wave therapy on myofascial pain syndrome. *Ann Rehabil Med*. 2012;36(5):665-74. Doi: <https://doi.org/10.5535/arm.2012.36.5.665>
- Eftekharsadat B, Fasaie N, Gopalizadeh D, Babaei-Ghazani A, Jahanjou F, Eslampoor Y, et al. Comparison of efficacy of corticosteroid injection versus extracorporeal shock wave therapy on inferior trigger points in the quadratus lumborum muscle: a randomized clinical trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2020;21(1):695. Doi: <https://doi.org/10.1186/s12891-020-03714-3>
- Kamel FH, Basha M, Alsharidah A, Hewidy IM, Ezzat M, Aboelnour NH. Efficacy of Extracorporeal Shockwave Therapy on Cervical Myofascial Pain Following Neck Dissection Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Ann Rehabil Med*. 2020;44(5):393-401. Doi: <https://doi.org/10.5535/arm.20055>
- Ryskalin L, Morucci G, Natale G, Soldani P, Gesi M. Molecular Mechanisms Underlying the Pain-Relieving Effects of Extracorporeal Shock Wave Therapy: A Focus on Fascia Nociceptors. *Life (Basel)*. 2022;12(5):743. Doi: <https://doi.org/10.3390/life12050743>
- Ji HM, Kim HJ, Han SJ. Extracorporeal shock wave therapy in myofascial pain syndrome of upper trapezius. *Ann Rehabil Med*. 2012;36(5):675-80. Doi: <https://doi.org/10.5535/arm.2012.36.5.675>
- Moghtaderi A, Khosrawi S, Dehghan F. Extracorporeal shock wave therapy of gastroc-soleus trigger points in patients with plantar fasciitis: A randomized, placebo-controlled trial. *Adv Biomed Res*. 2014;3:99. Doi: <https://doi.org/10.4103/2277-9175.129369>
- Hong JO, Park JS, Jeon DG, Yoon WH, Park JH. Extracorporeal Shock Wave Therapy Versus Trigger Point Injection in the Treatment of Myofascial Pain Syndrome in the Quadratus Lumborum. *Ann Rehabil Med*. 2017;41(4):582-8. Doi: <https://doi.org/10.5535/arm.2017.41.4.582>
- Aktürk S, Kaya A, Çetintaş D, Akgöl G, Gülkesen A, Kal GA, et al. Comparison of the effectiveness of ESWT and ultrasound treatments in myofascial pain syndrome: randomized, sham-controlled study. *J Phys Ther Sci*. 2018;30(3):448-53. Doi: <https://doi.org/10.1589/jpts.30.448>
- Park KD, Lee WY, Park MH, Ahn JK, Park Y. High- versus low-energy extracorporeal shock-wave therapy for myofascial pain syndrome of upper trapezius: A prospective randomized single blinded pilot study. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(28):e11432. Doi: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000011432>
- Király M, Bender T, Hodosi K. Comparative study of shockwave therapy and low-level laser therapy effects in patients with myofascial pain syndrome of the trapezius. *Rheumatol Int*. 2018;38(11):2045-52. Doi: <https://doi.org/10.1007/s00296-018-4134-x>
- Manafnezhad J, Salahzadeh Z, Salimi M, Ghaderi F, Ghojzadeh M. The effects of shock wave and dry needling on active trigger points of upper trapezius muscle in patients with non-specific neck pain: A randomized clinical trial. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2019;32(5):811-8. Doi: <https://doi.org/10.3233/BMR-181289>
- Mohamed DA, Kamal RM, Gaber MM, Anais YM. Combined effects of extracorporeal shockwave therapy and integrated neuromuscular inhibition on myofascial trigger points of upper trapezius: a randomized controlled trial. *Ann Rehabil Med*. 2021;45(4):284-93. Doi: <https://doi.org/10.5535/arm.21018>
- Tognolo L, Giordani F, Biz C, Bernini A, Ruggieri P, Stecco C, et al. Myofascial points treatment with focused extracorporeal shock wave therapy (f-ESWT) for plantar fasciitis: an open label randomized clinical trial. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2022;58(1):85-93. Doi: <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.21.06814-3>
- Huisstede BM, Hoogvliet P, Franke TP, Randsdorp MS, Koes BW. Carpal tunnel syndrome: effectiveness of physical therapy and electrophysical modalities. an updated systematic review of randomized controlled trials. *Arch Phys Med Rehabil*. 2018;99(8):1623-1634.e23. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.08.482>