

EFEITOS DA ACUPUNTURA NA QUALIDADE SEMINAL E NOS NÍVEIS DE TESTOSTERONA EM HOMENS SAUDÁVEIS: ENSAIO CLÍNICO

THE EFFECTS OF ACUPUNCTURE ON SEMINAL QUALITY AND TESTOSTERONE LEVELS IN HEALTHY MEN: A CLINICAL TRIAL

Resumo: A infertilidade masculina representa uma relevante preocupação em saúde pública, afetando significativamente a capacidade reprodutiva de casais em idade fértil. Este estudo clínico experimental avaliou os efeitos da acupuntura sobre a qualidade seminal e os níveis séricos de testosterona em homens saudáveis. Participaram 10 voluntários alocados aleatoriamente em dois grupos: caso (acupuntura em pontos específicos) e controle (pontos falsos), submetidos a sessões semanais por 12 semanas. Foram avaliados parâmetros como motilidade, morfologia, vitalidade, frutose e ácido cítrico seminal, além dos níveis hormonais. Os resultados indicaram que, embora não tenha sido observado alterações significativas nos níveis de testosterona ou contagem total de espermatozoides, a acupuntura demonstrou efeitos positivos sobre a motilidade espermática e outros aspectos da qualidade seminal. Esses achados sugerem que a técnica pode ser uma abordagem complementar promissora para a saúde reprodutiva masculina, especialmente em parâmetros funcionais do sêmen.

Palavras-chave: Acupuntura. Relato de Caso. Infertilidade. Reprodução. Terapêutica.

Abstract: A infertilidade masculina representa uma relevante preocupação em saúde pública, afetando significativamente a capacidade reprodutiva de casais em idade fértil. Este estudo clínico experimental avaliou os efeitos da acupuntura sobre a qualidade seminal e os níveis séricos de testosterona em homens saudáveis. Participaram 10 voluntários alocados aleatoriamente em dois grupos: caso (acupuntura em pontos específicos) e controle (pontos falsos), submetidos a sessões semanais por 12 semanas. Foram avaliados parâmetros como motilidade, morfologia, vitalidade, frutose e ácido cítrico seminal, além dos níveis hormonais. Os resultados indicaram que, embora não tenha sido observado alterações significativas nos níveis de testosterona ou contagem total de espermatozoides, a acupuntura demonstrou efeitos positivos sobre a motilidade espermática e outros aspectos da qualidade seminal. Esses achados sugerem que a técnica pode ser uma abordagem complementar promissora para a saúde reprodutiva masculina, especialmente em parâmetros funcionais do sêmen.

Keywords: Acupuntura. Relato de Caso. Infertilidade. Reprodução. Terapêutica.

Luiza Helena A. F. de Camargo¹

Miriam Martins Santos²

Stéfanne Rodrigues R. Ferreira³

Webster Leonardo G. da Costa⁴

Josemar Ferreira Guedes Neto⁵

Hanstter Hallison Alves Rezende⁶

1 Curso de Biomedicina, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Jataí.

2 Curso de Biomedicina, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Jataí.

3 Curso de Biomedicina, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Jataí.

4 Curso de Biomedicina, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Jataí.

5 Curso de Biomedicina, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Jataí.

6 Curso de Biomedicina, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Jataí.

INTRODUÇÃO

A infertilidade é definida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como a ausência de gestação após 12 meses de relações sexuais regulares, sem uso de métodos contraceptivos. Trata-se de um problema de saúde pública que afeta cerca de 15% dos casais em idade fértil, independentemente de fatores sociais ou culturais. Embora a maioria dos estudos enfoque o fator feminino, estima-se que causas masculinas estejam presentes em 20 a 30% dos casos de infertilidade conjugal (Dos Santos; De Souza, 2017; Vander Borgh; Wyns, 2018; Wasilewski et al., 2020).

A avaliação da infertilidade masculina pode envolver parâmetros quantitativos e qualitativos, sendo o espermograma o principal exame utilizado para esse fim. Ele fornece dados sobre concentração, motilidade, morfologia e vitalidade dos espermatozoides, permitindo identificar alterações como azoospermia, astenozoospermia e teratozoospermia. Embora relevante no diagnóstico, neste estudo o espermograma foi utilizado como ferramenta para mensurar os efeitos do tratamento com acupuntura sobre a qualidade seminal (Who, 1999; Isidori, 2005; Rosenblatt, 2010; Grande et al., 2022).

A testosterona desempenha um papel essencial na espermatogênese, estimulando o

desenvolvimento das células germinativas, promovendo as divisões meióticas e sustentando a ação das células de Sertoli na maturação espermática. Além disso, influencia diretamente a liberação dos espermatozoides no trato reprodutor e regula a função do eixo hipotálamo-hipófise-gônadas, impactando a fertilidade masculina (Deng et al., 2017; Witherspoon; Flannigan, 2022).

A testosterona é fundamental para o desenvolvimento das características sexuais masculinas. Atua na formação dos órgãos genitais (características primárias) e também no surgimento de pelos corporais, aumento da massa muscular, densidade óssea, timbre vocal e espessura da pele (características secundárias). Esses efeitos tornam o hormônio determinante para a expressão das funções sexuais e da identidade física masculina (Souza et al., 2014; Grande et al., 2022).

A manutenção de níveis adequados de testosterona é essencial para a saúde física, mental e reprodutiva do homem. Sua deficiência pode causar fadiga, distúrbios do sono, alterações de humor, baixa libido e redução na espermatogênese. Já níveis elevados estão associados a calvície, hipercolesterolemia e aumento do risco de câncer de próstata. Por isso, o equilíbrio hormonal é fundamental para o bom

funcionamento do organismo (Kulak, 2020; Sampaio; Medrado; Lyra, 2021).

Na Medicina Tradicional Chinesa (MTC), a infertilidade masculina é compreendida como resultado de desequilíbrios nos elementos energéticos do corpo, especialmente nos sistemas relacionados ao Rim, Fígado, Terra e Madeira. A acupuntura, técnica terapêutica milenar, visa restaurar o equilíbrio do Qi (energia vital) por meio da estimulação de pontos específicos (Auteroch; Navailh, 1992; Wen, 1985).

Estudos demonstram que a acupuntura pode beneficiar homens subférteis, promovendo melhorias na qualidade seminal, com destaque para motilidade, morfologia e contagem espermática (Gerhard et al., 1992; Sherman et al., 1997; Luna, 2016; Feng et al., 2022). Além disso, os efeitos da técnica sobre o sistema neuroendócrino e a redução do estresse oxidativo também podem contribuir para melhores desfechos reprodutivos (Naoum, 2016; Dos Santos; De Souza, 2017).

Diante disso, este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos da acupuntura sobre a qualidade seminal e os níveis séricos de testosterona em homens saudáveis. A proposta foi investigar se a aplicação de acupontos específicos relacionados à função reprodutiva poderia promover alterações mensuráveis nos parâmetros espermáticos e hormonais. Além

disso, buscou-se comparar os resultados obtidos com aqueles de indivíduos submetidos a pontos falsos, a fim de verificar a efetividade da técnica como estratégia terapêutica complementar na saúde reprodutiva masculina.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo clínico experimental, de abordagem quantitativa e comparativa, conduzido para avaliar os efeitos da acupuntura sobre a qualidade seminal e os níveis séricos de testosterona em homens saudáveis. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Jataí (UFJ), conforme parecer nº 5.109.419.

População e amostragem

Participaram do estudo 10 voluntários do sexo masculino, com idades entre 19 e 26 anos, sem diagnóstico prévio de infertilidade. Os participantes foram recrutados aleatoriamente na comunidade acadêmica e alocados por sorteio em dois grupos: grupo caso (n = 5) e grupo controle (n = 5). O grupo caso recebeu acupuntura em pontos específicos relacionados à função reprodutiva, enquanto o grupo controle foi submetido a pontos falsos sem relação direta com a fertilidade.

Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos indivíduos do sexo masculino, dentro da faixa etária estabelecida, clinicamente saudáveis e que consentiram voluntariamente em participar do estudo, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os critérios de exclusão foram: histórico de infertilidade diagnosticada, uso de hormônios ou medicamentos que pudessem interferir nos parâmetros analisados, doenças crônicas ou condições que impactassem a função reprodutiva.

Protocolo de acupuntura

As sessões de acupuntura ocorreram semanalmente, durante 12 semanas consecutivas. Os acupontos utilizados no grupo caso foram: R3, R6, VC4, E36 e BP6, conforme literatura da Medicina Tradicional Chinesa, por estarem associados ao fortalecimento do Rim, regência da Essência (Jing) e equilíbrio dos elementos Água, Fogo, Terra e Madeira (Auteroch & Navailh, 1992; Wen, 1985). As agulhas da marca Açomed® (0,25 x 30 mm) foram mantidas nos pontos por 30 minutos e descartadas após o uso. O grupo controle recebeu acupuntura em pontos falsos, sem fundamentação terapêutica para fertilidade.

Coletas e análises laboratoriais

As coletas foram realizadas quinzenalmente, totalizando sete momentos de análise (T0 a T6). T0 representou a linha de base, antes da primeira sessão de acupuntura. As amostras de sêmen foram coletadas por masturbação, após 2 a 5 dias de abstinência sexual, em recipientes estéreis devidamente identificados. O espermograma foi conduzido no Laboratório de Bioquímica Clínica e Líquidos Corporais da UFJ, seguindo as diretrizes do Manual da Organização Mundial da Saúde (Who, 2021).

Foram avaliados os seguintes parâmetros: volume ejaculado, viscosidade, pH, cor, tempo de liquefação, concentração espermática, motilidade (progressiva e não progressiva), vitalidade, morfologia espermática (critério estrito de Kruger), contagem de leucócitos, hemácias e células redondas. A motilidade foi classificada conforme a movimentação dos espermatozoides (translativa rápida, lenta ou in situ), e a vitalidade foi analisada por coloração eosina-nigrosina. A bacterioscopia foi realizada com coloração de Gram.

As dosagens de frutose e ácido cítrico seminal foram feitas por espectrofotometria, conforme descrições clássicas de Mann (1948) e Saffran & Densteot (1948). Amostras sanguíneas foram coletadas quinzenalmente (T0 a T6), por punção venosa, utilizando tubos

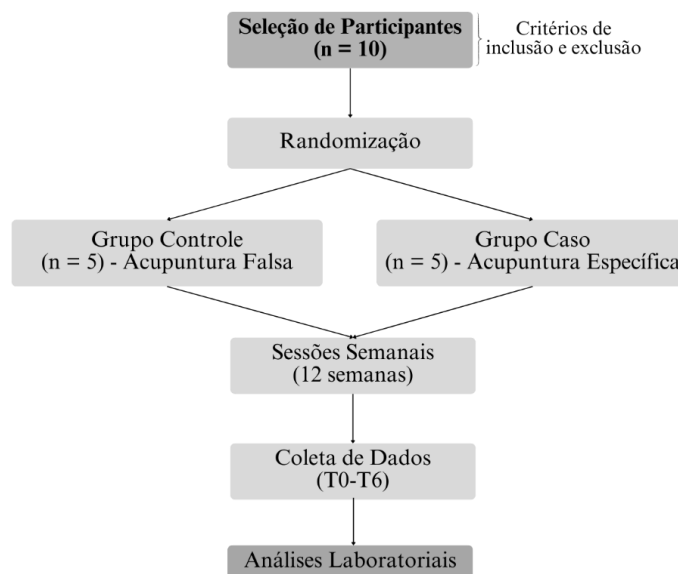
com ativador de coágulo e gel separador. Após centrifugação (3.000 rpm/10 min), o soro foi armazenado a -20°C . A dosagem de testosterona total foi realizada por quimioluminescência no equipamento DXI Beckman Coulter®.

Análise estatística

As variáveis analisadas incluíram idade, cor da pele (autorreferida), motilidade

espermática, vitalidade, morfologia, frutose seminal, ácido cítrico, volume ejaculado e níveis séricos de testosterona. Os dados foram organizados em planilhas Excel® e analisados pelo software BioEstat® v5.0. A normalidade das variáveis foi testada com o método de Shapiro-Wilk. Para variáveis sem distribuição normal, utilizou-se o teste de Wilcoxon, adotando-se nível de significância de $p < 0,05$.

Figura 1. Delineamento experimental



Fonte: Autores.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 1 apresenta os valores médios e desvios padrão dos níveis séricos de testosterona total nos tempos T0 e T6, com os respectivos valores de p .

Tabela 1. Comparação dos níveis séricos de testosterona total (ng/dL) entre os tempos T0 e T6 nos grupos caso e controle, com variação percentual e valor de p .

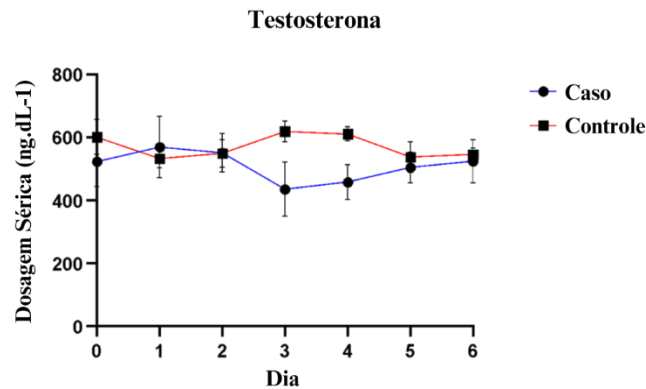
Grupo	T0 (Média ± DP)	T6 (Média ± DP)	Variação (%)	p
Caso	450 ± 35	420 ± 38	-6,7%	0,5

Controle	455 ± 40	460 ± 42	+1,1%	0,43
----------	----------	----------	-------	------

Fonte: Autores.

Apesar das variações observadas entre tempo de intervenção e com o tamanho amostral empregado, a acupuntura não provocou alterações consistentes nesse parâmetro (Gráfico 1).

Gráfico 1. Níveis séricos de testosterona total (ng/dL) ao longo do tempo, p = 0,05



Fonte: Autores.

Do ponto de vista fisiológico, a testosterona exerce papel essencial na espermatogênese e nas funções sexuais masculinas (Isidori et al., 2020). Estudos anteriores demonstraram que a acupuntura pode modular o eixo hipotálamo-hipófise-gonadal, impactando positivamente os níveis hormonais em determinadas populações (Dieterle et al., 2009; Lee et al., 2020). No entanto, os resultados deste estudo sugerem que, em homens saudáveis, a intervenção realizada com os pontos utilizados não foi

suficiente para induzir alterações hormonais significativas dentro do período avaliado. Tais achados reforçam a necessidade de investigações com maior tempo de intervenção ou em populações com disfunções hormonais pré-existent.

Contagem Global de Espermatozoides

A Tabela 2 apresenta os valores médios da contagem global de espermatozoides por mL entre os tempos T0 e T6, com os respectivos valores de *p*.

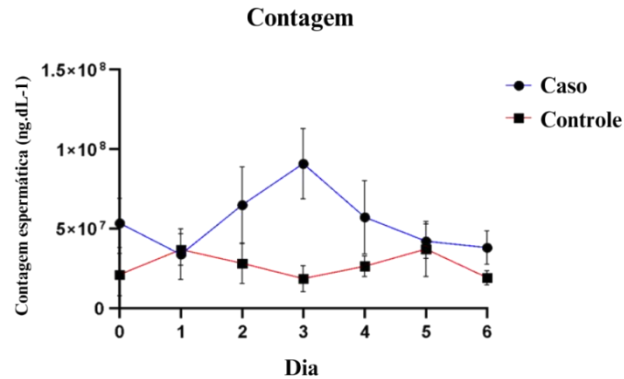
Tabela 2. Comparação da contagem global de espermatozoides (milhões/mL) entre os tempos T0 e T6 nos grupos caso e controle, com variação percentual e valor de *p*.

Grupo	T0 (Média ± DP)	T6 (Média ± DP)	Variação (%)	<i>p</i>
Caso	45 ± 10	47 ± 9	+4,4%	0,62
Controle	44 ± 11	43 ± 10	-2,3%	0,71

Fonte: Autores.

Conforme os dados apresentados anteriormente, não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos ao longo do tempo (Gráfico 2). Ambos apresentaram variações pequenas e dentro da faixa esperada para flutuações fisiológicas, não havendo impacto relevante da acupuntura sobre esse parâmetro.

Gráfico 2. Contagem global de espermatozoides (milhões/mL) ao longo do tempo, $p = 0,05$.



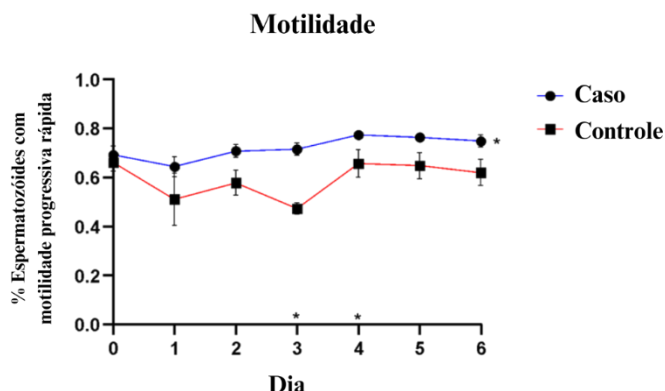
Fonte: Autores.

A contagem de espermatozoides é um dos parâmetros básicos na avaliação da fertilidade masculina, mas não é o único fator determinante para a capacidade fecundante (WHO, 2021). Embora alguns estudos, como o de Gerhard et al. (1992), tenham relatado aumento da concentração espermática após tratamento com acupuntura, nossos dados não evidenciaram diferenças significativas entre os grupos. Isso pode estar relacionado ao perfil saudável dos participantes e ao tamanho reduzido da amostra. Assim, é possível que a acupuntura tenha maior efeito em pacientes com alterações seminais prévias, o que deverá ser explorado em estudos futuros.

Motilidade Espermática

A motilidade progressiva translativa rápida apresentou melhora no grupo caso, especialmente após a quarta sessão (T2), com aumento percentual de 5,6% e valor de $p = 0,03$. No grupo controle, não foram observadas alterações significativas ao longo do tempo. Esses resultados estão de acordo com estudos de Dieterle et al. (2009) e Cui et al. (2021), que identificaram melhora da motilidade espermática com uso da acupuntura (Gráfico 3).

Gráfico 3: Variação da motilidade espermática progressiva translativa rápida entre os tempos T0 e T6 nos grupos caso e controle, $p = 0,05$.



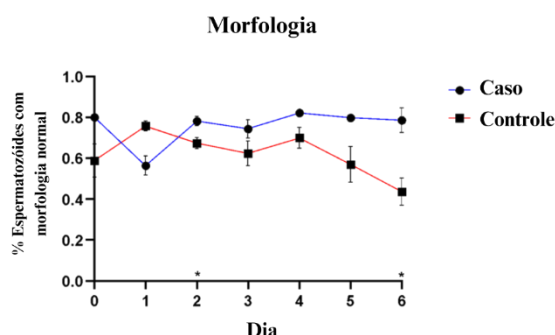
Fonte: Autores.

A motilidade é um parâmetro diretamente associado à capacidade fecundante do espermatozoide, sendo considerada crucial para a fertilização (Naoum, 2016). A melhora observada neste estudo está de acordo com os achados de Siterman et al. (1997) e Cui et al. (2021), que relataram benefícios da acupuntura sobre a motilidade espermática. O efeito pode ser mediado pelo aumento da circulação sanguínea nos testículos, redução do estresse oxidativo e regulação do eixo hormonal. A seleção dos pontos utilizados, com foco na tonificação do Rim e da Essência (Jing), pode ter contribuído para a resposta observada.

Morfologia

A morfologia normal dos espermatozoides apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos em T6 ($p = 0,03$), com tendência de melhora no grupo caso (Gráfico 4). A literatura reconhece a morfologia como parâmetro crítico para a fertilização (WHO, 2021). A melhora observada pode estar relacionada ao efeito regulador da acupuntura sobre o eixo neuroendócrino e o elemento Terra, associado à integridade celular.

Gráfico 4. Comparação da porcentagem de espermatozoides com morfologia normal entre os grupos caso e controle ao longo do tempo, $p = 0,05$.



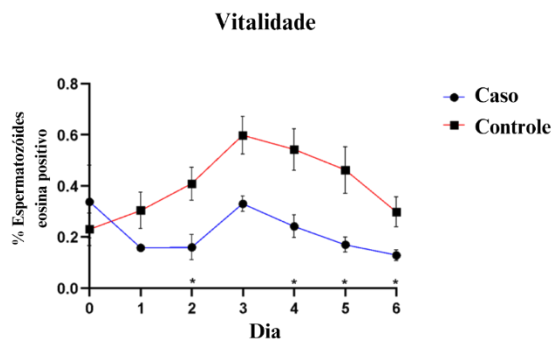
Fonte: Autores.

A morfologia espermática está relacionada à integridade estrutural e funcional do gameta masculino. De acordo com Kruger et al. (1986), alterações morfológicas severas reduzem significativamente a capacidade de fertilização. A diferença significativa entre os grupos ao final do estudo indica que a acupuntura pode exercer influência positiva sobre este parâmetro, possivelmente por sua ação reguladora sobre a circulação sanguínea e regeneração celular. Trabalhos como os de Gurfinkel et al. (1999) corroboram esses achados, destacando a importância da

Vitalidade Espermática

Os resultados da vitalidade indicaram melhora no grupo caso após a quarta sessão ($p = 0,03$), embora em outros momentos a diferença não tenha sido estatisticamente significativa (Gráfico 5). A literatura sugere que a acupuntura pode promover melhora no metabolismo energético dos espermatozoides (Gerhard et al., 1992).

Gráfico 5. Comparação da viabilidade espermática entre grupos caso e controle ao longo do tempo, $p = 0,05$.



Fonte: Autores.

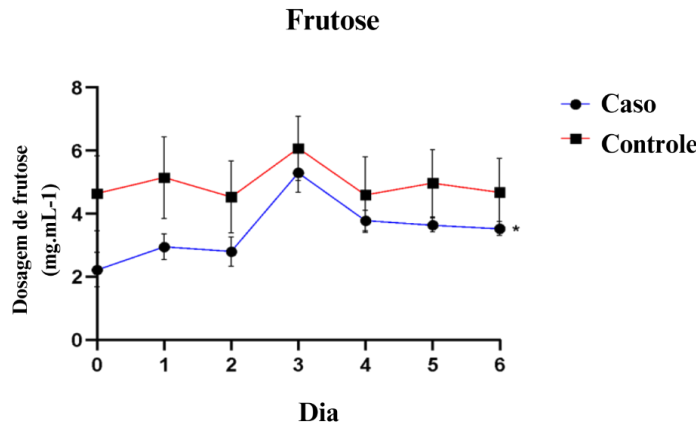
A vitalidade representa a proporção de espermatozoides vivos na amostra e está associada à capacidade funcional e à integridade da membrana plasmática. Estudos como os de Qu et al. (2022) demonstraram que a acupuntura pode aumentar a vitalidade espermática, sobretudo em pacientes com astenozoospermia. Embora os resultados deste estudo não tenham sido significativos em todos os tempos, o valor observado no grupo caso após a quarta sessão reforça essa tendência. O estímulo de pontos relacionados à Essência e

ao Yin do Rim pode contribuir para esse efeito positivo.

Frutose Seminal

Os níveis de frutose seminal permaneceram dentro da normalidade no grupo caso, enquanto o grupo controle apresentou médias elevadas, embora sem significância estatística entre os grupos (Gráfico 6). A frutose é essencial para a motilidade, e esse achado, mesmo sem diferença estatística, sugere manutenção funcional das vesículas seminais no grupo tratado.

Gráfico 6. Comparação dos níveis de frutose seminal entre os grupos caso e controle ao longo do tempo, $p = 0,05$.



Fonte: autores.

A frutose seminal, produzida pelas vesículas seminais, fornece energia aos espermatozoides e sua concentração pode ser afetada por fatores hormonais e emocionais (WHO, 2021). Estudos indicam que a acupuntura pode melhorar a função das glândulas acessórias por meio da regulação do

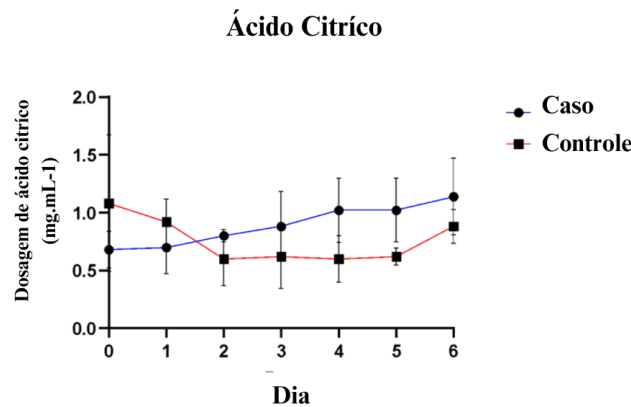
fluxo energético e da redução do estresse (Saad et al., 2017). A manutenção de níveis adequados de frutose no grupo tratado, mesmo sem significância estatística, sugere um possível efeito funcional da acupuntura, que deve ser mais bem explorado em estudos com maior tempo de acompanhamento.

Ácido Cítrico

Não houve diferença significativa na dosagem do ácido cítrico ao final do estudo. Contudo, após a oitava sessão, uma diferença

pontual foi observada ($p = 0,03$) (Gráfico 7). Por ser um marcador da função prostática, e dado que os pontos utilizados não têm ação direta sobre essa glândula, esse achado pode ser considerado incidental.

Gráfico 7. Comparação dos níveis de ácido cítrico seminal entre os grupos caso e controle ao longo do tempo, $p = 0,05$.



Fonte: autores.

O ácido cítrico seminal é marcador da função prostática, e alterações em seus níveis podem indicar disfunção dessa glândula. Embora os acupontos utilizados não tenham ação específica sobre a próstata, uma diferença pontual foi observada após a oitava sessão. Gurfinkel et al. (1999) sugerem que a acupuntura pode ter efeitos indiretos sobre a função prostática por meio do reequilíbrio energético geral. Entretanto, devido à ausência de ação direta esperada e à natureza pontual da diferença observada, este resultado deve ser interpretado com cautela.

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo indicam que a acupuntura pode representar uma estratégia terapêutica complementar promissora para melhorar parâmetros específicos da qualidade seminal. Embora não tenham sido observadas alterações significativas nos níveis hormonais ou na contagem total de espermatozoides, houve evidências de efeitos positivos sobre a motilidade e a frutose seminal, com potencial impacto funcional. A técnica também foi bem aceita pelos participantes, que relataram melhora no bem-estar geral. Estudos futuros com amostras ampliadas e maior tempo de

acompanhamento são necessários para confirmar e aprofundar esses achados.

REFERÊNCIAS

AUTEROCH B.; NAVAILH P. O diagnóstico na medicina chinesa. São Paulo, **Organização Andrei**, 1992.

DENG Q.; ZENG. Z.; WU Y.; YU W.; ZHANG J.; JIANG Z. Non-Genomic Action of Androgens is Mediated by Rapid Phosphorylation and Regulation of Androgen Receptor Trafficking. **Cellular Physiology and Biochemistry**. 2017 Jan 1;43(1):223–36.
DOS SANTOS, C. T.; DE SOUZA, F. G. L.. Aplicação da acupuntura na infertilidade masculina. 2017.

FENG, J. et al. The efficacy and mechanism of acupuncture in the treatment of male infertility: a literature review. **Frontiers in Endocrinology**, Lausanne, v. 13, 1009537, 18 out. 2022.

DUCOT B.; SPIRA A.; FENEUX D.; JOUANNET P. Male factors and the likelihood of pregnancy in infertile couples. 11. Study of clinical characteristics — practical consequences. **International Journal of Andrology**. 1988 Oct 1;11(5):395–404.

GERHARD I.; JUNG I.; POSTNEEK F. Effects of acupuncture on semen parameters/hormone profile in infertile men. **Mol Androl** 1992;4:9–24

GUYTON A. C.; HALL J. E. Tratado De Fisiologia Médica. 13th ed. Rio De Janeiro: **Elsevier**, 2017.

GRANDE, G. et al. The role of testosterone in spermatogenesis: lessons from proteome profiling of human spermatozoa in testosterone

deficiency. **Frontiers in Endocrinology**, Lausanne, v. 13, e852661, 19 maio 2022.

ISIDORI A.; LATIBI M.; ROMANELLI F. Treatment of male infertility. **Contraception** 2005;72(4), 314-18.

KRUGER T. F., MENKVELD, R., STANDERS, F. S., LOMBARD, C. J., VAN der MERWE, J. P., VAN ZYL, J. A., SMITH, K. Sperm morphologic features as a prognostic factor in in vitro fertilization. **Fertility and sterility**, 46(6), 1118-1123. 1986.

KULAK, J. Testosterona baixa e alta: entenda os sintomas e nível ideal do hormônio masculino. Laboratório Exame. Disponível em: <https://laboratorioexame.com.br/saude/testosterona>. Accessed July 17, 2024.

LUNA, M. A subfertilidade Masculina e a Acupuntura. Rio de Janeiro; 2016.

MANN, T. Fructose content and fructolysis in semen. Practical application in the evaluation of semen quality. **The Journal of Agricultural Science**, v. 38, n. 3, p. 323-331, 1948.

Ministério da Saúde. Portal da Saúde. Reprodução Humana Assistida; 2005.

NAOUM P. F. Métodos de Avaliação Laboratorial, 2016. Disponível em: <https://www.ciencianews.com.br/aulavirt/metodos.pdf>. Accessed July 17, 2024.

RASMUSSEN, J. M. K. et al. Seminal oxidative stress and sperm DNA fragmentation in men from couples with infertility or unexplained recurrent pregnancy loss. **Journal of Clinical Medicine**, Basel, v. 13, n. 3, p. 833, 31 jan. 2024.

ROSENBLATT C.; DELGADO FILHO M. A.; DELGADO D. R.; DELGADO F. R.

Infertilidade Masculina - Novos Conceitos.
Prática hospitalar, 2010;71:85-92.

SAMPAIO, Juliana Vieira; MEDRADO, Benedito; LYRA, Jorge. Saúde do homem: testosterona e masculinidades. **Rev. Psicol. Saúde**, Campo Grande , v. 13, n. 1, p. 173-186, mar. 2021

SHERMAN S.; ELTES F.; WOLFSON V.; ZABLUDOVSKY N.; BARTOOV B. Effect of Acupuncture on Sperm Parameters of Males Suffering from Subfertility Related to Low Sperm Quality. *Archives of Andrology* 1997. Jan;39(2):155–61.

SILVERTHORN D. U. Fisiologia humana: uma abordagem integrada. Porto Alegre, Rs: **Artmed**, 2010.

SOUZA J. B.; QUEIROZ D. B.; BARROS G.; GOUVEIA J. Testosterona, energia e saúde. 2014.

VANDER BORGHT, Mélodie; WYNS, Christine. Fertility and infertility: definition and epidemiology. **Clinical Biochemistry**, [S.l.], v. 62, p. 2–10, 2018.

WASILEWSKI, T. et al. Biochemistry of infertility. **Clinica Chimica Acta: International Journal of Clinical Chemistry**, [S.l.], v. 508, p. 185–190, 2020.

WEN, T. S. Acupuntura Clássica Chinesa. São Paulo: **Cultrix**; 1985.

WITHERSPOON, L.; FLANNIGAN, R. It puts the T's in fertility: testosterone and spermatogenesis. **International Journal of Impotence Research**, [S.l.], v. 34, p. 669–672, 2022.

World Health Organization (WHO). **WHO laboratory manual for the examination of human semen and sperm-cervical mucus interaction**. Cambridge: Cambridge University Press; 1999.

World Health Organization (WHO). **WHO laboratory manual for the examination and processing of human semen**. Cambridge: Cambridge University Press; 2021.