

Covid-19 sperm parametrelerini etkiler mi?

Does Covid-19 affect sperm parameters?

Hüseyin Saygın¹, İsmail Emre Ergin²

ÖZ

AMAÇ: Covid-19'un erkek ürogenital sistemi üzerindeki etkisi halen araştırılmaktadır. Birçok tıbbi konuda olduğu gibi erkek cinsel ve üreme sağlığı da Covid-19 pandemisinde ele alınması gereken önemli bir halk sağlığı sorunudur.

GEREÇ ve YÖNTEMLER: Covid-19 pandemisi öncesinde polikliniğimize primer infertilite tanısı ile başvuran hastalar araştırıldı, Pozitif PCR sonucu olan ve hastalığı semptomatik olarak geçirenler çalışmaya dâhil edildi. Enfeksiyon sonrasında sperm analizleri istendi. Sperm analizleri 2010 Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre değerlendirilerek hastalık öncesi sonuçları ile karşılaştırıldı.

BULGULAR: Hastaların Covid enfeksiyonu öncesi spermiyogramlarındaki ortalama ejakülât hacmi: $2,96 \pm 0,84$ ml, ortalama sperm sayısı: $48,92 \pm 34,9$ milyondur. Mililitre (ml) cinsinden ortalama sperm sayısı: $16,52 \pm 5,71$ milyon, hareketli sperm sayısı: $55,7 \pm 16,3$, hızlı ileri sperm sayısı: $38,0 \pm 18,3$, normal morfoloji sperm sayısı: $4,0 \pm 0,76$ idi. Covid PCR testi pozitifliğinden ikinci spermiyogram tarihine kadar geçen ortalama süre $2,6 \pm 0,9$ (1-4) aydı. Hastaların Covid enfeksiyonu sonrası spermiyogramlarındaki ortalama ejakülât hacmi: $2,83 \pm 0,92$ ml, ortalama sperm sayısı: $58,5 \pm 32,3$ milyon, ml başına ortalama sperm sayısı: $20,6 \pm 6,86$ milyon, hareketli sperm sayısı $54,8$ idi. $\pm 17,4$, hızlı ileri sperm sayısı: $45,3 \pm 20,7$, normal morfolojideki sperm sayısı: $4,7 \pm 0,43$ idi.

SONUÇ: Çalışmamızda sperm parametrelerinde Covid-19 enfeksiyonu öncesi ve sonrası arasında anlamlı bir farklılık bulunamadı. Sperm parametrelerinde değişiklik olmamasının enflamatuvar fazın şiddetli olmasından kaynaklandığı düşünüldü.

Anahtar Kelimeler: pandemi, infertilite, Covid-19

ABSTRACT

OBJECTIVE: The effect of Covid-19 on the male urogenital system is still under investigation. As with many medical issues, male sexual and reproductive health is an important public health problem to be addressed in the Covid-19 pandemic.

MATERIAL and METHODS: The patients who applied to our outpatient clinic with the diagnosis of primary infertility before the Covid-19 pandemic were investigated. Those who had a positive PCR result and had the disease symptomatically were included in the study. After infection, sperm analyzes were requested. Sperm analyzes were evaluated according to 2010 WHO data and compared with pre-disease results.

RESULTS: The average ejaculate volume in the spermiograms of the patients before Covid infection was: 2.96 ± 0.84 ml, the mean sperm count was: 48.92 ± 34.9 million, the average sperm count in ml was: 16.52 ± 5.71 million, the number of motile sperm was: $55.7\% \pm 16.3\%$ fast forward sperm count was: $38.0\% \pm 18.3\%$, normal morphology sperm count was: $4.0\% \pm 0.76\%$. The average time from the Covid PCR test positivity to the second spermiogram date was 2.6 ± 0.9 (1-4) months. The average ejaculate volume in the spermiograms of the patients after Covid infection was: 2.83 ± 0.92 ml, the average sperm count was: 58.5 ± 32.3 million, the average sperm count per ml was: 20.6 ± 6.86 million, motile sperm count was $54.8\% \pm 17.4\%$, fast forward sperm count was: $45.3\% \pm 20.7\%$, sperm count in normal morphology was: $4.7\% \pm 0.43\%$.

CONCLUSION: In our study, no significant difference was found in sperm parameters. The lack of variation in sperm parameters was believed to be due to the completion of the inflammatory phase.

Keywords: pandemics, infertility, Covid-19

GİRİŞ

MERS-CoV (Middle East Respiratory Syndrome causing Coronavirus) ve 2019 yılında Çin'in Wuhan şehrinde ortaya çıkarak pandemiye neden olan SARS-COV2 (Severe Acute Respiratory Syndrome causing Coronavirus) virüsü, 'coronaviridae' olarak bilinen virüs ailesine aittir. Bu virüs

ailesi, uzun zamandan beri bilinen ve insanlarda üst solunum yolları enfeksiyonuna yol açmaktadır. SARS-COV2 virüsünün sebep olduğu Covid-19, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından, isimlendirilmiştir. Dünya Sağlık Örgütü raporlarına göre Covid-19, 11.03.2021 tarihine kadar 117,7 milyon kişide tespit edilmiş ve 2,6 milyon kişinin ölümüne sebep olmuştur.^[1] İstatistiksel veriler bu enfeksiyonun erkekleri kadınlardan daha yüksek oranda etkilediğini göstermektedir.^[1]

Koronavirüs pandemisi tüm dünyada büyük bir ekonomik, sosyal ve sağlık krizi oluşturmuştur. Covid-19; ilk defa karşılaşılan, progresyonu tam bilinmeyen, morbidite ve mortalitesi her hastada farklı seyredebilen bir hastalık tablosu oluşturmuştur. Ciddi akut respiratuvar distres sendromuna yol açan Covid-19 virüsünün inkübasyon periyodu 1-14 gün

¹Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, Sivas, Türkiye

²Kızılcahamam Devlet Hastanesi, Ankara, Türkiye

Yazışma Adresi/ Correspondence:

Uzm. Dr. İsmail Emre Ergin
Kızılcahamam Devlet Hastanesi, Ankara, Türkiye Ankara - Türkiye
Tel: +90 505 252 68 68
E-mail: emreergin55@hotmail.com

Geliş/ Received: 05.04.2023

Kabul/ Accepted: 22.05.2023

arasında değişkenlik göstermektedir.^[2] Covid-19'un erkek ürogenital sistemini nasıl etkilediği tam olarak bilinmemekle birlikte çeşitli hipotezler mevcuttur. Anjiyotensin converting enzyme-2 (ACE-2) reseptörlerinin önceki MERS ve SARS salgınında olduğu gibi Covid-19'un patogenezinde de anahtar rol oynadığı öğrenilmiştir. 2002–2004 yılları arasında görülen SARS salgınında hastalık komplikasyonu olarak orşit rapor edilmiştir.^[3] ACE-2 reseptörleri virüsün hücre içine girmesini ve replikasyonunu kolaylaştırmaktadır. ACE-2 ekspresyonu yüksek olan hücrelerde bu daha kolay olmaktadır.^[4] Pek çok çalışmada ACE-2 ekspresyon seviyesi testis hücrelerinde özellikle de seminifer kanallar, spermatogonia, Leyding ve Sertoli hücrelerinde yüksek oranda tespit edilmiştir.^[5,6] Ayrıca virüsün bu hücrelere girerek ACE-2 ekspresyonunu artırdığı bildirilmiştir.^[5] Spermatogenetik süreci olumsuz etkileyerek erkek infertilitesine yol açabileceği söylenmiştir.^[6,7] Covid-19 genç yetişkin erkek bireyleri daha fazla (%58,1) etkilemektedir. Vakaların %55,1'i 15–49 yaş aralığındaki bireylerden oluşmaktadır.^[8]

Çalışmamızda Covid-19 enfeksiyonu geçiren erkek bireylerde bu hastalığın sperm parametrelerine olan etkilerini tespit etmeyi amaçladık.

GEREÇ ve YÖNTEMLER

Covid-19 pandemisi öncesinde hastanemiz üroloji polikliniğine primer infertilite tanısı ile başvuran hastalar aynı kurumun Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu izniyle retrospektif olarak tarandı. Çalışmaya 18–40 yaş arası erkek hastalar dâhil edildi. Sperm analizi değerlendirilmiş 124 hastadan 36'sının Covid-19 enfeksiyonu geçirdiği öğrenildi ve bu hastaların Covid enfeksiyonu sonrası sperm analizleri tekrarlandı.

Hastaların Covid-19 geçirmeden önceki FSH, LH, T. Testesteron düzeyleri tespit edildi. Hastanın vermiş olduğu ilk spermogram sonrasında geçirmiş olduğu ürolojik cerrahi tedavi (varikosektomi...) veya infertiliteye yönelik medikal tedavi mevcut ise hasta çalışma dışı bırakıldı.

Pozitif PCR sonucu olan ve hastalığı semptomatik olarak geçirmiş hastalardan kontrol sperm analizleri istendi. Hastaların Covid-19 enfeksiyonu geçirdiği zamandan, sperm analizi verdiği zamana kadar geçen süre kaydedildi. Anamnez bilgileri alınırken hastalara ne zaman Covid-19 hastalığına yakalandıkları ve hastalığın kendilerinde nasıl seyrettiği (hastaneye yatış hikâyesi, evde ilaçlı-ilaçsız izlem), 38°C ateşin mevcut olup olmadığı ve varsa kaç gün süreyle ateşin devam ettiği soruldu. Hastanın Covid-19 enfeksiyonu öncesi ve sonrası vermiş olduğu spermogram süresi arasında eğer hasta başka ateş ile seyreden bir hastalık atlatmış ise çalışma dışı bırakıldı.

Hastanın vermiş olduğu sperm analizindeki volüm, sperm sayısı, sperm sayısı, hareketli sperm, hızlı ileri hareketli sperm sayısı, normal morfolojideki sperm sayısı DSÖ tarafından 2010 yılında yayımlanan Normal Sperm Parametrelerine göre değerlendirildi.^[9] Azospermisi olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Çalışmamızdan elde edilen veriler IBM Sosyal Bilimlerde İstatistik Paket Programı (SPSS) sürüm 23.0 programı ile değerlendirildi. Çalışmadaki verilerin ortalama, standart sapma ve aralıklarının tespiti tanımlayıcı istatistikler yardımı ile yapıldı. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Kolmogorov-Simirnov testi ile yapıldı. Sürekli değişkenlerde bağımlı iki grubun karşılaştırılmasında eğer veriler normal dağılıma uyuyorsa Paired-Samples T Test kullanıldı. Yanılma düzeyi $p < 0,05$ olarak alındı.

BULGULAR

Otuz altı hastadan dördünün medikal tedaviye başlamış olması, üçünün ürolojik cerrahi müdahale geçirmiş olması, birinin yüksek ateş ile seyreden başka bir enfektif hastalık geçirmiş olması ve birinin de çalışma için verilerinin kullanılmasını istememesi nedeniyle dokuz hasta çalışmaya dâhil edilmedi.

Geriye kalan 27 hasta ile yapılan çalışma sonucu hastaların ortalama yaşı $30,3 \pm 5,37$ (19–39) idi. Hastaların ortalama kilosunu $79,3 \pm 7,6$ (71–96) kg idi. Ortalama vücut kitle endeksleri (VKİ) $26,3 \pm 2,8$ kg/m². Çalışmaya katılan hastalar ortalama $22,5 \pm 5,1$ aydır primer infertilite (14–42). Hastaların ilk spermogramı ile Covid PCR testinin pozitifliğini öğrendiği tarihe kadar geçen ortalama süre $10,3 \pm 7,7$ (1–19) aydı. Covid PCR testi pozitifliğinden ikinci bakılan spermogram tarihine kadar geçen ortalama süre $2,6 \pm 0,9$ (1–4) aydı. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular Tablo 1'de gösterilmiştir. Covid-19 döneminde acil serviste yapılan muayenede ortalama lökosit değeri $7,90 \pm 2,24$ (103/mm³), ortalama trombosit $247,34 \pm 66,31$ (103/mm³), ortalama CRP $7,45 \pm 6,02$ (mg/l), ortalama D dimmer $0,34 \pm 0,06$ (µl) idi.

Hastaların Covid-19 enfeksiyonundan önceki spermogramlarında ortalama ejakulat hacmi: $2,96 \pm 0,84$ ml, ortalama sperm sayısı: $48,92 \pm 34,9$ milyon, ortalama ml'deki sperm sayısı: $16,52 \pm 5,71$ milyon, hareketli sperm sayısı: $55,7 \pm 16,3$ hızlı ileri sperm sayısı: $38,0 \pm 18,3$ normal morfolojideki sperm sayısı: $4,0 \pm 0,76$ idi. Hastaların Covid enfeksiyonundan sonraki spermogramlarında ortalama ejakulat hacmi: $2,83 \pm 0,92$ ml, ortalama sperm sayısı: $58,5 \pm 32,3$ milyon ortalama ml'deki sperm sayısı: $20,6 \pm 6,86$ milyon, hareketli sperm sayısı: $54,8 \pm 17,4$ hızlı ileri sperm sayısı: $45,3 \pm 20,7$, normal morfolojideki sperm sayısı: $4,7 \pm 0,43$ idi.

Tablo 1. Tanımlayıcı istatistikler ve spermiogram parametre değişikliklerinin p değeri

	<i>Covid öncesi</i>	<i>Covid sonrası</i>	<i>P</i>
Yaş ± std. sp (min-max)	30,3±5,37 (19–39)		
FSH (mlu/ml)	4,42±3,36	4,49±3,91	0,376
LH (mlu/ml)	4,29±1,15	3,94±2,35	0,524
Total testesteron (ng/ml)	3,10±0,81	3,72±1,46	0,621
Semen hacmi (ml)	2,96±0,84	2,83±0,92	
Toplam sperm sayısı (106/ml)	48,92±34,9	58,5±32,3	0,339
Sperm konsantrasyonu (106/ml)	16,52±5,71	20,6±6,86	0,296
Toplam Hareketlilik (%)	55,7±16,3	54,8±17,4	0,760
Progresif Hareketlilik (%)	38,0±18,3	45,3±20,7	0,100
Normal Morfoloji (%)	4,0±0,76	4,7±0,43	0,314

Covid-19 öncesi ortalama FSH düzeyi 4,42±3,36, LH düzeyi 4,29±1,15, T. Testesteron düzeyi 3,10±0,81 idi. Covid-19 enfeksiyonu sonrası hastaların ortalama FSH düzeyi 4,49±3,91 ml/ml, LH düzeyi 3,94±2,35 ml/ml ve T. testesteron düzeyi 3,72±1,46 ng/ml oldu. Covid enfeksiyonu öncesi ve sonrası FSH, LH ve T. Testesteron seviyeleri arasında anlamlı fark yoktu, p değerleri sırasıyla p=0,376, p=0,524, p=0,621 idi. Hastaların ortalama geçirilmiş oldukları ateşli gün sayısı 2,3 idi. Yirmi yedi hastadan altısının hastalık sürecinde hastaneye yatışı oldu. On beş hastanın evde ilaçlı izlem (favipiravir tb), altı hastanın medikal tedavisiz takip edilmiş olduğu öğrenildi.

Covid öncesi ve sonrası kontrol edilen spermiyogram parametreleri normal dağılımdaydı. Covid enfeksiyonunun sperm parametreleri üzerindeki etkisini ölçmek için yapılan Paired-Samples T-testi, toplam sperm sayısı, ml başına sperm sayısı, hareketlilik yüzdesi, hızlı sperm yüzdesi ve normal morfolojiye sahip sperm yüzdesi arasında anlamlı bir fark göstermedi (p >0,05).

TARTIŞMA

Ateşli seyreden viral hastalıkların sperm parametrelerini bozabildiği, Covid-19'un testiküler patolojilere sebep olabileceği iddia edilmesine rağmen^[5,10,11], çalışmamızda Covid-19 enfeksiyonu geçiren hastaların enfeksiyon öncesi ve sonrası 'toplam sperm sayısı, ml'deki sperm yoğunluğu, toplam hareketlilik, progresif hareketlilik ve normal morfolojideki sperm oranı gibi parametrelerde anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır. Bunun sebebinin hastalığın akut ve ateşli seyreden döneminde sperm analizinin bakılmaması veya Covid-19 enfeksiyonunu ağır atlatmış hasta

oranının az olması olabileceği düşünülmektedir. Literatür verilerinin aksine, bir hastamızda Covid-19 öncesi iki milyon/ml toplam sperm, %37 toplam hareketli, %26 progresif hareketli sperm analizi mevcutken, Covid-19 sonrası bakılan kontrol sperm analizinde 24 milyon/ml sperm sayısı, %50 toplam hareketli, %27 progresif hareketli şekilde sonuçlanmıştır. Bu sonucun, hastalardan farklı zamanlarda alınan sperm analizindeki değişikliklerden kaynaklı olabileceğini düşünmekteyiz. European Association of Urology (EAU) kılavuzunda eğer spermiogramda sperm parametresi bozursa birden çok spermiogram örneği ile değerlendirilmenin yapılması önerilmektedir ve AUA (American Urological Association) İnfertilite kılavuzunda da infertilite tanı ve tedavisinde bir veya daha fazla spermiogram ile değerlendirme yapılması önerilmektedir.^[12,13] Bu öneriler de aynı hastanın farklı iki spermiogram parametreleri arasında farklılıkların olabileceğini desteklemektedir.

Nora Holtmann ve ark.'nın yapmış olduğu çalışmada, Covid enfeksiyonunu evde hafif olarak geçirmiş 14 hasta, hastaneye yatış gerektiren dört hasta ve normal sperm parametrelerine sahip sağlıklı 14 hastanın sperm parametreleri incelenmiş ve hastaneye yatış gerektiren grubun sperm parametrelerinin, hastalığı evde hafif olarak atlatan gruba ve sağlıklı gruba göre anlamlı düşük olduğu tespit edilmiş olup; Holtmann ve ark.'nın çalışmasının kısıtlayıcı faktörü olarak, çalışmaya dâhil edilen hastaların Covid enfeksiyonundan önceki sperm parametrelerinin olmaması olarak düşünülebilir. Bizim çalışmamızda ise hastaların Covid-19 öncesi analizleri mevcuttur fakat sperm parametrelerinde anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır. Holtmann'ın çalışmasında hastalığını atlatılması ile sperm parametrelerinin değerlendirilmesi arasında geçen ortalama süre 32,7 gündür. Bizim çalışmamızda bu süre 2,6 aydır. Holtmann'ın çalışmasında hastaneye yatış gereken hasta oranı bizim çalışmamızdaki hasta oranına göre daha fazladır. Bu iki çalışmadaki verisel farklılıkların sebebi olarak hastalıktan sonra geçen süre ve hastalığın ağır seyrettiği hasta oranının farklılığı olarak düşünülebilir.^[14]

Guo ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada Covid-19 enfeksiyonu geçiren hastalardan taburcu olduktan ortalama 56 gün sonra sperm analizi bakılmış ve kontrol grubu ile kıyaslanmıştır. Bulgulara göre kontrol grubunda anlamlı derecede sperm konsantrasyonu ve progresif hareketli spermatozoa yüzdesinde düşüş gözlenmiştir. Taburculuktan ortalama 56 gün sonra bakılan sperm analizi ile taburculuktan ortalama 84 gün sonra bakılan sperm analizi kıyaslanmış olup; toplam sperm sayısı, sperm konsantrasyonu ve hareketli spermatozoa sayısı, ilk örneklemeyle kıyasla ikinci örneklemede önemli ölçüde artmış ve anormal morfolojideki sperm yüzdesi azalmıştır. Bu çalışma Covid-19'un sperm kalitesi

üzerinde olumsuz neticelere sebep olabileceğini ancak bunun potansiyel olarak geri döndürülebilir olduğunu göstermektedir. Her ne kadar bizim verilerimizle uyumuna da enfeksiyon sonrası yapılacak sperm analizinin zamanının da kritik olduğu kanaatindeyiz.^[15]

Vücut sıcaklığındaki artışın sperm parametrelerini etkileyerek geçici infertiliteye neden olduğuna dair çeşitli çalışmalar mevcuttur. Örneğin Jung ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada üç gün boyunca 39°C ve üzeri ateşi olan beş hastanın 3–6 hafta sonra spermatozoa yoğunluğu %0,4–7'ye, hızlı progresif motilite değerlerinin %0–23'üne düşmüştür. 4–6 ay sonra sperm parametreleri başlangıç değerlerine geri dönmüştür.^[16] Bizim çalışmamızda 38°C ve üzeri ateşi olan hastaların ortalama 2,3 gün ateşi olmuş olup, Covid-19 geçirildikten sonra sperm analizine kadar geçen ortalama süre ise 2,6 aydır. Hastaların sperm parametreleri arasında farklılığın olmamasının nedenleri arasında hastalıktan sonra geçen süre ve yüksek ateş ile seyreden gün sayısının az olması olarak değerlendirilebilir. Bu da daha geniş örneklerle daha spesifik çalışmalara ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

Covid-19 enfeksiyonunun hormon parametrelerine olan etkisini araştırmak için çeşitli makaleler hazırlanmıştır. Ma ve ark., aynı yaş aralığındaki 119 PCR testi pozitif Covid-19 hastası ile 273 sağlıklı erkeğin karşılaştırıldığı çalışmada, iki grup arasında serum FSH ve total testosteron düzeyleri arasında anlamlı fark bulamamışlardır. Ancak TT/LH ve FSH/LH oranlarının Covid-19 grubunda anlamlı olarak düşük olduğu sonucunu elde etmişlerdir. LH, Covid-19 hasta grubunda anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Ayrıca serum estradiol ve TT/E2 oranlarında anlamlı bir fark gözlenmemiştir.^[17] Başka bir çalışmada ise Temiz ve ark. Covid-19 (+) hasta grubunda TT, FSH ve LH düzeylerinin sağlıklı gruba göre daha düşük olduğu ancak gruplar arasında benzer TT/LH ve FSH/LH oranları olduğunu bildirmiştir.^[18] Literatürdeki benzer çalışmaların birçoğu Covid-19 enfeksiyonunun akut fazında yapılmış ve genel olarak sağlıklı kontrol gruplarıyla karşılaştırılmıştır. Değişken faktörleri en aza indirmek için bağımsız sağlıklı kontrol grupları ile değil, Covid-19 enfeksiyonu öncesi ve sonrası ve Covid-19 enfeksiyonu tedavisi sonrası bağımlı grup olarak bireylerin kendi verilerinin karşılaştırılması daha doğru sonuçlar verecektir. Çalışmamızın bu temel üzerinde yapılmış olması bilimsel olarak güçlü bir yönüdür.

Viral hastalıkların ve Covid-19'un sperm parametrelerini etkileyebileceğini açıklayan çalışan tezler mevcuttur fakat bizim çalışmamızda sperm parametrelerindeki anlamlı farklılığın gözlenmemesi; hastalıktan sonra geçen sürenin, enflamatuvar sürecin geçmesine veya hastanın Covid-19 öncesi ve sonrası vermiş olduğu analizler arasındaki sürede

testiküler matürasyonun tamamlanması olarak düşünülebilir. Bu sonuçlarla beraber Covid-19 ve sperm parametreleri arasındaki ilişkinin tespiti için daha çok sayıda hasta grubu ile daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç olduğu sonucuna varılmaktadır.

Çalışmamızın kısıtlayıcı faktörleri arasında hasta sayısının yetersizliği yanında hastalardan alınmış olan iki spermiogram arasındaki sürenin fazlalığı olarak değerlendirilebilir.

SONUÇ

Günümüzde pandemik hale gelen Covid-19 enfeksiyonunun sperm parametreleri üzerine olumsuz etkilerinin olmadığı veya bu olumsuz etkilerin geçici olduğu düşünülmektedir. Hasta sayısının daha fazla olduğu bilimsel araştırmalar sayesinde hastalık ile infertilite arasındaki ilişki daha net olarak tespit edilecek ve uygun yaklaşımlar planlanacaktır.

Etik Kurul Onayı

Çalışma, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu tarafından onaylandı. (onay tarihi ve sayısı: 14.04.2021 /2021-04/02).

Hakem Değerlendirmesi

Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması

Yazarlar çıkar ilişkisi olmadığını beyan etmişlerdir.

Finansal Destek

Herhangi bir mali destek alınmamıştır.

Ethics Committee Approval

The study was approved by Sivas Cumhuriyet University Training and Research Hospital Ethics Committee. (date and number of approval: 14.04.2021 /2021-04/02).

Peer-review

Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest

No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure

No financial support has been received.

KAYNAKLAR

1. World Health Organization. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. Globally, as of 12:23pm CEST, 7 June 2023. <https://covid19.who.int/>
2. Müller O, Neuhann F, Razum O. Epidemiologie und Kontrollmaßnahmen bei COVID-19 [Epidemiology and control of Covid-19]. Dtsch Med Wochenschr. 2020;145:670–674. German. [CrossRef]
3. Xu J, Qi L, Chi X, Yang J, Wei X, Gong E, et al. Orchitis: a complication of severe acute respiratory syndrome (SARS). Biol Reprod. 2006;74:410–6. [CrossRef]
4. Zou X, Chen K, Zou J, Han P, Hao J, Han Z. Single-cell RNA-seq data analysis on the receptor ACE2 expression reveals the potential risk of different human organs vulnerable to 2019-nCoV infection. Front Med. 2020;14:185–192. [CrossRef]
5. Fan C, Li K, Ding Y, Lu W, Wang J. ACE2 expression in kidney and testis may cause kidney and testis damage after 2019-nCoV infection. medRxiv. 2020. Online ahead of print. [CrossRef]

6. Reis AB, Araújo FC, Pereira VM, Dos Reis AM, Santos RA, Reis FM. Angiotensin (1-7) and its receptor mas are expressed in the human testis: implications for male infertility. *J Mol Histol.* 2010;41:75–80. [CrossRef]
7. Simoni M, Hofmann M-C. The Covid-19 pandemics: shall we expect andrological consequences? A call for contributions to ANDROLOGY. *Andrology.* 2020;8:528–9. [CrossRef]
8. Guan W-j, Ni Z-y, Hu Y, W-h Liang, C-q Ou, J-x He, et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *N Engl J Med.* 2020;382:1708–20. [CrossRef]
9. Cooper TG, Noonan E, von Eckardstein S, Auger J, Baker HWG, Behre HM, et al. World Health Organization reference values for human semen characteristics, *Hum Reprod Update.* 2010;16:231–45, [CrossRef]
10. Garolla A, Pizzol D, Bertoldo A, Menegazzo M, Barzon L, Foresta C. Sperm viral infection and male infertility: focus on HBV, HCV, HIV, HPV, HSV, HCMV, and AAV. *J Reprod Immunol.* 2013;100:20–9. [CrossRef]
11. Achua JK, Chu KY, Ibrahim E, Khodamoradi K, Delma KS, Iakymenko OA, et al. Histopathology and ultrastructural findings of fatal COVID-19 infections on testis. *World J Mens Health.* 2021;39:65–74. [CrossRef]
12. European Association of Urology (EAU). Sexual and Reproductive Health; 2023. <https://uroweb.org/guideline/sexual-and-reproductive-health/>
13. Schlegel PN, Sigman M, Collura B, De Jonge CJ, Eisenberg ML, Lamb DJ, et al. Diagnosis and treatment of infertility in men: AUA/ASRM guideline. American Urological Association and American Society for Reproductive Medicine; 2020. *Fertil Steril.* 2021;115:54–61. [CrossRef]
14. Holtmann N, Edimiris P, Andree M, Doehmen C, Baston-Buest D, Adams O, et al. Assessment of SARS-CoV-2 in human semen-a cohort study. *Fertil Steril.* 2020;114:233–8. [CrossRef]
15. Guo T-H, Sang M-Y, Bai S, Ma H, Wan Y-Y, Jiang X-H, et al. Semen parameters in men recovered from COVID-19. *Asian J Androl.* 2021;23:479–83. [CrossRef]
16. Jung A, Schuppe H-C, Schill W-B. Fieber als Ursache einer temporären Fertilitätseinschränkung des Mannes [Fever as etiology of temporary infertility in the man]. *Hautarzt.* 2001;52:1090–3. German. [CrossRef]
17. Ma L, Xie W, Li D, Shi L, Ye G, Mao Y, et al. Evaluation of sex-related hormones and semen characteristics in reproductive-aged male COVID-19 patients. *J Med Virol.* 2021;93:456–62. [CrossRef]
18. Temiz MZ, Dincer MM, Hacibey I, Yazar RO, Celik C, Kucuk SH, et al. Investigation of SARS-CoV-2 in semen samples and the effects of COVID-19 on male sexual health by using semen analysis and serum male hormone profile: a cross-sectional, pilot study. *Andrologia.* 2021;53:e13912. [CrossRef]