İNFERTİL HASTALARDA UYGULANAN VARİKOSELEKTOMİNİN SPERMİOGRAM PARAMETRELERİNE ETKİSİ

The Effect of Varicocelectomy on Semen Parameters in Infertile Patients

Mehmet Şakir TAŞPINAR[1], Mostafa SULTANI AFGHAN[1], Mehmet CANİKLİOĞLU[1], Volkan SELMİ[1], Ayşen CANİKLİOĞLU[2]

[1]Yozgat Bozok Üniversitesi,
Tıp Fakültesi,
Üroloji Kliniği.
[2]Yozgat Bozok Üniversitesi,
Tıp Fakültesi Hastanesi,
Biyokimya Laboratuvarı.

Mehmet Şakir TAŞPINAR, Dr. Öğr. Ü.
(0000-0002-4640-7434)
mehmetsakirtaspinar@hotmail.com
Mostafa SULTANI AFGHAN, Arş. Gör.
(0000-0001-6508-0628)
mustafaafghan222@gmail.com
Mehmet CANİKLİOĞLU, Doç. Dr.
(0000-0003-2216-5677)
dr.mehmetcaniklioglu@gmail.com
Volkan SELMİ, Doç. Dr.
(0000-0003-2605-9935)
volkanselmi@hotmail.com
Ayşen CANİKLİOĞLU, Dr. Öğr. Ü.
(0000-0001-8128-6044)
ayshen82@hotmail.com

İletişim:
Dr. Öğr. Ü. Mehmet Şakir TAŞPINAR
Yozgat Bozok Üniv. Tıp Fak. Hastanesi
Üroloji Kliniği- YOZGAT/ Merkez

Geliş tarihi/Received: 25.09.2025
Kabul tarihi/Accepted: 18.11.2025
DOI: 10.16919/bozoktip.1790500

Bozok Tıp Derg 2025;15(4):491-495
Bozok Med J 2025;15(4):491-495

ÖZET

Amaç: Varikosel erkek infertilitesinin tedavi edilebilir en önemli nedenlerinden biridir. Varikosel çeşitli mekanizmalarla infertiliteye sebebiyet vermekte olup en çok suçlanan mekanizmalar yüksek ısı ve oksidatif strestir. Varikoselektomi ile bu etkilerin önüne geçilerek fertiliteye katkı sağlanmaktadır. Çalışmamızda infertil hastalarda yapılan varikoselektominin semen parametrelerinde iyileşmeye katkısı olup olmadığını değerlendirmek amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntemler: Primer infertilite nedeniyle üroloji polikliniğine başvuran ve en az grade 2 varikoseli olup varikoselektomi yapılmış olan 18-40 yaşları arasında hastaların sistemde kayıtlı olan verileri retrospektif olarak değerlendirildi. Hastaların semen analizlerinde semen hacmi, total sperm sayısı, sperm konsantrasyonu, ileri hareketli sperm yüzdeleri ve toplam hareketli sperm oranları semen parametreleri olarak kayıt altına alındı. Hastaların spermiogram değerleri preoperatif ve postoperatif olarak karşılaştırıldı.

Bulgular: İncelenen 110 hastanın operasyon öncesi ve sonrası bakılan semen parametrelerinde toplam sperm sayısı (p<0,001), sperm konsantrasyonu (p<0,001), ileri hareketli sperm oranları (p=0,007) ve total hareketli sperm oranlarında (p=0,044) postoperatif anlamlı artış vardı. Semen volümlerinde anlamlı değişiklik yoktu (p=0,150).

Sonuç: Yapılan çalışmaların çoğu varikoselektominin olumlu sonuçlarından bahsederken varikoselin infertilite üzerine etkisi ve tedavisinin fertiliteye katkısı olmadığını savunanlar da vardır. Çalışmamız varikoselektominin primer infertil hastalarda semen parametreleri ve sperm kalitesi üzerinde anlamlı ve klinik açıdan değerli etkileri olduğunu desteklemektedir. Bu veriler, hem yardımcı üreme tekniklerine hazırlık hem de doğal yolla gebe kalma şansının artırılması bağlamında klinik kararları desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: *Varikosel; Varikoselektomi; İnfertilite; Semen Analizi; Spermiogram*

ABSTRACT

Objective: Varicocele is one of the most significant treatable causes of male infertility. It contributes to infertility through various mechanisms, the most frequently implicated being elevated scrotal temperature and oxidative stress. Varicocelectomy aims to mitigate these effects and thereby enhance fertility potential. This study aimed to evaluate whether varicocelectomy in infertile patients leads to improvements in semen parameters.

Material and Methods: The study retrospectively evaluated data from patients aged 18–40 years who presented to the urology outpatient clinic with primary infertility and underwent varicocelectomy for at least grade 2 varicocele. Recorded semen parameters included semen volume, total sperm count, sperm concentration, percentage of progressively motile sperm, and total motile sperm percentage. Preoperative and postoperative semen analysis results were compared.

Results: Analysis of 110 patients revealed statistically significant postoperative improvements in total sperm count (p<0.001), sperm concentration (p<0.001), percentage of progressively motile sperm (p=0.007), and total motile sperm percentage (p=0.044). No significant change was observed in semen volume (p=0.150).

Conclusion: While many studies emphasize the positive effects of varicocelectomy, some argue that varicocele has no substantial impact on fertility and that its treatment may not contribute to improved fertility outcomes. Our study supports the notion that varicocelectomy yields statistically and clinically significant improvements in semen parameters and sperm quality in patients with primary infertility. These findings have important implications for clinical decision-making, both in preparing patients for assisted reproductive techniques and in enhancing the potential for natural conception.

Keywords: *Varicocele; Varicocelectomy; Infertility; Semen Analysis; Spermiogram*

GİRİŞ

Varikosel, testisin venöz drenajında görevli üç daldan oluşan(A.spermatica interna, A.deferensialis, A.kremasterica) pampiniform pleksusun dilatasyonu olarak tanımlanmaktadır (1). İnfertilite ise Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından 12 ay veya daha uzun süreli düzenli korunmasız cinsel ilişkiden sonra klinik gebelik elde edilememesiyle sonuçlanan üreme sisteminin bir hastalığı olarak tanımlanmaktadır (2). Dünya Sağlık Örgütü (WHO), varikoselin erkek infertilitesinin önemli bir nedeni olduğunu ve tedavi edilebilir en önemli nedenlerden olduğunu belirtmiştir.

Genel popülasyonda varikosel prevalansının % 8-15 olduğu tahmin edilmektedir; ancak primer infertilitesi olan erkeklerde prevalans %35 ve sekonder infertilitesi olan erkeklerde %80 düzeylerindedir (3).

Varikosel öncelikle fiziksel muayene sırasında teşhis edilir ve Dubin ve Amelar sistemine göre derecelendirilir: Subklinik varikosel: varikosel fizik muayenede palpe edilemez ancak USG ile tanı konulabilir; 1.Derece varikosel: skrotumdaki variköz damarlar ancak Valsalva manevrası ile palpe edilebilir; 2.Derece varikosel: pampiniform pleksus Valsalva manevrası olmadan palpe edilebilir; 3.Derece varikosel: herhangi bir manevra veya manipülasyon olmaksızın skrotumda damarlar inspeksiyonla gözlenebilir (4).

Avrupa Üroloji Derneği kılavuzlarında anormal semen parametreleri/DNA fragmantasyon indeksi ve başka sebeplerle açıklanamayan infertilitesi olan yetişkin hastalarda varikoselektomi önerilmektedir (5).

Varikoselin infertilite üzerine etkisinde yüksek ısı, adrenal hormon reflüsü, gonadotoksik metabolit reflüsü, değişen testis kan akımı, antisperm antikor oluşumu, hipotalamus-hipofiz-gonadal eksende değişiklikler ve oksidatif stres gibi pek çok teori öne sürülmekte olup en çok suçlanan ve en kabul görmüş teoriler yüksek ısı ve oksidatif stres teorileridir (6). Sağlıklı erkeklerde skrotal sıcaklık, vücut iç sıcaklığından 2°C daha düşüktür (7). Vücut içi sıcaklığına eşit olan testis sıcaklığı, sperm sayısında ve kalitesinde azalma ile ilişkilidir. Isı artışının spermatogenez üzerine etki mekanizması tam olarak bilinmemekle birlikte, en çok suçlanan mekanizma, Leydig hücrelerinin ve/veya spermatik tübül hücrelerinin çekirdeğindeki DNA ve proteinlerde termal hasar olmasıdır (7, 8). Varikosel ve bozulmuş sperm kalitesi olan erkeklerde skrotal sıcaklıkların yükseldiği ve varikoselektominin normal skrotal sıcaklığa yol açtığı bildirilmiştir (7-9).

Literatürdeki varikoselektominin infertilite üzerindeki etkisiyle ilgili güncel verilerde tutarsızlıklar vardır, bunun başlıca nedeni tanı, tedavi ve sonuç parametrelerindeki farklılıklardır. Örneğin; bazı çalışmalarda tüm derecelerdeki varikosellere tedavi uygulanırken bazı çalışmalarda yalnızca klinik varikosellere tedavi uygulanmıştır; bazı çalışmalarda mikroskobik varikoselektomi uygulanırken bazı yayınlarda mikroskop kullanılmamıştır. Yapılan bazı randomize kontrollü çalışmalarda infertilite hastalarında varikoselektominin fertiliteye katkısı gösterilememişken bazı çalışmalarda ise varikoselektominin infertilitenin önemli bir tedavisi olduğu ve tedavi sonrası hastaların çoğunun çocuk sahibi olabildiği belirtilmiştir (10-15).

Biz de bu çalışma ile varikoselektominin semen parametrelerinde iyileşmeye katkısı olup olmadığını belirlemek istiyoruz.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Yozgat Bozok Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (Tarih:30.05.2025 Karar No: 2025-GOKAEK-258_30.04.2025_483) onay alındıktan sonra Ocak 2018-Nisan 2025 tarihleri arasında primer infertilite nedeniyle üroloji polikliniğine başvuran varikosel tespit edilip subinguinal varikoselektomi yapılmış olan 18-40 yaşları arasında hastaların sistemde kayıtlı olan verileri retrospektif olarak değerlendirildi. Primer infertilite dışındaki varikoselektomi hastaları, sekonder vakalar, azospermik hastalar, genital sistem enfeksiyonu (orşit, epididimit, üretrit vb.), kemoterapotik ilaç kullanımı olan hastalar ve hormon profilinde patoloji saptanan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Çalışmamızda varikosele bağlı infertil hastalarda varikoselin infertiliteye olan etkisi incelendiğinden tütün ve tütün ürünleri kullananlar, obez ve morbid obez hastalar, partnerinde açıklanabilen kadın infertilitesi olan hastalar da çalışma dışı bırakıldı. Tüm hastaların ayakta ve valsalva manevrası ile yapılmış olan varikosel muayene kayıtları ve muayene sonrasında çekilen renkli skrotal doppler ultrasonografi (RDUS) kayıtları incelendi. Tüm hastaların Dubin ve Amelar sistemine göre evreleri kayıt altına alındı. Evreleme sisteminde

Bozok Tıp Derg 2025;15(4):491-495
Bozok Med J 2025;15(4):491-495

Grade 0 (inspeksiyon ve palpasyonla tespit edilemeyip sadece RDUS ile tespit edilebilen (subklinik); Grade 1 (sadece valsalva manevrası ile tespit edilebilen); Grade 2 (palpasyonla hissedilebilen fakat inspeksiyon ile tespit edilemeyen) ve Grade 3 (inspeksiyon ile net olarak görülebilen) varikosel olarak kabul edildi. Hastaların varikoselektomi öncesi ve varikoselektomiden 6 ay sonra alınmış olan semen analizleri değerlendirildi. Semen analizleri alınmadan önce Dünya Sağlık Örgütü kriterleri kullanılarak, 3-7 günlük cinsel perhiz uygulanmıştı. Taranan semen analizlerinde semen hacmi, total sperm sayısı, sperm konsantrasyonu, ileri hareketli sperm yüzdeleri ve toplam hareketli sperm oranları semen parametreleri olarak kayıt altına alındı. Hastaların preoperatif ve operasyondan sonra 6. ayda alınan semen analizi değerleri karşılaştırıldı.

İstatistiksel analizler IBM SPSS statistics version 26.0 kullanılarak yapıldı. Verilerin normal dağılımının değerlendirilmesi için Kolmogorov– Smirnov testi kullanıldı. Parametrik verilerin karşılaştırılmasında Paired-sample T-test, non-parametrik verilerin karşılaştırılmasında Wilcoxon Signed Ranks Test kullanıldı. $p<0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Ocak 2018-Nisan 2025 tarihleri arasında primer infertilite nedeniyle başvurup varikoselektomi tespit edilen ve subinguinal varikoselektomi uygulanan hastalardan toplam 148 hastanın kayıtlarına ulaşılabildi. Dışlama kriterleri sonrası verileri tam olan 110 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastaların tamamı primer infertil, tamamında en az grade 2 varikosel olup hepsi primer varikoselektomi uygulanan hastalardı. Tanımlayıcı istatistikler de hastaların yaş aralığı 20-40 olarak belirlendi (ortalama:30,5). Hastaların operasyon öncesi ve sonrası bakılan semen analizlerinde toplam sperm sayısı, sperm konsantrasyonu, ileri hareketli sperm oranları ve total hareketli sperm oranlarında postoperatif anlamlı artış vardı. Semen volümlerinde anlamlı değişiklik yoktu. Preoperatif toplam sperm sayısı ortancası 27 (1,4-148) milyon iken post-operatif toplam sperm sayısı ortancası 38 (1-168) milyon olarak tespit edildi. Preoperatif sperm konsantrasyonu ortancası 8 (0,35-52) milyon/ml iken post-operatif sperm konsantrasyonu ortancası 11 (0,2-61) milyon/ml olarak tespit edildi. İleri hareketlilik (a+b) ortancası preoperatif %25 (0-86) iken postoperatif %30 (0-73)'a yükseldi. Toplam hareketli sperm yüzdesi (a+b+c) ortancası ise preoperatif %45 (0-86) iken postoperatif %50 (0-85)'ye yükseldi (Tablo 1).

TARTIŞMA

Çalışmamızda, primer infertil ve en az grade 2 varikoseli olan hastalara uygulanan varikoselektomi sonrası 6 aylık dönemde sperm konsantrasyonu, total sperm sayısı, progresif ve total motilite açısından anlamlı iyileşmeler gözlenmiştir; semen hacminde ise değişiklik olmamıştır. Bu veriler, literatürdeki sistematik inceleme ve meta-analizlerle uyum içindedir. Pek çok çalışmada varikoselektomi sonrası sperm konsantrasyonu, motilite, morfoloji ve total sperm sayısında belirgin artışlar olduğu ve semen hacminde anlamlı değişiklik olmadığı bildirilmiştir (16-21). Yapılan bir meta-analizde varikoselektomi sonrası sperm konsantrasyonunda 7,23 milyon/ml, total hareketli sperm sayısında %6,31'lik bir artış olduğu raporlanmıştır. Bizim çalışmamızda da 3 milyon/ml konsantrasyon artışı, %5 toplam hareketlilik artışı belirlenmiştir (20).

Yapılan çalışmaların çoğu varikoselektominin olumlu sonuçlarından bahsederken varikoselin infertilite üzerine etkisi ve tedavisinin fertiliteye katkısı olmadığını savunanlar da vardır (10-12). Yapılan bir reviewda spontan gebelik oranlarında varikoselektomi ile kontrol

Tablo 1. Hastaların pre-operatif ve post-operatif semen parametreleri

	Preoperatif	Postoperatif	P value[a]
Semen volumü, ml (median,min-max)	3 (0,4-8)	3 (0,4-7)	0,150
Sperm konsantrasyonu mil/ml (median,min-max)	8 (0,35-52)	11 (0,2-61)	<0,001
Total sperm sayısı, mil (median,min-max)	27 (1,4-148)	38 (1-168)	<0,001
Progresif motilite oranı (tip a+b) % (median,min-max)	25 (0-86)	30 (0-73)	0,007
Total motilite oranı (tip a+b+c) % (median,min-max)	45 (0-86)	50 (0-85)	0,044

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

Bozok Tıp Derg 2025;15(4):491-495
Bozok Med J 2025;15(4):491-495

grubu arasında anlamlı fark bulunmamıştır (22). European Association of Urology (EAU) kılavuzlarının aksine National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) klavuzlarında varikoselektomi, doğurganlık üzerine faydası olmadığı belirtilerek infertilite tedavisinde önerilmemektedir (23).

Yapılan çalışmalarda varikoselektomiden üç ay sonra 6. aya kadar semen parametrelerinde en optimal iyileşme süresi olduğu belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda da kontrol semen analizi 6. ayda bakılmış ve anlamlı artışlar gözlenmiştir. Literatürde semen parametrelerinde maksimum iyileşme 3.–6. aylar arasında tespit edilmiş olmakla beraber bu konuda daha fazla sayıda randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır (20). Böylece gebelik planlaması için en optimum süre tespit edilip daha olumlu klinik sonuçlar alınabilir.

Literatürde varikoselektomi sonrası semen parametrelerindeki düzelmede varikosel derecesi önemli bir parametre olarak gösterilmiştir. Bir çalışmada subklinik varikoseli olan hastalarda yapılan operasyonun sperm konsantrasyonu ve hareketliliğinde anlamlı artış yapmadığı belirtilmiştir (24). Bir meta-analizde subklinik varikosel hastalarının operasyondan çok az klinik fayda gördükleri belirtilmiştir (25). Bizim çalışmamızda en az grade 2 varikoseli olan hastalara operasyon yapılmış olup post-op analizlerde anlamlı fayda sağlandığı görülmüştür.

Çalışmamızda retrospektif doğası nedeniyle olası kayıt eksiklikleri; varikosel derecesi ile operasyon sonrası semen parametrelerindeki değişim oranının incelenmemesi; gebelik oranlarına ulaşılamamış olması ve subklinik ve grade 1 varikosel hastalarının çalışmaya dahil edilmemesi çalışmamızın kısıtlılıkları arasında yer almaktadır.

Pek çok çalışmada seminal oksidatif stres ve DNA hasarının varikoselektomi sonrası azaldığı bildirilmiştir (26). Ancak çalışmamızda oksidatif stres ve DNA hasarı değerlendirilemediğinden bu çalışmamızın bir limitasyonu sayılabilir. Yapılan çalışmalarda infertil varikosel hastalarında spontan babalık oranları varikoselektomi yapılmayanlara göre yaklaşık 2 kat daha fazladır (15, 27, 28). Ancak çalışmamızın en büyük limitasyonlarından birisi babalık oranlarına ulaşamamış olmamızdır. Bu nedenle çalışmamızda sadece semen parametrelerindeki düzelme değerlendirilmiştir.

SONUÇ

Çalışmamız varikoselektominin primer infertil hastalarda semen parametreleri ve sperm kalitesi üzerinde anlamlı ve klinik açıdan değerli etkileri olduğunu desteklemektedir. Bu veriler, hem IVF gibi yardımcı üreme tekniklerine hazırlık hem de doğal yolla gebe kalma şansının artırılması bağlamında klinik kararları desteklemektedir. Ancak heterojen çalışma dizaynları ve teknik farklılıklar araştırmaların genellenebilirliğini sınırlamaktadır. Daha güçlü kanıtlar için büyük ölçekli, tasarlanmış randomize kontrollü çalışmalara gereksinim vardır.

Tasdik ve Teşekkür

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

KAYNAKLAR

1. Caradonti M. Effect of varicocelectomy on fertility. Indications, techniques and results. Actas Urol Esp (Engl Ed). 2020;44(5):276-80.

2. Organization WH. Infertility: fact sheet [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2023 [updated 2023. Available from: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/infertility.

3. Lai CZ, Chen SJ, Huang CP, Chen HY, Tsai MY, Liu PL, et al. Scrotal Pain after Varicocelectomy: A Narrative Review. Biomedicines. 2023;11(4):1070.

4. Dubin L, Amelar RD. Varicocele size and results of varicocelectomy in selected subfertile men with varicocele. Fertil Steril. 1970;21(8):606-9.

5. European Association of Urology. EAU Guidelines on Sexual and Reproductive Health. Arnhem, The Netherlands: EAU Guidelines Office; 2025.

6. Inci K, Gunay LM. The role of varicocele treatment in the management of non-obstructive azoospermia. Clinics (Sao Paulo). 2013;68 Suppl 1(Suppl 1):89-98.

7. Naughton CK, Nangia AK, Agarwal A. Pathophysiology of varicoceles in male infertility. Hum Reprod Update. 2001;7(5):473-81.

8. Fujisawa M, Yoshida S, Kojima K, Kamidono S. Biochemical changes in testicular varicocele. Arch Androl. 1989;22(2):149-59.

9. SAYPOL DC. Varicocele. J Androl. 1981;2(2):61-71.

10. Nilsson S, Edvinsson A, Nilsson B. Improvement of semen and pregnancy rate after ligation and division of the internal spermatic vein: fact or fiction? Br J Urol. 1979;51(6):591-6.

11. Breznik R, Vlaisavljevic V, Borko E. Treatment of varicocele and male fertility. Arch Androl. 1993;30(3):157-60.

12. Krause W, Muller HH, Schafer H, Weidner W. Does treatment

of varicocele improve male fertility? results of the 'Deutsche Varikozelenstudie', a multicentre study of 14 collaborating centres. Andrologia. 2002;34(3):164-71.

13. Okuyama A, Fujisue H, Matsui T, Doi Y, Takeyama M, Nakamura N, et al. Surgical repair of varicocele: effective treatment for subfertile men in a controlled study. Eur Urol. 1988;14(4):298-300.

14. Madgar I, Weissenberg R, Lunenfeld B, Karasik A, Goldwasser B. Controlled trial of high spermatic vein ligation for varicocele in infertile men. Fertil Steril. 1995;63(1):120-4.

15. Abdel-Meguid TA, Al-Sayyad A, Tayib A, Farsi HM. Does varicocele repair improve male infertility? An evidence-based perspective from a randomized, controlled trial. Eur Urol. 2011;59(3):455-61..

16. Crafa A, Cannarella R, Condorelli RA, Mongioì LM, Vignera SL, Calogero AE. Predictive parameters of the efficacy of varicocele repair: a review. Asian J Androl. 2024;26(5):441-50.

17. Varnum AA, Shepherd J, Campbell K, Phan T, Velasquez DA, Khodamoradi K, et al. Biomarkers to predict improvement of sperm parameters and hypogonadism after varicocele repair. F S Rev. 2024;5(3):100074.

18. Asafu-Adjei D, Judge C, Deibert CM, Li G, Stember D, Stahl PJ. Systematic Review of the Impact of Varicocele Grade on Response to Surgical Management. J Urol. 2020;203(1):48-56.

19. Al Saeedi A, Arafa M, Elbardisi H, Altyeb AB, Assadiq GA, Al Malki A, et al. P-061 Effect of Varicocelectomy on fertility potential and pregnancy outcome: results of a large cohort from a tertiary medical center. Hum Reprod. 2024;39(Supplement_1): deae108.329.

20. Mei Y, Ji N, Feng X, Xu R, Xue D. Don't wait any longer, conceive in time: a systematic review and meta-analysis based on semen parameters after varicocelectomy. Int Urol Nephrol. 2024;56(10):3217-29.

21. Rochdi C, Bellajdel I, El Moudane A, El Assri S, Mamri S, Taheri H, et al. The Effects of Varicocelectomy on Sperm DNA Fragmentation and Conventional Semen Parameters in Men with Severe Oligoasthenoteratozoospermia: A Prospective Study. Int J Fertil Steril. 2024;18(3):248-55.

22. Evers JL, Collins JA. Assessment of efficacy of varicocele repair for male subfertility: a systematic review. Lancet. 2003;361(9372):1849-52.

23. (NICE) NIfHaCE. Fertility problems: assessment and treatment (NICE guideline CG156) [Internet]. London: National Institute for Health and Care Excellence; 2013 [Available from: https://www.nice.org.uk/guidance/cg156.

24. Sountoulides P, Pyrgidis N, Kaltsas A, Gravas S, Kikidakis D, Zachos I, et al. Comparative Impact of Microsurgical Varicocelectomy Versus Observation on Infertility in Infertile Men With Subclinical Varicocele. Cureus. 2025;17(1):e77477.

25. Kohn TP, Ohlander SJ, Jacob JS, Griffin TM, Lipshultz LI, Pastuszak AW. The Effect of Subclinical Varicocele on Pregnancy Rates and Semen Parameters: a Systematic Review and Meta-Analysis. Curr Urol Rep. 2018;19(7):53.

26. Cayan S, Shavakhabov S, Kadioglu A. Treatment of palpable varicocele in infertile men: a meta-analysis to define the best technique. J Androl. 2009;30(1):33-40.

27. Turgut H. Early Period Evaluations after Varicocelectomy: Semen Analysis and Spontaneous Pregnancy Rates. J Urol Surg. 2020;7(3):195-9.

28. Zhang JW, Xu QQ, Kuang YL, Wang Y, Xu F, Tian YD. Predictors for spontaneous pregnancy after microsurgical subinguinal varicocelectomy: a prospective cohort study. Int Urol Nephrol. 2017;49(6):955-60.