

Fisioterapia na disfunção erétil pós-covid



Dr.^a Erica Feio Carneiro Nunes
Dr. José Robertto Zaffalon Jr.
Organizadores



FISIOTERAPIA NA DISFUNÇÃO ERÉTIL PÓS-COVID

DIREÇÃO EDITORIAL: Betijane Soares de Barros
REVISÃO: Kauana Gomes
DIAGRAMAÇÃO: Luciele Vieira da Silva e José Robertto Zaffalon Júnior
DESIGNER DE CAPA: José Robertto Zaffalon Júnior
REALIZAÇÃO: Universidade do Estado do Pará - UEPA

O padrão ortográfico, o sistema de citações e referências bibliográficas são prerrogativas do autor. Da mesma forma, o conteúdo da obra é de inteira e exclusiva responsabilidade de seu autor.



Todos os livros publicados pela Editora Hawking estão sob os direitos da Creative Commons 4.0 https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR

2019 Editora HAWKING
Av. Comendador Francisco de Amorim Leão, 255 - Farol, Maceió - AL, 57057-780 www.editorahawking.com.br
editorahawking@gmail.com

Catálogo na publicação

Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

F537

Fisioterapia na disfunção erétil pós-covid / Organizadores Erica Feio Carneiro Nunes, José Robertto Zaffalon Jr. – Maceió: Hawking, 2023.

Livro em PDF

ISBN 978-65-88220-69-6

DOI 10.29327/5324457

1. Fisioterapia. 2. Disfunção erétil. 3. COVID-19. I. Nunes, Erica Feio Carneiro (Organizadora). II. Zaffalon Jr., José Robertto (Organizador). III. Título.

CDD 613.79

Índice para catálogo sistemático

I. Fisioterapia

Dr^a. Erica Feio Carneiro Nunes
Dr. José Roberto Zaffalon Jr.
(Organizadores)

FISIOTERAPIA NA DISFUNÇÃO ERÉTIL PÓS-COVID

Direção Editorial

Dra. Betijane Soares de Barros, Instituto Multidisciplinar de
Alagoas
– IMAS (Brasil)

Conselho Editorial

Dra. Adriana de Lima Mendonça/Universidade Federal de
Alagoas – UFAL (Brasil), Universidade Tiradentes - UNIT
(Brasil)

Dra. Ana Marlusia Alves Bomfim/ Universidade Federal de
Alagoas –
UFAL (Brasil)

Dra. Ana Paula Morais Carvalho Macedo /Universidade do
Minho (Portugal)

Dra. Andrea Marques Vanderlei Fregadolli/Universidade
Federal de
Alagoas – UFAL (Brasil)

Dr. Eduardo Cabral da Silva/Universidade Federal de
Pernambuco -
UFPE (Brasil)

Dr. Fábio Luiz Fregadolli//Universidade Federal de Alagoas –
UFAL (Brasil)

Dra. Maria de Lourdes Fonseca Vieira/Universidade Federal de
Alagoas – UFAL (Brasil)

Dra. Jamyle Nunes de Souza Ferro/Universidade Federal de
Alagoas –
UFAL (Brasil)

Dra. Laís da Costa Agra/Universidade Federal do Rio de Janeiro-
UFRJ (Brasil)

Dra. Lucy Vieira da Silva Lima/Universidade Federal de Alagoas – UFAL (Brasil)

Dr. Rafael Vital dos Santos/Universidade Federal de Alagoas – UFAL
(Brasil), Universidade Tiradentes - UNIT (Brasil)

Dr. Anderson de Alencar Menezes/Universidade Federal de Alagoas – UFAL (Brasil)



Universidade do Estado do Pará

Reitor	Clay Anderson Nunes Chagas
Vice-Reitor	Ilma Pastana Ferreira
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-graduação	Jofre Jacob da Silva Freitas
Pró-Reitora de Graduação	Ednalvo Apostolo Campos
Pró-Reitora de Extensão	Vera Regina da Cunha Menezes Palácios
Pró-Reitor de Gestão e Planejamento	Carlos José Capela Bispo
Diretor do CCBS	Emanuel de Jesus Soares de Sousa
Vice-diretora do CCBS	Simone Bervely Nascimento da Costa

Consultores Ad Hoc

João Simão de Melo Neto
José Roberto Zaffalon Júnior

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO..... 09

Capítulo 1

Fisiologia da ereção

Ana Laura Costa Teixeira

Luane Vanzeler Monteiro

Erica Feio Carneiro Nunes..... 10

DOI: 10.29327/5324457.1-1

Capítulo 2

Disfunção erétil e a COVID-19

Vitória Maria de Souza Leite..... 15

DOI: 10.29327/5324457.1-2

Capítulo 3

Prevalência e qualidade de vida de homens com disfunção erétil

Caren Helouise Santiago da Costa..... 19

DOI: 10.29327/5324457.1-3

Capítulo 4

Avaliação da disfunção erétil

Ana Laura Costa Teixeira

Luane Vanzeler Monteiro

Erica Feio Carneiro Nunes

Ana Paula de Souza Franco

João Simão de Melo Neto..... 26

DOI: 10.29327/5324457.1-4

Capítulo 5

Fisioterapia na disfunção erétil

Natália de Souza Duarte

Ana Paula de Souza Franco

João Simão de Melo Neto..... 30

DOI: 10.29327/5324457.1-5

APRESENTAÇÃO

Trata-se do desdobramento do projeto de iniciação científica intitulado Avaliação da função sexual de homens pós-covid 19 financiado pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). O estudo ocorreu entre setembro de 2021 e março de 2022 na Unidade de Ensino e Assistência de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (UEAFTO), Campus II do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da UEPA.

A síndrome pós-covid é um conjunto de sintomas apresentados de forma recorrente ou persistentes após a infecção aguda por SARS-CoV-2. A função sexual masculina também pode ser afetada a curto e longo prazo, em especial a ereção peniana, devido a implicações vasculares da COVID-19. Danos causados nas células do endotélio (revestimento interno dos vasos sanguíneos) peniano podem causar disfunção erétil, identificada quando o homem não consegue sustentar uma ereção para ter uma relação sexual satisfatória.

A fisioterapia é um tratamento não-invasivo, indolor, de baixo custo, que apresenta resultados promissores na disfunção erétil de origem vascular, podendo, portanto, ser opção para homens que apresentem a disfunção pós-covid.

Assim, este E-book, em cinco capítulos, faz um apanhado geral da disfunção erétil masculina, descrevendo a fisiologia da ereção, a disfunção erétil e a COVID-19, a prevalência, qualidade de vida, a avaliação, e por fim o papel da fisioterapia na disfunção erétil.

Erica Feio Carneiro

Capítulo 1

Fisiologia da ereção

Ana Laura Costa Teixeira
Luane Vanzeler Monteiro
Erica Feio Carneiro Nunes

O pênis é composto por três estruturas de formato cilíndrico: um corpo esponjoso e dois corpos cavernosos, circundados por tecido fibroso chamado de túnica albugínea, circundada por trabéculas de músculo liso, fibras elásticas e colágenas, as quais sustentam sinusóides (lacunas), que são inundadas com sangue durante o período de ereção e recebem inervação motora e sensorial. As fibras parassimpáticas da porção sacral da medula espinal é a principal responsável pela ereção, quanto a inervação simpática, atende pelos fenômenos da ejaculação e detumescência (Panchatsharam; Durnand, 2022).

Em relação ao suprimento vascular, a artéria pudenda é a preponderante contribuinte para o fornecimento sanguíneo do órgão sexual masculino, sendo um ramo da ilíaca interna, que se transforma na artéria peniana comum distalmente, a qual se divide em três ramos distintos: dorsal, cavernosa e bulbouretral. Em síntese, a ereção é um evento neuro vascular complexo reflexo, em que o estímulo sexual incita a liberação de óxido nítrico, ativando, assim, a via NO-GMP_c, provocando relaxamento vascular e intumescimento dos corpos cavernosos. Então, com o aumento do fluxo sanguíneo, ocorre a ereção (Sarris *et al.*, 2017).

Além do impulso parassimpático originar a ereção, ele também é responsável por ocasionar a secreção mucosa através

das glândulas bulbouretrais e uretrais, auxiliando na limpeza da uretra para a passagem dos espermatozoides e na lubrificação durante a relação sexual – ainda que a lubrificação proporcionada pelos órgãos sexuais femininos seja mais eficiente (Guyton, 2017).

O cálcio também tem papel extremamente importante, atuando na contração e relaxamento dos músculos lisos do pênis, o que é essencial para a regulação deste. Ademais, há a atuação da norepinefrina, da endotelina e da prostaglandina na sinalização simpática, estas que são liberadas nas extremidades dos nervos cavernosos simpáticos, se ligando aos receptores na membrana das células e atuando na vasoconstrição (Panchatsharam; Durmand, 2022).

Conforme supracitado, o fenômeno de início e cessação da ereção para voltar ao aspecto flácido corresponde respectivamente pela tumescência e detumescência, estes que são divididos em fases. A variação das velocidades sistólica e diastólica permitem a tumescência (Alves; Queiroz; Medeiros, 2012).

● **FASES DA TUMESCÊNCIA**

- A estimulação sexual acarreta na liberação de óxido nítrico (NO) dos nervos cavernosos que influi em um relaxamento muscular. Este relaxamento resulta na dilatação de arteríolas e artérias que estão dentro dos corpos cavernosos;

- O sangue se acumula dentro do seio cavernoso sinusóide, isto comprime o plexo venoso subtúnico e restringem a saída nervosa;

- O avolumamento dos corpos cavernosos estende a túnica albugínea. As veias emissárias drenam os

corpos corporais e são apertadas entre as camadas internas circulares e externas longitudinais pertencentes à túnica albugínea;

- Pressão intracavernosa (até 100mmHg) e a quantidade de oxigênio (até 90mmHg) aumentam conforme o sangue fica retido nos corpos e finalmente a ereção acontece;

- A pressão intracavernosa amplia ainda mais com a contração dos músculos isquiocavernosos e bulbo cavernosos, promovendo o ingurgitamento da glândula e uma ereção vigorosa, relacionando-se a pressões intracorporais supra sistólicas;

- O processo de detumescência ocorre quando a estimulação sexual chega ao fim ou com o orgasmo. Sucede então a ativa contração do músculo liso cavernoso sob a estimulação nervosa simpática, assim, há um relaxamento do músculo isquiocavernoso.

● FASES DA DETUMESCÊNCIA

- A pressão intracavernosa sobe transitoriamente à medida que a vasoconstrição das artérias cavernosas por contração das células musculares lisas;

- A pressão intracavernosa reduz lentamente de acordo com a entrada arterial, que retorna à linha de início e começa a escoamento venoso;

- A pressão intracavernosa diminui circunstancialmente em 80% da pressão total em decorrência da descompressão das veias emissárias e a retomada total do fluxo venoso de saída.

- **TIPOS DE EREÇÃO**

A ereção do pênis pode ocorrer por vários estímulos, tanto internos quanto externos. Visto isso, a ereção pode ser classificada em três tipos, que não são reciprocamente exclusivos (Burnett; Macdonald, 2021):

- **Psicogênico:** ocorre por estimulação tátil, auditiva ou visual, que se relaciona com o processamento cortical. É permeado pela inibição do tônus simpático integrado da medula espinhal sacral e lombar, e pode até ser preservado em pacientes com lesão medular inferior;

- **Reflexo gênico:** ocorre por estimulação tátil dos genitais por meio de um arco reflexo dos núcleos autonômicos para os nervos cavernosos;

- **Noturno:** ocorre de forma involuntária pela noite, particularmente durante o rápido movimento dos olhos enquanto dorme.

Todos esses mecanismos, entretanto, recebem influência direta dos andrógenos, especialmente a testosterona, esta que regula o comportamento sexual e a libido na idade adulta, além de atuar na função reprodutiva masculina. Sob tal ótica, os hormônios gonadotróficos são de extrema importância no funcionamento e manutenção, visto que o LH e FSH estimulam a produção de espermatozoides e da testosterona; e a deficiência desse fator hormonal pode causar hipogonadismo (Salvio *et al.*, 2021).

O fator hormonal influencia de modo direto no processo de ereção, visto que estudos indicam que o desequilíbrio entre estradiol e testosterona podem diminuir o relaxamento da

musculatura cavernosa, prejudicando, assim, a ocorrência de ereções espontâneas e a tumescência peniana noturna (Chen *et al.*, 2020).

REFERÊNCIAS

ALVES, M. A. S. G.; QUEIROZ, T. M.; MEDEIROS, I. A. Fisiologia peniana e disfunção erétil: uma revisão de literatura. **Revista brasileira de ciências da saúde**, v. 16, n. 3, p. 439-444, 2012.

CHEN, T. *et al.* Different levels of estradiol are correlated with sexual dysfunction in adult men. **Sci Rep.**, v. 10, n. 1, p. 12660, 29 jul. 2020.

HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica**. 13. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. 1176 p.

MACDONALD, S. M.; BURNETT, A. L. Physiology of Erection and Pathophysiology of Erectile Dysfunction. **Urol Clin N Am**, v. 48, p. 513-525, 2021.

PANCHATSHARAM, P. K.; DURLAND, J.; ZITO, P. M. Physiology, Erection. 9. **StatPearls** [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, jan. 2023. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430685/>. Acesso em: 06 out. 2023.

SALVIO, G. *et al.* Hypothalamic-Pituitary Diseases and Erectile Dysfunction. **J Clin Med.**, v. 10, n. 12, p. 2551, 09 jun. 2021.

SARRIS, A. B. *et al.* Fisiologia da ereção peniana: uma breve revisão. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 18, n. 3, jul./set. 2017.

Capítulo 2

Disfunção erétil e a COVID-19

Vitória Maria de Souza Leite

A Disfunção Erétil (DE) ocorre quando a ereção peniana não consegue ser alcançada ou mantida de forma regular. Esta alteração, muitas vezes negligenciada, pode trazer grandes consequências para a vida e o aspecto psicológico do homem (Sarris *et al.*, 2016).

Fatores de risco da DE (Franco; Cardoso; Silva, 2021):

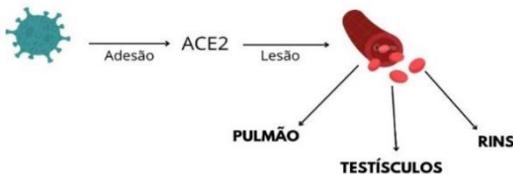
- Hipertensão Arterial Sistêmica;
- Idade Maior que quarenta anos;
- Depressão;
- Ansiedade;
- Cirurgias urológicas;
- Doença de Parkinson;
- Traumatismo Raquimedular;
- Acidente Vascular Encefálico;
- Diabetes Mellitus;
- Tabagismo;
- Alcoolismo.

A fisiopatologia da DE depende diretamente da sua etiologia. Doenças cardiovasculares e a Diabetes Mellitus são as patologias mais relacionadas à esta disfunção, pois interfere diretamente na função vascular e na liberação de NO, essencial para a fisiologia de ereção. Além disso, problemas endócrinos, como a diminuição da testosterona, hormônio responsável por articular a maioria das estruturas responsáveis pelo

endurecimento peniano, aumentam as chances dessa alteração (Franco; Cardoso; Silva, 2021).

Também, infecções virais, como a COVID-19, podem interferir nas estruturas responsáveis pela função erétil de homens após a infecção. Isto acontece em decorrências das complicações que a doença provocada pelo novo coronavírus causa nos tecidos do corpo. O SARS-COV-2, quando infecta o corpo do hospedeiro, se adere, preferencialmente, à Enzima Conversora de Angiotensina 2 (ACE2), levando a lesão do tecido endotelial nos órgãos alvo (Kaynar *et al.*, 2022; Kresch *et al.*, 2021).

Figura 1 - Mecanismo de Lesão do Sars-Cov-2



Fonte: do autor, 2022

Um dos órgãos mais afetados são os testículos, especificamente as Células de Leyding, em alguns casos de forma mais extensa que o pulmão. De fato, a tempestade de interleucinas pró-inflamatórias leva à diminuição dos níveis séricos de testosterona e na produção de espermatozoides. Desse modo, pacientes sobreviventes da COVID-19 apresentam problemas nas funções citadas (Karkin; Alma, 2021).

Paradoxalmente, os níveis de testosterona estiveram mais elevados em indivíduos que precisaram de cuidado

intensivo, sugerindo que o hormônio pode ser um preditor do prognóstico da doença. Também, pacientes que já apresentavam comorbidades como a hipertensão arterial e Diabetes Mellitus, possuíam mais chances de desenvolverem disfunção erétil do que outros homens da mesma faixa etária (Karkin; Alma, 2021; Kaynar *et al.*, 2022).

Ademais, o contexto de pandemia, marcado por crises financeiras, isolamento social e temor pela doença, gera um ambiente propício para o aparecimento de transtornos psicológicos, como a depressão, marcada pela diminuição da produção do neurotransmissor serotonina, que possui papel importante na ereção peniana, levando ao dano dessa função (Bakr; El-Sakkar, 2021).

Portanto, as evidências iniciais apontam para um dano significativo causado pelo Sars-Cov-2 ao sistema reprodutor masculino, levando prejuízo à função erétil. No entanto, é necessário levar em consideração a carga psicogênica desencadeada pelo contexto da pandemia, pois é um fator decisivo para a função masculina como um todo. Por fim, se faz mais necessário que mais estudos sobre o tema sejam realizados, levando em consideração os fatores de risco prévios à infecção, para que as sequelas de extensão da COVID-19 sejam esclarecidas.

REFERÊNCIAS

BAKR, A. M.; EL-SAKKA, A. I. Erectile dysfunction among patients and health care providers during COVID-19 pandemic: A systematic review. **IJIR: Your Sexual Medicine Journal**, v. 34, n. 2, p. 145-151, 2022. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34992226/>. Acesso em: 18 jun. 2022.

FRANCO, A. S. G.; CARDOSO, M. N.; SILVA, K. C. C. A abordagem fisioterapeuta na disfunção erétil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 12, p. 1-11, 2021.

KARKIN, K.; ALMA, E. Erectile dysfunction and testosterone levels prior to COVID-19 disease: What is the relationship? **Archivio Italiano di Urologia e Andrologia**, v. 93, n. 4, p. 460-464, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34933531/>. Acesso em: 18 jun. 2022.

KAYNAR, M. *et al.* Tip of the iceberg: erectile dysfunction and COVID-19. **Int J Impot Res**, v. 34, n. 2, p. 152-157, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35152276/>. Acesso em: 18 jun. 2022.

KRESCH, E. *et al.* COVID-19 Endothelial Dysfunction Can Cause Erectile Dysfunction: Histopathological, Immunohistochemical, and Ultrastructural Study of the Human Penis. **World J Mens Health**, v. 39, n. 3, p. 466-469, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33988001/>. Acesso em: 18 jun. 2022.

SARRIS, A. B. *et al.* Fisiopatologia, avaliação e tratamento da disfunção erétil: artigo de revisão. **Rev Med**, São Paulo, v. 95, n. 1, p. 18-29, 2016. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revistadc/article/view/98277>. Acesso em: 18 jun. 2022.

Capítulo 3

Prevalência e qualidade de vida de homens com disfunção erétil

Caren Helouise Santiago da Costa

A disfunção erétil é a dificuldade ou incapacidade para ter, ou manter uma ereção, em pelo menos 50% das tentativas de contato sexual, tornando as relações sexuais insatisfatórias. Pode ser um sinal de doenças crônicas ativas ou, até mesmo, problemas emocionais, afetando a qualidade de vida dos homens e suas parceiras(os) (Mafalda *et al.*, 2021).

Estima-se que 100 milhões de homens no mundo apresentam disfunção erétil, sendo esta a mais comum disfunção sexual encontrada na população após os 40 anos. No Brasil, a prevalência se aproxima de 50% após os 40 anos, algo em torno de 16 milhões de homens (Mafalda *et al.*, 2021).

Apesar de não ser letal, a disfunção erétil compromete tanto o bem-estar quanto a qualidade de vida do homem e, pode, também, evidenciar a existência de doenças subjacentes, principalmente as que são relacionadas ao sistema cardiovascular (Abdo *et al.*, 2006).

As principais causas correlacionadas a esse problema incluem hipertensão arterial sistêmica, Diabetes Mellitus, cardiopatias e doenças prostáticas. Fatores socioeconômicos, como baixa renda e baixo grau de escolaridade, também têm sido associados à disfunção erétil (Abdo *et al.*, 2006; Mak *et al.*, 2002).

E essa condição pode gerar dificuldades relacionais significantes, prejudicando o padrão de comunicação do casal e

sua intimidade. E esta perda de intimidade sexual pode comprometer o relacionamento do casal, a satisfação com o relacionamento, a saúde física e mental e a qualidade de vida (Bober; Varela, 2012).

PREVALÊNCIA

Muitos levantamentos epidemiológicos de qualidade sobre a incidência e prevalência da disfunção erétil já foram realizados em diferentes regiões geográficas e apontam altas taxas de prevalência para esta disfunção.

Na região de Massachusetts (EUA), homens entre 40 e 70 anos apresentaram 52% de prevalência para vários graus de DE (Johannes, 2000). Por outro lado, na França foi realizado um estudo envolvendo homens de 18 a 70 anos de idade que revelou um índice de 39% (Mak *et al.*, 2002; Virag; Beck-Ardilly, 1997). Na Bélgica, com homens entre 40 e 70 anos, apresentou-se prevalência de 61,4% (Mak *et al.*, 2002). E na América Latina, um estudo realizado na Colômbia, Equador e Venezuela apontou índice de 53,4% para os três países juntos (Morillo *et al.*, 2002).

Na população brasileira, os estudos foram feitos em várias regiões do país, onde foi encontrado prevalência de 46,2% para DE, sendo 31,5% para grau mínimo, 12,1% para grau moderado e 2,6% completo (Moreira Jr *et al.*, 2001; Abdo *et al.*, 2002).

Os fatores de risco, associados à DE, são (Nam; Shim; Kim, 2022):

- **Idade:** quanto maior a idade, maior a prevalência de DE;

- **Doenças do Sistema Circulatório:** essas alterações dificultam a circulação sanguínea adequada no pênis, dificultando ou impossibilitando uma ereção. Doenças cardiovasculares (hipertensão arterial sistêmica, doença coronariana), Diabetes Mellitus, tabagismo, colesterol elevado, doenças prostáticas, cirurgias da próstata e tratamento de radioterapia pélvica;

- **Anatômicas ou estruturais:** alterações na anatomia peniana, adquiridas ao nascimento ou de forma secundária, podem dificultar a ereção. A Doença de Peyronie é a condição mais comumente vista após a meia idade;

- **Uso prolongado de medicamentos:** algumas medicações utilizadas para tratar problemas crônicos, como hipertensão ou depressão, podem desencadear efeito colateral em longo prazo, que leva ao aparecimento da DE. Os casos mais frequentes acontecem com o uso prolongado de antidepressivos, anti-hipertensivos ou antipsicóticos. Porém, outros também podem gerar este problema;

- **Consumo excessivo de álcool, cigarro e drogas:** o uso excessivo do álcool, cigarro e de substâncias como heroína, cocaína e metadona dificultam a circulação sanguínea, levando à DE;

- **Distúrbios hormonais:** disfunções relacionadas à glândula tireoide (hipotireoidismo e hipertireoidismo) e à glândula hipófise (hiperprolactinemia), baixa taxa de testosterona, podem causar alterações na libido sexual, influenciando diretamente na DE;

- **Doenças neurológicas:** cerca de 20% dos casos de DE associam-se a doenças degenerativas (Parkinson,

Esclerose Múltipla), acidente vascular cerebral, tumores do sistema nervoso central e traumatismos;

- **Distúrbios psicológicos:** a ansiedade, depressão e estresse afetam mais a população adulta jovem, gerando a DE por reduzirem a libido sexual;

- **Obesidade:** causa a DE de duas formas, pois aumenta o risco de doenças cardiovasculares, que dificultam a circulação sanguínea e, conseqüentemente, uma ereção satisfatória e, também, diminui a produção da testosterona, impactando diretamente na libido masculina.

Um estudo realizado na China verificou a correlação da DE em pacientes com apneia do sono e observaram que a prevalência deste quadro em pacientes com DE foi de 73,02%. Nesses pacientes, a prevalência aumentou com o avanço da idade e IMC (Chen *et al.*, 2022).

A prevalência e fatores de risco de uma determinada condição de saúde, quando estimados por meio de estudos populacionais, possibilitam ações preventivas e terapêuticas mais específicas no combate a essa disfunção.

QUALIDADE DE VIDA DE HOMENS COM DISFUNÇÃO ERÉTIL

A população masculina com DE apresenta, com mais frequência, repercussões negativas em várias situações, como baixa autoestima, problemas nos relacionamentos amoroso, familiar e social, dificuldades no trabalho e em desfrutar de momentos de lazer. Todas estas condições fazem com que a qualidade de vida fique bastante prejudicada, impossibilitando a procura por tratamentos (Fleury; Abdo, 2021).

Um estudo realizado na Coréia do Sul mostrou que o fator mais influente para a baixa autoestima é a incerteza da estabilidade das relações sexuais, causada pela DE. Esta variância da autoestima ocorre em 43% da população masculina coreana.

Na dimensão psicológica, observa-se ansiedade, depressão, angústia, percepções negativas sobre identidade sexual e imagem corporal e sensação de perda da masculinidade com a mudança no órgão genital (dificuldade ou ausência da ereção peniana) (Nam; Shim; Kim, 2022).

Abordando, especificamente, o público masculino em tratamento de câncer de próstata, foi evidenciado que a sua saúde sexual é afetada pelos efeitos colaterais do tratamento em si, como disfunção erétil, perda de urina com ejaculação, anorgasmia, incontinência urinária/fecal, alterações anatômicas no pênis e perda de interesse sexual. Geralmente, em alguns casos, estes sintomas se relacionam, prejudicando ainda mais a qualidade de vida deste público (Fleury; Abdo, 2021).

E, na maioria das vezes, a piora desse quadro é, também, a falta de interação, empatia e participação da equipe, dentro do contexto da sexualidade, que acompanha esse paciente. Algumas opções de tratamento psicológico estão disponíveis, porém, o mais promissor é a proposta de tratamento dos profissionais de saúde para a abordagem da saúde sexual de seus pacientes, favorecendo um modelo biopsicossocial para enfrentar os prejuízos na saúde sexual masculina (Nam; Shim; Kim, 2022; Fleury; Abdo, 2021).

REFERÊNCIAS

ABDO, C. *et al.* Disfunção erétil – resultados do estudo da vida sexual do brasileiro. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, v. 52, n. 6, p. 424-429, 2006.

ABDO, C. *et al.* Perfil sexual da população brasileira: Resultados do Estudo do Comportamento Sexual do Brasileiro (ECOS). **Rev Bras Med.**, v. 59, p. 4, p. 250-257, 2002.

BOBER, S. L.; VARELA V. S. Sexuality in adult cancer survivors: challenges and intervention. **J Clin Oncol**, v. 30, n. 30, p. 3712-3719, 2012.

CHEN, F. *et al.* Prevalence and characteristics of erectile dysfunction in obstructive sleep apnea patients. **Frontiers in Endocrinology**. v. 13, 2022.

FLEURY, H. J.; ABDO, C. H. N. Recomendações terapêuticas para tratar o efeito negativo do câncer na saúde sexual de homens e mulheres. **Diagn. Tratamento**, v. 26, n. 4, p. 151-155, 2021.

JOHANNES, C. B. Incidence of erectile dysfunction in men 40 to 69 years old: Longitudinal results from The Massachusetts Male Aging Study. **J Urol**, v. 163, n. 460-463, 2000.

MAFALDA, C. *et al.* Sexual dysfunction among oncological patients: The importance of a specialized approach. **Rev. Int. androl.**, v. 19, n. 1, p. 1-8, 2021.

MAK, R. *et al.* Prevalence and correlates of erectile dysfunction in a population-based study in Belgium. **Eur Urol.**, v. 41, p. 132-138, 2002.

MOREIRA JR, E. D. *et al.* Prevalence and correlates of erectile dysfunction: Results of The Brazilian Study of Sexual Behaviour. **Urology**, v. 58, p. 583-588, 2001.

MORILLO, L. E. *et al.* Prevalence of erectile dysfunction in Colombia, Ecuador and Venezuela: a population-based study (DENSA). **Int J Impot Res**, v. 14, suppl. 2, p. S10-8, 2002.

NAM, K. H.; SHIM, J. L.; KIM, H. Y. Factors influencing self-esteem after radical prostatectomy in older adult patients. **Geriatr. Nurs.**, v. 43, p. 206-212, 2022.

VIRAG, R.; BECK-ARDILLY, L. Nosology, epidemiology, clinical quantification of erectile dysfunctions. **Rev Med Interne.**, v. 18, suppl. 1, p. 10S-3, 1997.

Capítulo 4

Avaliação da disfunção erétil

Ana Laura Costa Teixeira
Luane Vanzeler Monteiro
Erica Feio Carneiro Nunes
Ana Paula de Souza Franco
João Simão de Melo Neto

A função sexual é de extrema importância para o bem-estar físico e mental de qualquer indivíduo. Todavia, pessoas do sexo masculino podem apresentar disfunção erétil, a qual tem por definição a incapacidade de obter ou manter uma ereção peniana suficientemente satisfatória (Sooriyamoorthy; Leslie, 2022). E para que se possa direcionar o melhor tratamento para esta condição, antes, é necessária a avaliação do paciente, com o intuito de investigar as possíveis causas.

Várias são as técnicas utilizadas na avaliação e diagnóstico, e o inicial é o histórico clínico (anamnese), que consiste na tentativa de reunir o histórico sexual do paciente, relação entre o paciente e sua parceira(o) – se existem fatores que podem causar ansiedade no indivíduo, conflitos no relacionamento, etc. E um dos principais instrumentos empregados são o Quociente Sexual Masculino (QSM) e o Índice Internacional de Função Erétil (IIEF) (Sarris *et al.*, 2016).

O Índice Internacional de Função Erétil consiste em um questionário com 15 questões, onde as perguntas são relacionadas à função erétil, orgasmo, desejo sexual, satisfação sexual e satisfação geral. Ademais, há uma versão resumida do

teste composta por cinco questões, sendo então uma ferramenta mais objetiva de análise (Sarris *et al.*, 2016).

Todavia, o IIEF apresenta algumas limitações, devido a não contemplar homens que utilizam injeções ou que ainda não tenham uma vida sexual ativa, restringindo, assim, esse tipo de indivíduo. Em razão disso, estuda-se a possibilidade de possíveis modificações com a finalidade de abranger individualmente cada homem (Vickers, 2020).

Quanto ao QSM, é um questionário bem sucinto elaborado para avaliar a função e a satisfação sexual masculina. É constituído por 10 questões relacionadas aos seguintes domínios: desejo, autoconfiança sexual e autoestima; qualidades da ereção e do controle da ejaculação; capacidade de atingir o orgasmo; satisfação geral do indivíduo e de sua parceira com as preliminares e o intercurso. Com tal instrumento é possível escolher a melhor abordagem, além de avaliar a acurácia do tratamento das disfunções sexuais masculinas (Abdo, 2007).

Além dos dois questionários citados, pode-se empregar como avaliação da disfunção erétil as seguintes ferramentas: Inventário de Saúde Sexual para Homens (SHIM), Domínio da Função Erétil do IIEF (IIEF-EF), Dureza da Ereção Escala de classificação (EHGS), Questionário de Autoestima e Relacionamento (SEAR), Inventário de Disfunção Erétil de Satisfação com o Tratamento (EDITS), Questionário de Qualidade da Ereção (QEQ), Escala de Satisfação com o Tratamento (TSS), Escalas Psicológicas e de Relacionamento Interpessoal (PAIRS) e Questionário de Experiência Sexual (SEX-Q) (Yi-Ming, 2008).

Além disso, outros métodos são empregados, como exames laboratoriais mais específicos: a monitoração peniana

noturna, estudos neurológicos, endocrinológicos, entre outros (Sarris *et al.*, 2016), entretanto, o IIEF é considerado o padrão ouro (González *et al.*, 2013). É importante destacar também que a checagem do nível de testosterona matinal é recomendada pelas Diretrizes da Associação Americana de Urologia, de 2018, sobre disfunção erétil, no entanto, alguns especialistas não consideram absolutamente necessário, a menos que haja outros sintomas sugestivos de hipogonadismo, como, por exemplo, perda do desejo sexual ou atrofia testicular no exame físico (Sooriyaamoorthy, 2022).

REFERÊNCIAS

ABDO, C. H. The male sexual quotient: a brief, self-administered questionnaire to assess male sexual satisfaction. **J Sex Med**, 4. ed., v. 2, p. 382-389, 2007.

GONZALÉS, A. N. *et al.* Validação do Índice Internacional de Função Erétil (IIFE) para uso no Brasil. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia** [online], v. 101, n. 2, p. 176-182, 2013.

SARRIS, A. B. *et al.* Fisiopatologia, avaliação e tratamento da disfunção erétil: artigo de revisão. **Revista de Medicina**, [s. l.], v. 95, n. 1, p. 18-29, 2016. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revistadc/article/view/98277>. Acesso em: 13 maio. 2022.

SOORIYAMOORTHY, T.; LESLIE, S. W. Erectile dysfunction. **StatPearls** [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, jan. 2022.

VICKERS, A. J. *et al.* Updating the International Index of Erectile Function: Evaluation of a Large Clinical Data Set. **J Sex Med**, v. 17, n. 1, p. 126-132, jan. 2020.

Yi-Ming, Y. *et al.* Questionnaires on the diagnosis and treatment of erectile dysfunction. **Zhonghua Nan Ke Xue**, v. 12, p. 1121-1125, 2008.

Capítulo 5

Fisioterapia na disfunção erétil

Natália de Souza Duarte
Ana Paula de Souza Franco
João Simão de Melo Neto

Já se conhece as diversas repercussões que a disfunção erétil pode causar ao público masculino, por isso se tem estudado maneiras cada vez mais assertivas para a reversão do quadro, apesar de muitas vezes esta afecção ser negligenciada ou normalizada, conforme a idade ou patologia prévia, pelos profissionais. Entretanto, quando a etiologia é bem investigada e o tratamento é direcionado para a mesma, as chances de amenização ou cura da afecção aumentam consideravelmente.

Sabe-se que uma importante causa de disfunção erétil é a prostatectomia, afetando de 10 a 86% dos homens após a cirurgia, a depender de inúmeros fatores extrínsecos e intrínsecos (Lima *et al.*, 2021). As principais causas estão relacionadas à lesão dos nervos cavernosos, através de cirurgias com preservação parcial do nervo ou neuropraxia por alongamento, calor e trauma direto ao nervo (Walz *et al.*, 2010).

Também existem etiologias físicas, além das alterações neurológicas, que podem ser vasculares, hormonais e musculares. Já é conhecido que outras doenças como sedentarismo, obesidade, hipertensão, síndrome metabólica e/ou doenças cardiovasculares são importantes fatores de risco para a disfunção erétil devido a suas repercussões na inflamação endotelial, podendo interromper a produção de óxido nítrico, que é um importante mediador do componente vascular da excitação

sexual, causando ingurgitamento do tecido dos corpos cavernosos (Kirby, 2015).

Uma revisão realizada por Gerbild *et al.* (2018) com homens do perfil supracitado observou que todos os estudos que utilizavam o exercício físico como intervenção terapêutica encontraram significativos desfechos na melhora da função erétil. Os melhores resultados encontrados foram na modalidade aeróbica, de intensidade moderada, de 30 a 60 minutos, com frequência semanal de três a sete dias, durante de um a 24 meses (período médio de treinamento de seis meses). Além disso, observou-se também que o exercício resistido pode complementar o treinamento aeróbico.

Dentro do escopo da fisioterapia, um dos recursos mais utilizados é o Treinamento Muscular do Assoalho Pélvico (TMAP), apesar de ainda necessitar de evidências científicas mais sólidas. Esta técnica consiste em aprimorar a funcionalidade dos músculos do assoalho pélvico, que, no homem, tem as funções principais de: sustentar o conteúdo abdominal e pélvico, coordenar a contração com os esfíncteres para eliminação/contenção de fezes e urina e para facilitar os processos eréteis e ejaculatórios (Rosenbaum, 2007). Estudos sugerem que a contração da musculatura superficial do assoalho pélvico (isquiocavernoso e bulbocavernoso) possa produzir um aumento da pressão intracavernosa através da restrição da drenagem venosa do pênis, favorecendo a manutenção da ereção (Rosenbaum, 2007; Dorey *et al.*, 2000). Além disso, a contração rítmica do músculo bulbocavernoso tem ação de impulsionar o sêmen através da uretra durante o processo de ejaculação (Gerstenberg; Levin; Wagner, 1990).

Poucos estudos utilizaram o TMAP de forma preventiva para a disfunção erétil, então, ainda não é consolidado, se utilizar o treinamento pode-se reduzir a possibilidade desse desfecho. Mas uma pesquisa com 97 homens mostrou que esta intervenção pode reduzir o impacto da disfunção na qualidade de vida, apesar de não terem sido encontradas diferenças nos scores do questionário *International Index of Erectile Function* (IIEF) (Milios; Ackland; Green, 2021).

Uma recente revisão sistemática realizada por Myers *et al.* (2019) aponta que as pesquisas encontradas utilizando o TMAP como tratamento para disfunção erétil variaram entre cinco e vinte sessões, entre um período de intervenção de três e quatro meses, de duas a três vezes por semana. A intensidade das contrações dos músculos do assoalho pélvico foi semelhante em todos os estudos, que foram de contrações máximas (curtas), de um segundo, e submáximas (longas), entre seis e dez segundos. Além disso, todos os ensaios incluíram exercícios domiciliares diários do assoalho pélvico, no entanto, nenhum relata sobre a adesão do paciente. As taxas de cura relatadas pelos pacientes variaram entre 35% e 47%. Também foram encontrados dados que falam sobre o aumento estatisticamente significativo do domínio da função erétil do questionário IIEF, aumento pós-intervenção na pressão intracavernosa e na pressão anal máxima. Os estudos utilizaram TMAP isolado e associado à biofeedback e eletroestimulação.

O biofeedback é um recurso que visa conscientizar o indivíduo sobre a contração dos músculos do assoalho pélvico, supondo que ao adquirir tal conscientização, através da resposta visual ou auditiva, o mesmo possa maximizar a intensidade das contrações. Uma metanálise concluiu que o TMAP com

biofeedback melhora a função erétil em homens após a prostatectomia, mas as evidências são limitadas (Kannan *et al.*, 2019). Outro estudo de Perez *et al.* (2018), que realizou a intervenção no momento pré-prostatectomia, encontrou resultados significativos em relação à função erétil e pressão anal após a cirurgia, apesar da pequena amostra. Portanto, o biofeedback pode ser um recurso potencializador do TMAP, aumentando a possibilidade de melhores resultados no tratamento da disfunção erétil.

Outro recurso que pode ser utilizado de forma atrelada ao TMAP é a *Functional Electrical Stimulation* (FES). Estudos em modelos animais mostraram que a FES tem um efeito regenerativo no endotélio, com aumento da liberação de óxido nítrico, favorecendo a ereção (Hurt *et al.*, 2002; Gratzke *et al.*, 2010). Uma pesquisa que utilizou o FES isolado com frequência de 50 Hz, largura de pulso de 500 μ s, por um total de quatro semanas, divididas em duas sessões semanais com duração de 15 minutos cada, mostrou que a terapia com FES pode melhorar a função erétil e a qualidade de vida em homens com a disfunção (Carboni *et al.*, 2018).

Pouco se tem estudado sobre a eletroestimulação do tipo *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) nesse contexto, mas um estudo de Shendy *et al.* (2015), com o público de homens com disfunção erétil por lesão medular suprassacral, comparou o uso do TENS associado ao TMAP, utilizando a frequência de 50 Hz, duração de 30 minutos, largura de pulso de 250 μ s e forma de onda retangular contínua bifásica com eletrodos posicionados a nível de S3, ao uso de biofeedback isolado, e encontrou resultados estatisticamente maiores no IIFE

e na força dos músculos do assoalho pélvico no grupo que realizou o TENS.

Outro recurso que vem sendo mais pesquisado nos últimos anos é o ultrassom pulsado de baixa intensidade, devido às suas funções já comprovadas de promover a cicatrização de fraturas ósseas, acelerar a regeneração de tecidos moles, inibir respostas inflamatórias, através de ondas sonoras com frequências superiores a 20.000 Hz. No contexto das doenças urológicas, se espera que estas ondas causem efeitos não térmicos nos tecidos, promovendo a proliferação celular, ativação e diferenciação de células-tronco/progenitoras (Xin *et al.*, 2016). Ademais, um estudo concluiu que a terapia com ultrassom pulsado de baixa intensidade, aplicada duas a três vezes por semana, durante 16 sessões, mostrou efeitos terapêuticos eficazes e segurança para disfunção erétil leve a moderada em uma população jovem e geralmente saudável (Chen, 2022).

Alguns autores (Cui *et al.*, 2019) que, previamente, haviam encontrado resultados de aumento da pressão intracavernosa, aumento do conteúdo endotelial, de músculo liso, e aumento da expressão de eNOS e nNOS utilizando o ultrassom no tecido peniano de ratos (LEI *et al.*, 2015), recentemente, desenvolveram um ensaio clínico com uma nova modalidade, utilizando os parâmetros: relação de tempo de 1:4 (200 μ s:800 μ s) em 1.000 Hz, frequência em 1,7 MHz, intensidade entre 0 e 300 mW/cm², com tempo de aplicação de 20 minutos, sendo cinco minutos por área. As áreas de tratamento incluíram pilar esquerdo, pilar direito, corpo cavernoso esquerdo e corpo cavernoso direito. Os desfechos mostraram melhora na função erétil do grupo de intervenção, sem efeitos colaterais importantes,

mas salientam que o modo contínuo do ultrassom pode causar danos no tecido, devido a seus prevalentes efeitos térmicos.

Outra forma de utilização das ondas acústicas é pela Terapia por Ondas de Choque Extracorpóreas, que está sendo cada vez mais evidenciada na literatura, com resultados promissores na urologia (Nível 2; Grau B). Esta terapia causa microtraumas no tecido alvo, induzindo a liberação de fator de crescimento endotelial vascular (VEGF) e óxido nítrico (Sokolakis *et al.*, 2019), que são importantes mediadores na neovascularização e vasculogênese tecidual (D'Agostino *et al.*, 2015), além de ativar vários mecanismos de reparo tecidual, como atividade aumentada de macrófagos (Sukubo *et al.*, 2015), alteração na apoptose celular, síntese de proteínas celulares e ativação, bem como diferenciação subsequente de células-tronco/progenitoras (Suhr *et al.*, 2013). Os parâmetros ideais para tratar células *in vitro* foram numa intensidade variando de 0,10-0,13 mJ/mm² e o número de choques variando de 200-300 impulsos (Zhang *et al.*, 2014).

Outra forma de eletroterapia é por ondas de rádio. O estudo de Chivalov *et al.* (2022) utilizou a radiofrequência (448 kHz) por nove semanas, e comprovou melhorar os escores nos questionários IIEF, SEP e Schramek, bem como os indicadores de ultrassonografia por Doppler em pacientes com disfunção erétil orgânica, mas se tem poucos estudos sobre o tema. Tecnologias mais avançadas também têm sido empregadas, por exemplo, com uso de campo eletromagnético através da Terapia Magnética Transcerebral. Um estudo que analisou a aplicação da Terapia por Ondas de Choque e a da TMT revelou que a combinação destas duas terapias acarretou num aumento de 34,1% (p<0,005) na pontuação total do questionário IIEF-5 em

comparação com pacientes que receberam apenas Ondas de Choque (20,7%). Além disso, no grupo que recebeu a combinação das terapias, observou-se aumento na qualidade da dureza da ereção em 30,9%, de acordo com a escala Goldstein. Por fim, observou-se ainda que a inclusão da TMT no tratamento aumenta os níveis de testosterona totais (Konchugova *et al.*, 2020).

Uma forma de terapia que não depende da integridade nervosa ou venosa é a Terapia a Vácuo, além de ser livre de drogas e com efeitos colaterais limitados. Uma revisão recente evidenciou que o dispositivo melhora a função erétil, comprimento e dureza do pênis após a prostactectomia (Feng *et al.*, 2020) O mecanismo para esses resultados tem sido investigado, contudo, um estudo experimental recente comprovou que a Terapia a Vácuo pode melhorar a disfunção erétil em ratos com esmagamento bilateral do nervo cavernoso e os autores discutiram que pode estar relacionado à inibição da apoptose e aumento da autofagia no tecido peniano (Wu *et al.*, 2021).

Destaca-se, também, como tratamento para a disfunção erétil associada à Prostatectomia Radical (PR), o Dispositivo de Ereção a Vácuo (DEV). Este instrumento atua através de pressão negativa para distender os sinusóides corporais, aumentando o fluxo sanguíneo para o pênis. Estudos mostram que o DEV tornou-se o segundo método mais utilizado para reabilitação peniana após a PR. Dentre seus objetivos, o DEV pode ser utilizado com o auxílio de um anel constritor externo que é alocado na base do pênis, evitando o fluxo sanguíneo, mantendo a ereção para a relação sexual. Ademais, o DEV pode ser utilizado sem a aplicação do anel de constrição, em casos em que se requer somente aumentar a oxigenação do sangue nos corpos

cavernosos. Esta terapia tem a vantagem complementar de ser mais econômica e não invasiva, apresentando menos riscos de efeitos colaterais sistêmicos do que as demais possibilidades para a reabilitação peniana.

Em conclusão, apesar das várias técnicas supracitadas, o tratamento da disfunção erétil através da fisioterapia ainda carece de melhor comprovação científica para que possa se tornar grau A de evidência. A todo momento novas técnicas e tecnologias surgem no tratamento ou prevenção da afecção, mas é necessária a investigação sobre o que tem melhor comprovação de resultados, o que mais se adequa à patogênese, ao contexto de vida do paciente e à expertise do profissional. Só assim se poderá ser assertivo no manejo da disfunção erétil, melhorando a qualidade de vida dos pacientes acometidos.

REFERÊNCIAS

CARBONI, Cristiane *et al.* An initial study on the effect of functional electrical stimulation in erectile dysfunction: a randomized controlled trial. **International Journal of Impotence Research**, v. 30, n. 3, p. 97-101, 2018.

CHEN, H. *et al.* The Efficacy and Safety of Thrice vs Twice per Week Low-Intensity Pulsed Ultrasound Therapy for Erectile Dysfunction: A Randomized Clinical Trial. **J Sex Med**, v. 19, p. 1536-1545, 2022.

CUI, Wanshou *et al.* Efficacy and safety of novel low-intensity pulsed ultrasound (LIPUS) in treating mild to moderate erectile dysfunction: a multicenter, randomized, double-blind, sham-

controlled clinical study. **Translational Andrology and Urology**, v. 8, n. 4, p. 307, 2019.

CHUVALOV, L. L. *et al.* Radio wave electrotherapy with a radiofrequency of 448 khz for the treatment of patients with organic erectile dysfunction: a prospective, randomized, blind, Sham-controlled, parallel-group study. **Urologiia (Moscow, Russia: 1999)**, n. 2, p. 54-58, 2022.

DOREY, G. Tratamento conservador da disfunção erétil. 3: revisão de literatura. **Br J Nurs**, v. 9, n. 13, p. 859–63, 2000.

D'AGOSTINO, M. C. *et al.* Shock wave as biological therapeutic tool: From mechanical stimulation to recovery and healing, through mechanotransduction. **International Journal of Surgery**, v. 24, p. 147-153, 2015.

FENG, Dechao *et al.* Current management strategy of treating patients with erectile dysfunction after radical prostatectomy: a systematic review and meta-analysis. **International Journal of Impotence Research**, p. 1-19, 2020.

GERBILD, Helle *et al.* Physical activity to improve erectile function: a systematic review of intervention studies. **Sexual Medicine**, v. 6, n. 2, p. 75-89, 2018.

GERSTENBERG, T. C.; LEVIN, R. J.; WAGNER, G. Erection and ejaculation in man. Assessment of the electromyographic activity of the bulbocavernosus and ischiocavernosus

muscles. **British Journal of Urology**, v. 65, n. 4, p. 395-402, 1990.

GRATZKE, Christian *et al.* Anatomy, physiology, and pathophysiology of erectile dysfunction. **The Journal of Sexual Medicine**, v. 7, n. 1, p. 445-475, 2010.

HURT, K. Joseph *et al.* Akt-dependent phosphorylation of endothelial nitric-oxide synthase mediates penile erection. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 99, n. 6, p. 4061-4066, 2002.

KANNAN, Priya *et al.* Effectiveness of physiotherapy interventions for improving erectile function and climacturia in men after prostatectomy: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Clinical Rehabilitation**, v. 33, n. 8, p. 1298-1309, 2019.

KIRBY, Michael. The circle of lifestyle and erectile dysfunction. **Sexual Medicine Reviews**, v. 3, n. 3, p. 169-182, 2015.

KONCHUGOVA, T. V. *et al.* Transcerebral magnetic and shock wave therapy in correction of erectile dysfunction. **Voprosy Kurortologii, Fizioterapii, i Lechebnoi Fizicheskoi Kultury**, v. 97, n. 3, p. 60-67, 2020.

LEI, Hongen *et al.* Low-intensity Pulsed Ultrasound Improves Erectile Function in Streptozotocin-induced Type I Diabetic Rats. **Urology**, v. 86, n. 6, p. 1241.e11-8, 2015.

LIMA, Thiago Fernandes Negrís *et al.* Prevalência de disfunção erétil pós-prostatectomia e uma revisão das modalidades terapêuticas recomendadas. **Revista internacional de pesquisa sobre impotência**, v. 33, n. 4, p. 401-409, 2021.

LIN, H.; WANG, R. The science of vacuum erectile device in penile rehabilitation after radical prostatectomy. **Transl Androl Urol.**, v. 2, n. 1, p. 61-66, 2013.

MILIOS, Joanne E.; ACKLAND, Timothy R.; GREEN, Daniel J. Pelvic floor muscle training and erectile dysfunction in radical prostatectomy: a randomized controlled trial investigating a non-invasive addition to penile rehabilitation. **Sexual Medicine**, v. 8, n. 3, p. 414-421, 2020.

MYERS, Christopher *et al.* Pelvic floor muscle training improves erectile dysfunction and premature ejaculation: a systematic review. **Physiotherapy**, v. 105, n. 2, p. 235-243, 2019.

PEREZ, Fabiana S. B. *et al.* Effects of biofeedback in preventing urinary incontinence and erectile dysfunction after radical prostatectomy. **Frontiers in Oncology**, v. 8, p. 20, 2018.

ROSENBAUM, Talli Yehuda. Pelvic floor involvement in male and female sexual dysfunction and the role of pelvic floor rehabilitation in treatment: a literature review. **The Journal of Sexual Medicine**, v. 4, n. 1, p. 4-13, 2007.

SOKOLAKIS, Ioannis *et al.* The basic science behind low-intensity extracorporeal shockwave therapy for erectile

dysfunction: a systematic scoping review of pre-clinical studies. **The Journal of Sexual Medicine**, v. 16, n. 2, p. 168-194, 2019.

SUKUBO, Naths Grazia, *et al.* Effect of shock waves on macrophages: a possible role in tissue regeneration and remodeling. **International Journal of Surgery**, v. 24, p. 124-130, 2015.

SUHR, Frank *et al.* Cell biological effects of mechanical stimulations generated by focused extracorporeal shock wave applications on cultured human bone marrow stromal cells. **Stem cell research**, v. 11, n. 2, p. 951-964, 2013.

SHENDY, Wael S. *et al.* Efficacy of transcutaneous electrical nerve stimulation versus biofeedback training on bladder and erectile dysfunction in patients with spinal cord injury. **The Egyptian Journal of Neurology, Psychiatry and Neurosurgery**, v. 52, n. 3, p. 194, 2015.

YANG, X. L. *et al.* Optimal pressure in penile rehabilitation with a vacuum erection device: evidence based on a rat model. **Asian J Androl.**, v. 21, n. 5, p. 516-521, 2019.

WALZ, Jochen *et al.* A critical analysis of the current knowledge of surgical anatomy related to optimization of cancer control and preservation of continence and erection in candidates for radical prostatectomy. **European urology**, v. 57, n. 2, p. 179-192, 2010.

WU, Chang-Jing *et al.* Vacuum therapy ameliorates erectile dysfunction in bilateral cavernous nerve crush rats by inhibiting apoptosis and activating autophagy. **Asian Journal of Andrology**, v. 23, n. 3, p. 273, 2021.

XIN, Zhongcheng *et al.* Clinical applications of low-intensity pulsed ultrasound and its potential role in urology. **Translational Andrology and Urology**, v. 5, n. 2, p. 255, 2016.

ZHANG, Xiongliang *et al.* The dose–effect relationship in extracorporeal shock wave therapy: the optimal parameter for extracorporeal shock wave therapy. **Journal of Surgical Research**, v. 186, n. 1, p. 484-492, 2014.

