



**T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI**

SPERMİYOGRAM BULGULARINI ÖNGÖRMEDE SKROTAL USG VE SKROTAL RDUSG'NİN YERİ

**DR. ALPER ÜSTÜN
UZMANLIK TEZİ**

TEZ DANIŞMANI

PROF.DR. MEDİH ÇELİKTAŞ

ADANA-2016

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalının değerli öğretim üyeleri Prof. Dr. Mahmut OĞUZ, Prof. Dr. Erol AKSUNGUR, Prof. Dr. Kenan BIÇAKCI, Prof. Dr. Mehmet Emin İNAL, Prof. Dr. Erol AKGÜL, Prof. Dr. Medih ÇELİKTAŞ, Prof. Dr. Süreyya SOYUPAK, Prof. Dr. Figen BİNOKAY, Doç. Dr. Kairgueldy AİKİMBAEV Yard. Doç. Dr. Tuğsan BALLI, Uzm. Dr. Bilen ONAN ve Uzm. Dr. Sevgül KÖSE'ye en içten teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca bu çalışmanın hazırlanması sırasında bilgi ve deneyimlerini paylaşan değerli tez danışmanım Prof. Dr. Medih ÇELİKTAŞ'a ve Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalının değerli öğretim üyesi Doç. Dr. Ferhat ÜRÜNSAK'a ayrıca teşekkür ederim.

Eğitimim boyunca dostluklarını, gerektiğinde bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen asistan arkadaşlarıma, anabilim dalımızda görev yapan tüm radyoloji teknisyenleri, hemşireleri, sekreterleri ve görevli tüm personele ayrıca tez çalışmama katkılarından dolayı tüp bebek merkezi ekibine teşekkür ederim.

Son olarak anneme, babama ve kardeşime yıllardır eğitimime verdikleri sonsuz destek için teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Alper ÜSTÜN

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	I
İÇİNDEKİLER	II
TABLO LİSTESİ	III
ŞEKİL LİSTESİ	IV
KISALTMA LİSTESİ	V
ÖZET ve ANAHTAR SÖZCÜKLER	VI
ABSTRACT-KEYWORDS	VII
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Testis Embriyolojisi	3
2.2. Testis Histolojisi	7
2.3. Anatomi	9
2.3.1. Erkek genital sistem anatomisi	9
2.3.2. Testisin vasküler anatomisi	15
2.4. Erkekte Üreme Fizyolojisi	18
2.4.1. Erkekde hipotalamo-hipofizer-gonadal aks	18
2.4.2. Spermatogenez	19
2.4.3. Semen	22
2.5. Ultrasonografi	23
2.5.1. Ultrasonografi ve Renkli doppler ultrasonografi	23
2.5.2. Skrotal Ultrasonografi ve Renkli doppler ultrasonografi	33
2.5.3. Varikosel ve varikoselin sonografik özellikleri	34
2.6. İnfertilite, İnfertil erkeğin ve kadının değerlendirilmesi	35
2.6.1. Kadında infertilite nedenleri	36
2.6.2. Erkekde infertilite nedenleri	37
2.7. Semen analizi	39
2.7.1. Sperm örneğinin alınması	39
2.7.2. Semen örneğinin değerlendirilmesi	39
3. GEREÇ ve YÖNTEM	45
3.1. Hasta Popülasyonu	45
3.2. Skrotal USG ve RDUSG Çekim Protokolü ve Değerlendirilmesi	45
3.3. Semenlerin Toplanması ve Değerlendirilmesi	49
4. BULGULAR	51
5. TARTIŞMA	62
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	70
KAYNAKLAR	73
ÖZGEÇMİŞ	77

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Sperm üretimi için ihtiyaç duyulan hormonlar ve etkileri	38
Tablo 2. Hasta popülasyonunun demografik özellikleri	45
Tablo 3. Sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı açısından birinci karşılaştırma grubu için vakaların sayısı(%) olarak dağılımı	52
Tablo 4. Birinci karşılaştırma grubu için Şiddetli olmayan oligospermik(c) ve Sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı normal(e) bireylerin sperm parametrelerinin ortalama ve ortanca değerlerinin karşılaştırıldığı tablo	53
Tablo 5. Sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı açısından ikinci karşılaştırma grubu için vakaların sayısı(%) olarak dağılımı	54
Tablo 6. İkinci karşılaştırma grubu için Şiddetli olmayan oligospermik(c) ve Sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı normal(e) bireylerin sperm parametrelerinin ortalama ve ortanca değerlerinin karşılaştırıldığı tablo	55
Tablo 7. Sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı açısından üçüncü karşılaştırma grubu için vakaların sayısı(%) olarak dağılımı	56
Tablo 8. Üçüncü karşılaştırma grubu için Şiddetli olmayan oligospermik(c) ve Sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı normal(e) bireylerin sperm parametrelerinin ortalama ve ortanca değerlerinin karşılaştırıldığı tablo	57
Tablo 9. Sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı açısından yaş gruplarına ve variloselli olup olmamasına göre vakaların sayısı(%) olarak dağılımı	58
Tablo 10. Bireyler yaş gruplarına ve variloselli olup olmamasına göre ayrıldığında Şiddetli olmayan oligospermik(c) ve Sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı normal(e) bireylerin sperm parametrelerinin ortalama ve ortanca değerlerinin karşılaştırıldığı tablo	60

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. 3 haftalık embriyoda yolk sak duvarındaki primordial germ hücreleri ve Primordial germ hücrelerinin hind gut duvarı ve dorsal mezenter boyunca genital kabartıya göç yolu	3
Şekil 2: Üreme kanallarının gelişimi	4
Şekil 3. Testislerin inişi	6
Şekil 4. Primat testisi, seminifer tübüllerde spermatogenez. Hematoksilen ve eozin boyaları kullanılmıştır	8
Şekil 5. Primat testisi, Spermatogenezin evreleri. Hematoksilen ve eozin boyaları kullanılmıştır	9
Şekil 6. Erkek genital organları	10
Şekil 7. Testis ve epididimis A. Ön yüz B. Dış yüz C. İç yüz D. Epididimisin kısımları	11
Şekil 8. Testis ve epididimis A. Testis parankimi B. Mediastinum testis	12
Şekil 9. Ductus deferens, seminal veziküller, prostatın üstten görünüşü	13
Şekil 10. Mesane, prostat, ductus deferens, seminalvezikül sağ yarımının soldan görünüşü	13
Şekil 11. Mesane, seminal veziküller, prostat,penisin kavernöz ve spongiyoz kısımları	14
Şekil 12. Testis, epididimis, funiculus spermaticusun damarları, sağ taraftan görünüşü	16
Şekil 13. Erkek üreme sistemi	20
Şekil 14. Testislerin yapısı	22
Şekil 15. Vasküler yapıların incelenmesi sırasında oluşan doppler kaymasının şematize edilmiş görüntüsü	24
Şekil 16. Sürekli dalga ve puls-eko sistemleri arasındaki farklılık şematize edilmiş görüntüsü	27
Şekil 17. Mediastinum testis	33
Şekil 18. Testis ve epididimin normal ekojeniteleri	34
Şekil 19. Spermatik kordon boyunca testise dek uzanan tübülerş genişlemiş pampiniform pleksus venleri	35
Şekil 20. Makler sperm sayım kamerası	41
Şekil 21. Makler sperm sayım kamerasının yakından görünümü	41
Şekil 22. Makler kamerasında semen örneğinin damlatılması ve hazırlanması	42
Şekil 23. Makler sayım kamerasında spermilerin görüntüsü	42
Şekil 24. GE Logic P6 USG cihazı	46
Şekil 25. Değerlendirme yapılan Pleuger XSZ107 marka mikroskop	49
Şekil 26. Verilerin kaydedildiği şablon	50

KISALTMA LİSTESİ

HHG:	Hipotalamo-hipofizer-gonadal
SRY:	Seks belirleyici gen bölgesi
hCG:	Human koryonik gonadotropin
MİF:	Mülleryen inhibitör faktör
GnRH:	Gonadotropin salıcı hormonu
LH:	Lüteinize edici hormon
FSH:	Folikül sitümüle edici hormon
DHT:	Dihidrotestestoron
GH:	Büyeme hormonu
IGF-1:	İnsülin benzeri büyüme faktörü-1
PRF:	Pulse Repetition Frekansı
USG:	Ultrasonografi
RDUSG:	Renkli doppler ultrasonografi
WHO:	Dünya sağlık örgütü
Ort.:	Ortalama
SS:	Standart sapma
Min.:	Minimum
Max.:	Maximum
Med.:	Median

ÖZET

Spermiyogram Bulgularını Öngörmeye Skrotal USG ve Skrotal RDUSG'nin Yeri

Amaç: Varikoselli olan ya da olmayan, varikosel dışında ek ürogenital hastalığı olmayan infertil erkeklerde spermiyogram bulgularını öngörmeye skrotal USG ve skrotal RDUSG bulgularının rolünü araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: 01 Ocak 2014 ile 31 Aralık 2015 tarihleri arasında Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Balcalı Hastanesinde değerlendirilen her iki testis parankimi normal, Hipotalamo-hipofizer-gonadal aks hormonlarında anomali olmayan, varikosel dışında ek ürogenital hastalığı olmayan, varikoselli olan ya da olmayan 154 infertil erkek çalışmaya dahil edildi. Hastalara ait skrotal USG-RDUSG kayıtları hastanemizin otomasyon sisteminden; spermiyogram sonuçları tüp bebek merkezinden elde edilerek retrospektif olarak incelendi. Benzer skrotal USG-RDUSG bulgularına sahip bireyler kendi aralarında gruplandırıldı. Gruplar ile spermiyogram sonuçları açısından ilişki olup olmadığına bakıldı. İstatistiksel analizlerde Ki kare testi yöntemi kullanıldı.

Bulgular: İnfertilite açısından diğer nedenler ekarte edildiğinde varikosel, infertil erkeklerde %70,13 oranında bulundu. Varikoselli olmayan infertil bireylerde azospermi 6 vakada(%13); varikoselli bireylerde ise 13 vakada(%11,9) görüldü. Varikoselli olmayan infertil bireylerde 17 vakanın(%37); varikoselli bireylerde ise 26 vakanın (%23,9) sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı normaldi. 22-34 yaş arasındaki infertillerde, varikoselli olmayan grupta en çok 13(%50) vaka ile sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı normal bireyler; varikoseli grupta en çok 20(%27,4) vaka ile şidetli olmayan oligospermik bireyler mevcuttu. 35-62 yaş arasındaki infertillerde, varikoselli olmayan grupta en çok 7(%35) vaka ile şidetli oligospermik bireyler; varikoseli grupta da en çok 16(%44) vaka ile şidetli oligospermik bireyler mevcuttu.

Sonuç: Görece genç yaşlarda (22-34 yaş aralığında, 35-62 yaş aralığına göre) infertilite nedeniyle başvuran erkeklerde başka infertilite nedeni yoksa varikosel daha fazla oranda olduğu görüldü. Azospermik olmayan infertil bireyler arasında kıyas yapıldığında yaş arttıkça ortalama sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı azaldığı görüldü. Azospermik bireylerin varikoseli olmayan ya da varikoseli olan gruplar arasında oransal olarak anlamlı dağılım farkı gözlenmedi. Bu bulgu varikoselin azospermi nedeni olmadığını düşündürdü. İnfertil bireylerde varikoselin sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısını azalttığı, oligospermiye neden olabileceği görüldü. Her iki testis parankimi normal, Hipotalamo-hipofizer-gonadal aks hormonlarında anomali olmayan, ek ürogenital hastalığı olmayan infertil bireylerde tek başına skrotal USG ve RDUSG bulguları ile spermiyogram bulgularını öngörebilmek mümkün değildir. Yalnızca o grup varikoselli ya da varikoselli olmayan bireylerde ortalama değerleri söyleyebilmek mümkündür. Daha sağlıklı ortalama değeri söyleyebilmek açısından daha geniş vaka grupları üzerinde çalışılması daha uygun olacaktır.

Anahtar sözcükler: Skrotal USG, Skrotal RDUSG, Spermiyogram, Semen Analizi

ABSTRACT

Scrotal Ultrasound and Scrotal Color doppler ultrasound's Role in terms of predicting Spermogram Findings

Purpose: Investigating the role of scrotal ultrasound and scrotal color Doppler ultrasound findings at predicting spermogram findings for infertile men with no additional urogenital disease other than varicocele.

Materials and Methods: 154 infertile men who applied to Çukurova University Medical School Balcalı Hospital between 01 January 2014 and 31 December 2015 and who were evaluated as having normal testicular parenchyma both, having no abnormalities in the hypothalamic-pituitary-gonadal axis hormones, no additional urogenital diseases other than varicocele were included in this study. Scrotal ultrasound-color Doppler ultrasound records of patients were obtained from our hospital automation system; Spermogram results were obtained from in vitro fertilization center, and were reviewed retrospectively. Individuals with similar scrotalultrasound-color doppler ultrasound findings were grouped amongst themselves. Whether a relationship with groups and spermogram exists was investigated. Chi-square test was used for statistical analysis.

Findings: When other reasons have been ruled out in terms of infertility, varicoceles was found at a rate of 70.13% among infertile men. In infertile patients without varicoceles, azoospermia was seen in 6 cases (13%); but inpatients with varicocele, 13 cases (11.9%) had azoospermia. 17 cases of infertile patients (37%) without varicocele; 26 cases of patients with varicocele (23.9%) had normal total sperm counts and sperm concentration. In infertile patients between 22-34 years of age, the most seen was normal individuals with 13 cases (%50) with normal sperm concentration and total sperm count at group without varicocele, and at group patients with varicocele, with 20 cases (27.4%) there was non-severe oligospermic individuals present at most. In infertile patients between 35-62 years of age, at group patients without varicocele most cases were individuals with severe oligozoospermia with 7 patients (35%); in patient group with varicocele, with 16 cases (44%) severe oligospermic individuals were present at most.

Results: Among relatively young patients (22-34 age range according to age range 35-62) who applied because of infertility, if other causes of infertility does not exist, varicocele was observed with greater frequency. If we make a comparison between infertile individuals having no azoospermia, sperm concentration and total sperm count were decreased as average age increases. Significant difference was not observed as proportional distribution of azoospermia between the groups with or without varicocele. This finding suggests that varicoceles is not cause of azoospermia. It is found that varicoceles in infertile individuals may reduce the total sperm count and sperm concentration and it may cause oligospermia. In infertile patients without any additional urogenital disease, whose both testicular parenchyma is normal, no abnormalities in the hypothalamic-pituitary-gonadal axis hormones, it is not possible to predict the spermogram findings with scrotal ultrasound and color doppler ultrasound

findings alone. In individuals with or without varicocele, it is only possible to tell average values. In order to establish more accurate average values, it would be more appropriate to study on larger groups of patients.

Keywords: Scrotal ultrasound, Scrotal color doppler ultrasound, Spermogram, Semen Analysis



1. GİRİŞ

Spermatogenezis ve semen yapımının farklı aşamaları mevcuttur ve testislerde başlar.¹⁻²

Spermatogenezisin başlangıcında immatur germ hücreleri(spermatogonialar) seminifer tübüllerde bulunan hücrelerden mitoz bölünmeyle oluşurlar. Bu hücrelerden bazıları bölünmeyi durdurup primer spermatositlere farklılaşırlar. Primer spermatositler ilk mayoz bölünmeye girerek sekonder spermatositleri; ikinci moyoz bölünmeye girerek toplamda dört adet haploid spermatidleri oluştururlar. Spermatidler yapısal olarak farklılaşarak spermatozoaları oluştururlar. Bu farklılaşma olayına spermiogenezis denir.¹⁻²

Testisler sperm oluşumunun yanı sıra spermatogenezis için önemli olan endokrin işlevi de mevcuttur. Özellikle testosteron üretiminde önemlidir.¹⁻²

Spermatogenezis ile üretilen spermier intratestiküler ve ekstra testiküler kanallar aracılığıyla ejakülasyonla dış ortama verilir.³

Semen ejakülasyonla dış ortama verilirken seminal veziküller 2-3 ml kadar alkali bir sıvıyı üretraya iletmektedir. Prostat da 1-2 ml kadar sekrestonunu üretraya salgılar ve ejakülat oluşur. Tüm bu aşamaların optimal olması için hipotalamo-hipofizo-gonadal (HHG) hormonal aksın, testislerin, intratestiküler ve posttestiküler kanalların, peritestiküler vasküler yapıların, genital aksesuar bezlerin normal olması gerekmektedir. Sonuç olarak ejakülat ya da semen HHG hormonal aks kontrolünde yapılan, testislerin, aksesuar genital bezlerin salgılarından oluşan bir son üründür.¹

Semenin(ejakülat) parametrelerinin normal olup olmadığı semen analizi ile belirlenir. Optimal semen olabilmesi için HHG hormonal aksın, testislerin, intratestiküler ve posttestiküler kanalların, peritestiküler vasküler yapıların, genital aksesuar bezlerin normal olmasının yanı sıra bu sistemleri olumsuz etkileyen faktörlerin(bkz. Sayfa:36, Erkek infertilite nedenleri) de olmaması gerekmektedir.¹

Peritestiküler vasküler yapılar normal genişlikte ya da genişlikleri artmış olabilir. Peritestiküler vasküler yapılar özellikle de pampiniform pleksuslar sayesinde spermatogenezis açısında uygun sıcaklık sağlanarak termoregülasyon sağlanmış olur. Artmış pampiniform pleksus genişlikleri ve testiküler venöz yetmezlik(varikosel) termoregülasyonu buzup infertilite nedeni olduğu kabul edilmektedir.⁴

Skrotal USG ve RDUSG testiküler, peritestiküler yapıları, skrotumdaki vasküler yapıları fizik muayeneye göre daha objektif gösteren bir yöntemdir.⁵ Testis boyutları ve parankimleri, epididim parankimleri, peritestiküler vasküler yapıların genişlikleri, testiküler venlerde yetmezlik olup olmadığı, varikozel skrotal USG ve RDUSG ile değerlendirilebilmektedir.⁴

Erkek infertilitesine neden olduğu düşünülen faktörlerden testiküler, peritestiküler yapılar ya da vasküler yapılar skrotal USG ve RDUSG ile değerlendirilebilmektedir.⁴

Bu çalışmada infertil erkeklerde pampiniform pleksuslardaki ven genişliğinin spermiyogram bulguları üzerine etkisinin araştırılması amaçlandı.



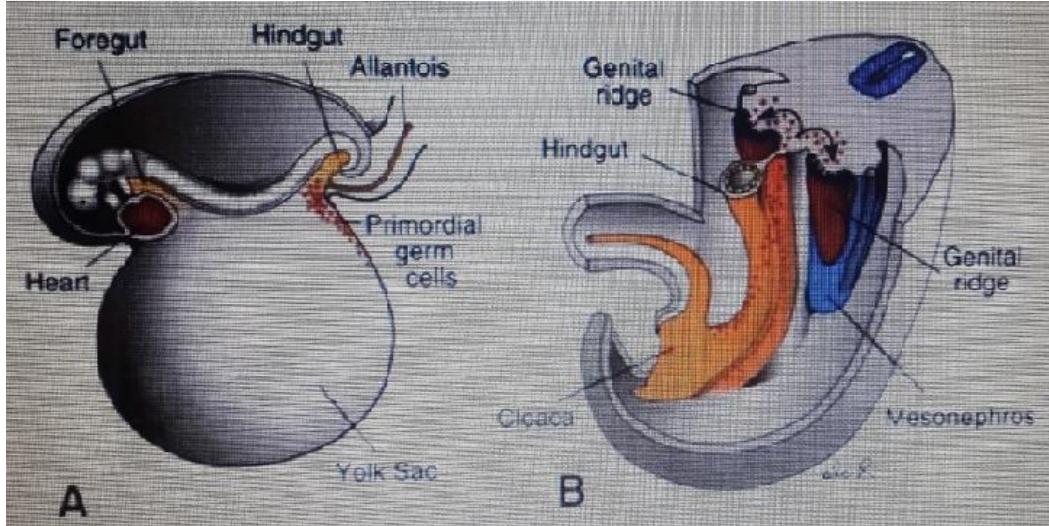
2. GENEL BİLGİLER

2.1. Testis embriyolojisi

Gonadların köken aldıkları embriyonel yapılar:

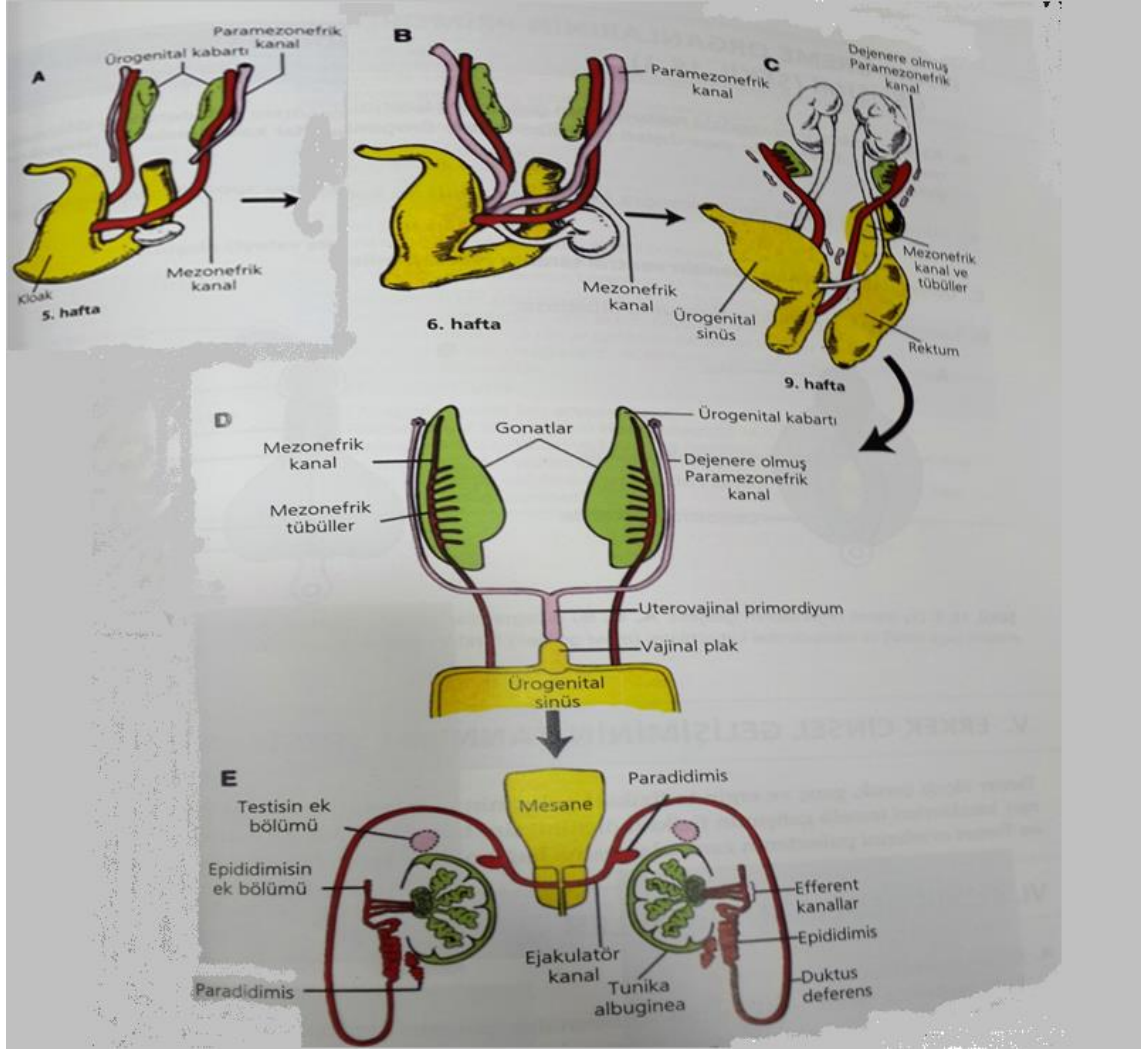
- Mezotelyum (abdominal duvarın posteriorunu döşeyen mezodermal epitel)
- Mezenşim (mezotelyum hemen içindeki embriyonik bağ doku)
- Primordiyal germ hücreleri⁶

4. haftanın başlarında yolk sak'ın endodermal hücreleri arasında primitif seks hücreleri görülmeye başlar.⁷



Şekil 1. A. 3 haftalık embriyoda yolk sak duvarındaki primordial germ hücreleri gösterilmekte. B. Primordial germ hücrelerinin hind gut duvarı ve dorsal mezenter boyunca genital kabartıya göç yolu⁸

5. Haftada mezoderm kalınlaşmaya başlar. Altında kalan mezenşimde değişme olur ve genital kabartı oluşur. Bu sırada yolk sak'ın arka duvarındaki primordial germ hücreleri dorsal mezenter boyunca genital kabartının içerisine göç eder. Embriyo katlanırken de yolk sak'ın arka kısmı embriyonun içerisine yerleşir. 6. haftada genital kabartıdan uzanan parmaklı epitelyal uzantılar altındaki mezenşim içerisine doğru büyür ve primordial germ hücreleri ile birleşir. Bu aşamada gonadlar morfolojik olarak farklılaşmamış olup indifferansiyeldir. İç kısmında medulla, dış kısmında korteks vardır. Bu sırada mezonefrik kanalların lateral kesimlerinde paramezonefrik kanal (müller kanalı) adı verilen bir adet kanal gelişir. Bu kanallar kalınlaşmış çöломik epitelin girinti yapmasından oluşur. Bu kanalların kaudal uçları birbirleri ile yapışarak ürogenital sinüs ile birleşirler. Kranial uçları ise çöломik boşluğu yani gelecekteki periton boşluğuna açılırlar.⁷



Şekil 2: Üreme kanallarının gelişimi. A-C. Embriyonun yandan görünüşü. A. 5. Haftada çift paramezonefrik kanallar ürogenital kabartının lateral yüzeyi boyunca oluşmaya başlar ve mezonefrik kanalla yakın ilişkili olarak büyür. B. 6. Haftada paramezonefrik kanallar kaudale doğru büyür ve kloakın dorsal duvarına kadar uzanır. C. 9. haftada mezonefrik kanallar ve mezonefrik tübüller testisle temas kurarlar. Bu süreçte paramezonefrik kanallar erkekte dejenere olurlar. D. Farklılaşmamış embriyoda genital kanallar. E. Doğumda erkek bileşenleri⁷

“Y” kromozomundaki seks belirleyici gen bölgesi (SRY) ‘nin etkisi ile primitif seks kordlarının medüller bölgesindeki hücreler sertoli hücrelerine farklılaşırken kortikal bölgedeki hücreler dejenere olur. 7. haftada farklılaşma olan sertoli hücreleri testis kordlarını oluşturmak üzere organize olurlar. Bu kordlar pubertal dönemde seminifer tübüllerini oluşturacaktır. Seminiferöz tübüllerin distal kısımlarındaki kordlar ise bir lümen oluşturarak rete testisi oluştururlar. Rete testisin tübüllerini ise mezonefrik kanaldan gelişen 5-12 adet duktus efferent ile birleşir. Ayrıca vas deferens de mezonefrik kanaldan gelişir.⁶

SRY proteininin etkisi ile 9-10. haftalarda genital kabartının mezenşimal hücrelerinde leyding hücreleri gelişir ve bu hücreler testosteron üretir. Erken evrede testosteron üretimi human koryonik gonadotropin (hCG) ile kontrol edilirken daha

sonra hipofizden salan gonadotropinler ile kontrol edilir ve testosteron mezenefrik kanalların vas deferense dönüşmesini sağlar.⁶

Seminal veziküller distal mezonefrik kanaldan gelişirler. Prostat ve bulboüretal bezler ise ürogenital sinüsden gelişirler.⁶

İnguinal kanal testisin karın içerisinden skrotuma inerken batın ön duvarındaki yoludur. 7.Hafta civarında her iki gonadın alt kutbundan aşağıya doğru gubernakulum denilen ligamanlar iner. Gubernakulum gelişmekte olan karın ön duvarında geçerek labioskrotal kabartının iç yüzeyine tutunur. Testisler gubernakulumların oluşturduğu hat boyunca karın ön duvarından aşağıya iner.⁶

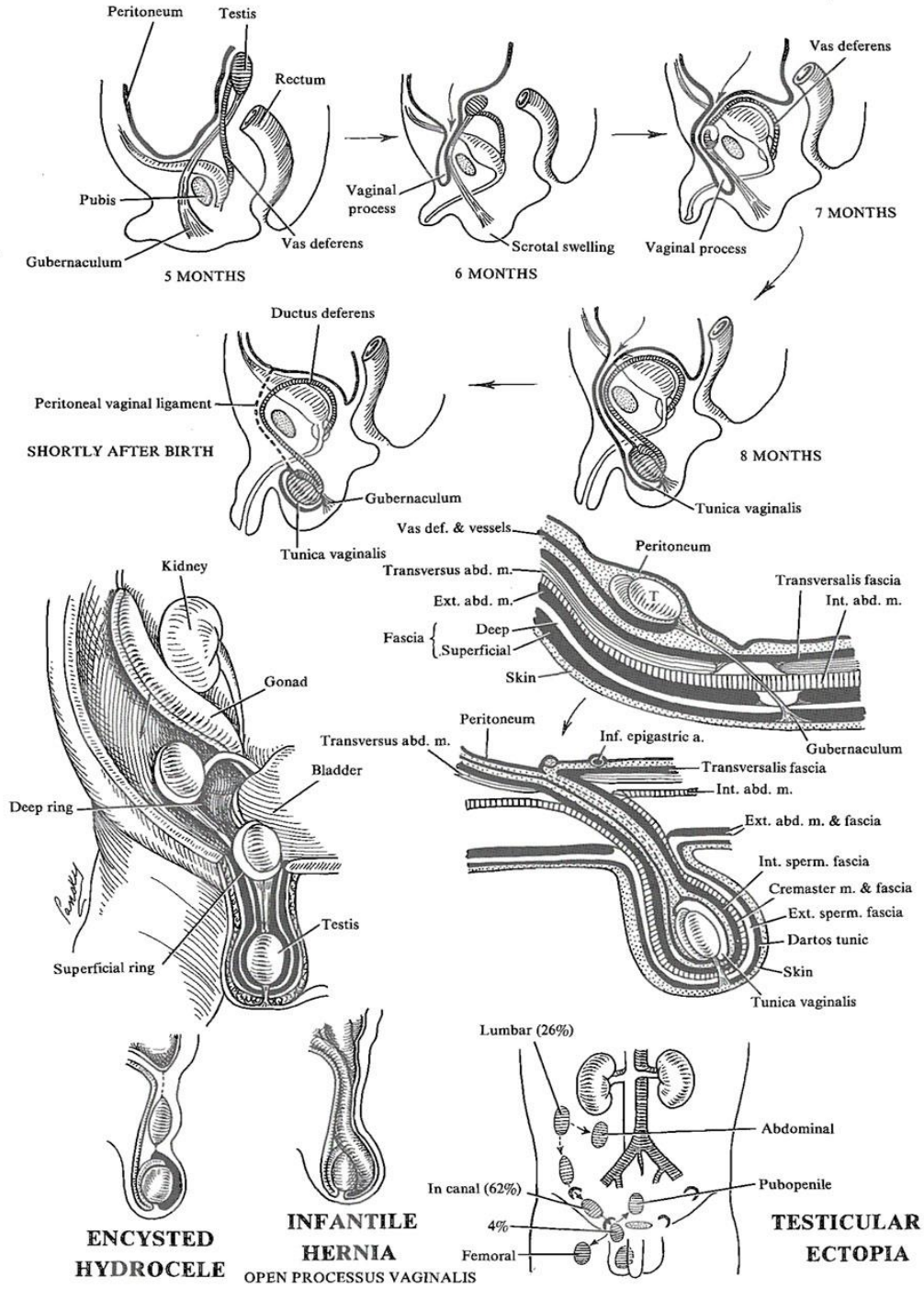
Testisler ilk başlangıçta 10. Torasik seviyededir. Bu seviyeden aşağıya doğru iner. Gonadların başlangıçtaki inişleri gubernakulumla bağlıdır. 3. Aydan sonra testisler iç inguinal kanal seviyesine iner. 7-9 . aylar arasında ise skrotuma inişleri tamamlanır.⁷

Testiküler iniş :

- Testislerin büyümesi ve mezonefrik böbreklerin atrofisi testislerin hareketine olanak sağlaması
- Mülleryen inhibitör faktör (MIF) etkisi ile paramezonefrik kanalların atrofisi ve bu sayede testislerin iç inguinal halkaya kadar hareket etmesinin sağlanması
- Prosessus vaginalisin (periton uzantısı olup gubernakulumun önünde yer alır) büyüyerek inguinal kanal içerisinden skrotuma doğru ilerler ve testise yol göstermesi ile ilişkilidir.⁷

Testisler 26. Haftada retroperitoneal olarak batın posterior duvarından iç inguinal halka seviyesine dek iner. Bu iniş 2-3 gün sürmekte olup fetal testislerin ürettiği androjenlere bağlı olur.⁷

DESCENT OF TESTIS



Şekil 3. Testislerin inişi⁹

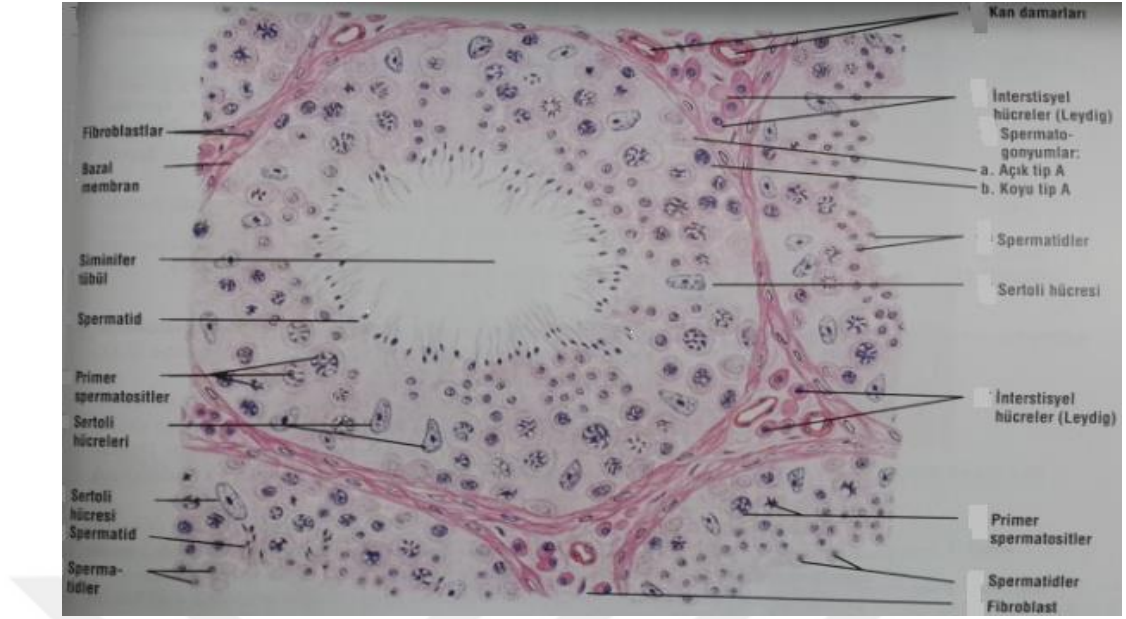
2.2. Testis Histolojisi

Erkek üremesi sistemini oluşturan yapılar: Testisler, genital kanallar, yardımcı bezler ve penistir. Testisin başlıca görevleri erkek seks hormonlarına ve spermatozoaları üretmektir. Testisler tunika albuginea adı verilen kalın bir kolojen bağ dokusu ile çevrelidir. Tunika albuginea testisin arka yüzünde kalınlaşır ve mediastinum testisi oluşturur. Tunika albuginea esas olarak kollojen doku içerisine dağılmış çok sayıda dallanmış olan düz kas hücrelerini içermektedir. Bu düz kas hücreleri tunika albugineayı kasılma özelliği kazandırır. Bu kasılmalar ile hem testise kan akımı ayarlanmış olurken hem de seminifer tübülerin sıvısı testis dışına atılması sağlanır. Buradan bezin içerisine giren fibröz septalar testisi testiküler lobüler denilen yaklaşık 250 adet piramidal bölgeye ayırır. Her lobülde gevşek bağ dokusu ile sarılı 1-4 seminifer tübül yer alır. Bu bahsedilen bağ dokusunda bol miktarda kan ve lenf damarları, sinir yapıları ve interstisyel(leyding) hücreleri yer almaktadır. Seminiferöz tübüler erkek üreme hücreleri olan spermatozoaları üretir. Leyding hücreleri ile testiküler androjenleri salgılamaktadır.¹⁰

Testisler karın boşluğunun arka duvarında retroperitoreal olarak yetişirler. Sonrasında ise skrotuma dek inerler. Skrotumda spermatik kordonlar ile asılı olarak bulunurlar. Skrotumlar tunika vaginalis denilen seröz keseleri taşırlar. Bu keseler peritondan gelişirler. Dış kısmında parietal, iç kısmında ise visseral peritondan oluşarak testisin ön ve yanlarından tunika albugineayı sararlar. Skrotum testislerin normal vücut sıcaklığından daha düşük bir sıcaklıkta olmasında da önemli rolü vardır. Testiste seminifer tübüler ya kör uçludurlar ya da dallara ayrılırlar. Her bir tübül sonlanırken lümen darılır ve daha sonrasında düz tübüler ya da tübüli rekti adı ile bilinen kısa segmentler halinde devam ederler. Bu düz tübüller rete testis denilen epitel ile kaplanmış kanalların oluşturduğu labirente seminifer tübüllerin bağlanmasını sağlarlar. Rete testis 10-20 duktus efferent ile epididimin baş kısmına bağlanırlar.¹⁰

Seminifer tübüller bir fibröz bağ dokusu kılıfı, bazal lamina ve karmaşık yapıda germinal ve seminifer epitelden oluşur.¹⁰

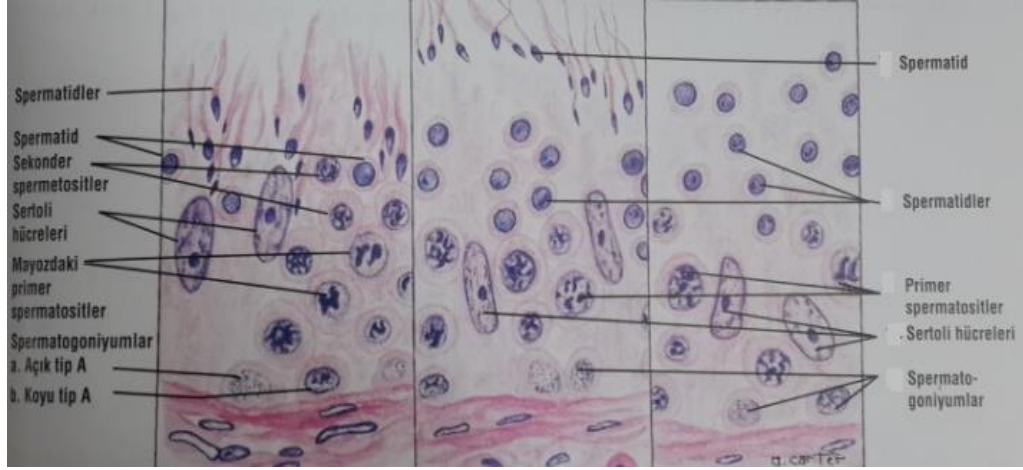
Seminifer tübül epiteli 2 hücre tipinden oluşur. Bunlar sertoli hücreleri ve spermatogenik seriyi oluşturan hücrelerdir. Spermatogenik hücreler, bazal lamina ve tübül lümeni arasını dolduran 4-8 tabaka halinde düzenlenmiştir. Bu hücreler belirli sayıda bölünmeden sonra farklılaşırlar sonuçta spermatozoayı oluştururlar. Bu sürecin başlangıcından bitişine kadar geçen süreye spermatogenez adı verilir.¹⁰



Şekil 4. Primat testisi, seminifer tübüllerde spermatogenez. Hematoksilen ve eozin boyaları kullanılmıştır.¹⁰

Sertoli hücrelerinin önemli fonksiyonları vardır:

- Gelişen spermatozoaların desteklenmesi, korunması, beslenmesinin sağlanması •
- Artık maddelerin fagosit edilmesi
- Salgıların yapılması (protein sentezi, androjen bağlayıcı protein, steroid sentezi, inhibin sentezi)
- Antimülleryan hormonu sentezi
- Kan testis bariyerinden sağlanması ve bunun kontrolü
- Leydig hücreleri ve peritübüler hücrelerin fonksiyonlarında parakrin olarak kontrol
- Germ hücrelerinin lümene doğru pasif hareketlerinin sağlanması (spermiasyon)
- Spermatogenezin parakrin olarak kontrolü¹⁰



Şekil 5. Primat testisi, Spermatogenezin evreleri. Hematoksilen ve eozin boyaları kullanılmıştır.¹⁰

Leyding(interstisyel) hücreler: Yuvarlak, poligonal, merkezinde çekirdeği bulunan eozinofilik stoplazmalı ve küçük lipid taneciklerinden zengin olan hücrelerdir. Bu hücreler sekonder seks karakterlerinin gelişmesinden sorumlu olan erkeklik hormonu olan testosteronu üretirler.¹⁰

Epididim ise testisin uzun eksenini boyunca testisin arka kısmında yerleşmiş olup testisin alt kutbunda duktus deferense dönüşür. Baş, gövde, kuyruk olmak üzere üç kısımdan oluşur. Çok katlı yalancı (psödostratifiye) epitel ile döşeli olup etrafı düz kas hücreleri ile çevrelidir. Temel fonksiyonu spermatozoaların depolanması ve olgunlaştırılmasıdır. Ayrıca spermatozoaların hareket kazandığı yerlerdir.¹⁰

Dış genital kanallar ise testiste üretilen spermatozoaların penil yollara doğru taşıyan kanallar olup sırasıyla tübülü rekti, rete testis, duktus epididimis, duktus deferens(vas deferens), duktus ejakulatoryus ve üretradır.¹⁰

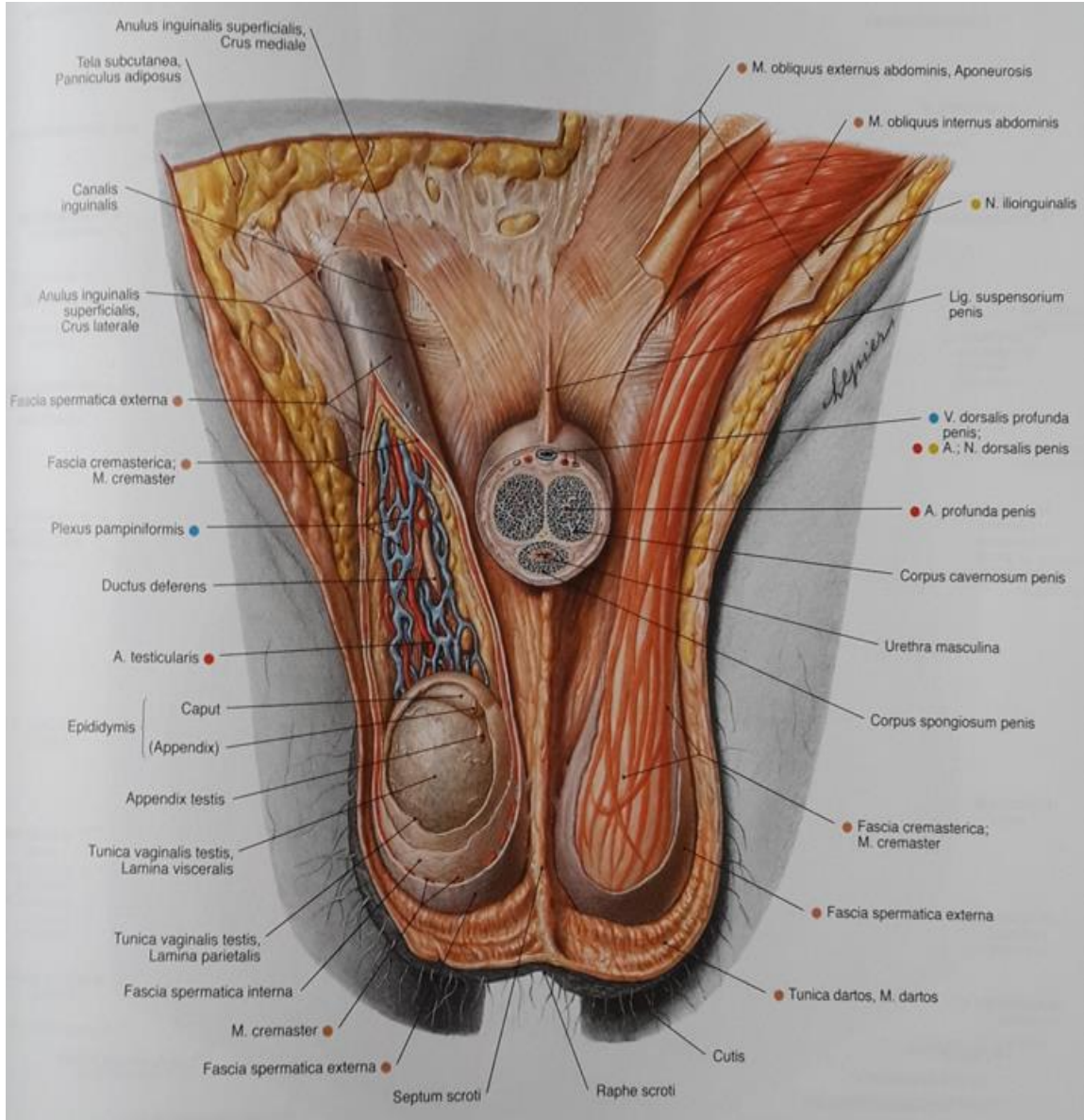
2.3.Anatomi

2.3.1. Erkek genital sistem anatomisi

Testisler funikulus spermaticus ile asılı olup skrotum içerisinde. Şu tabakalarla kaplıdır:

- Deri: Skrotumun parçasıdır.
- Tunika dartos: Skrotumun parçasıdır.
- Fasiya spermatica eksterna

- Kremaster tabakası
- Fasiya spermatika interna
- Tunika vaginalis: Peritonun uzantısıdır. Visseral ve parietal kısımları vardır. Parietal kısmı funikulusla devam eder.¹¹

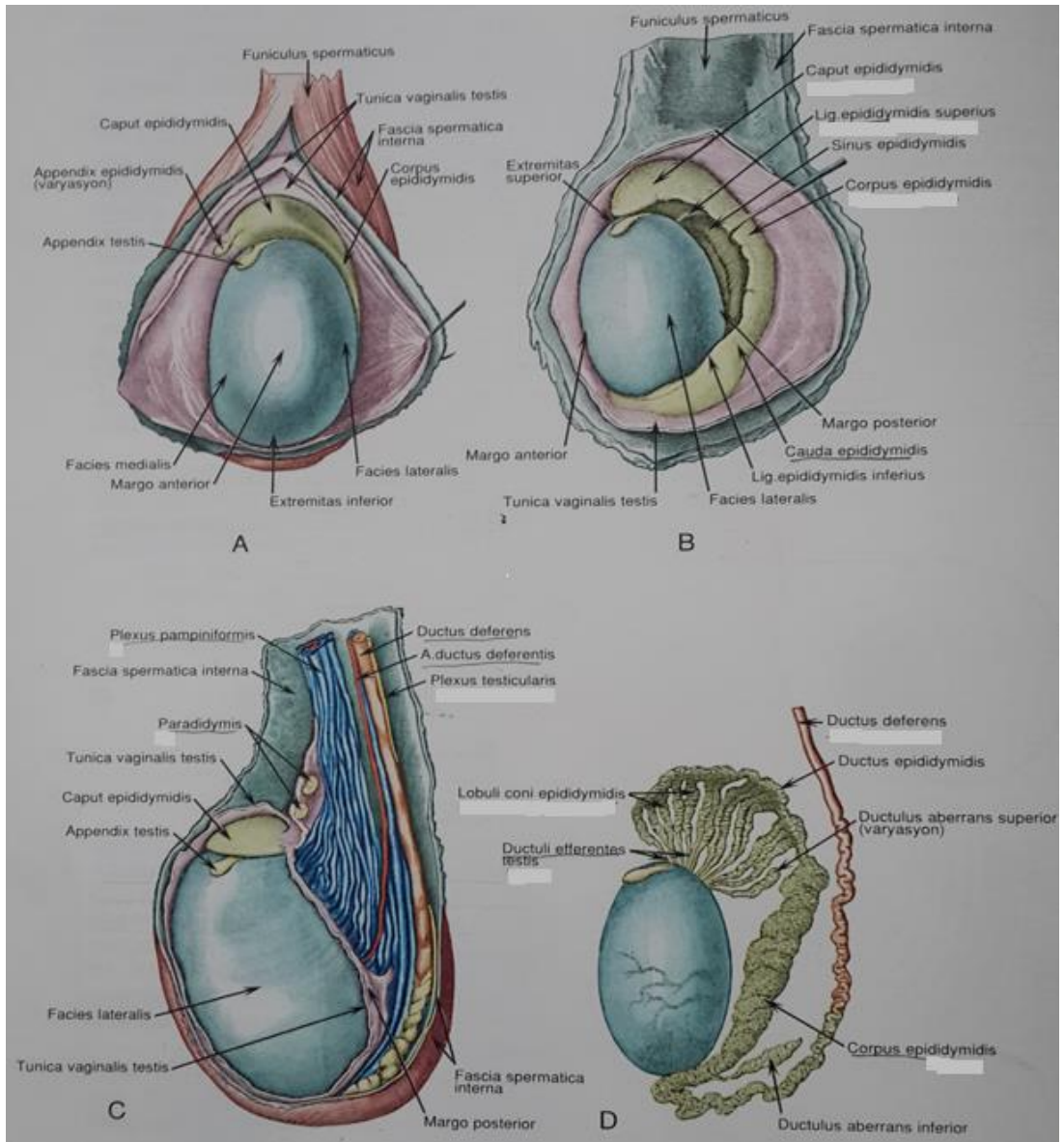


Şekil 6. Erkek genital organları¹²

Funikulus spermatikus: Anulus inguinalis profundusdan testise kadar uzanan kordondur. İnguinal kanalın içerisinde geçer. Anulus inguinalis süper fişyelisden çıkıp testise iner. Sol funikulus sağdan hafif daha uzundur. Funikulusların içerisindeki yapılar:

- Fasiya spermatika eksterna

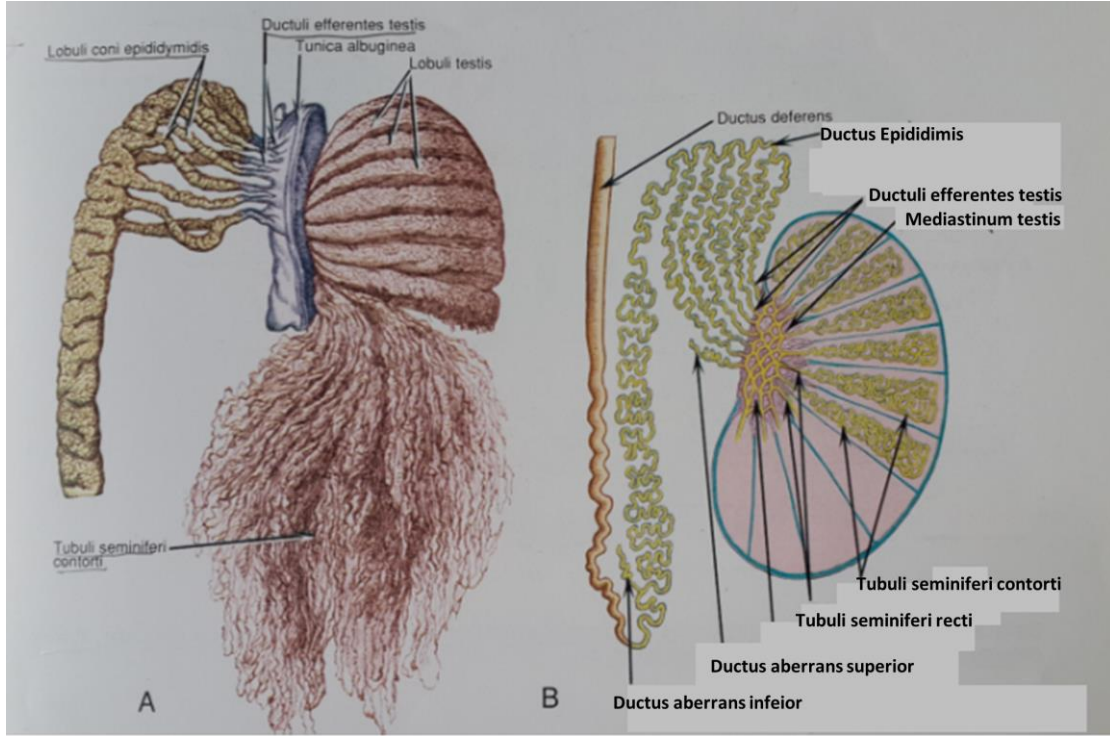
- Kremaster tabakası
- Pleksus pampiniformis
- A.Testikularis
- A. Duktus deferens
- A.spermatika eksterna
- Duktus deferens
- Pleksus testikularis¹¹



Şekil 7. Testis ve epididimis A. Ön yüz B. Dış yüz C. İç yüz D. Epididimisin kısımları¹¹

Testisler oval şekildedir. Yaklaşık 15-20 cc hacminde ve 4.5 cm boyundadır. Yaklaşık 2.5 cm genişlik, 3 cm anteroposterior çapında olup büyüklüğü değişkendir. Arka kenarını funikulus tutulmuştur. Arka kenarın yan kısımlarına ise epididim bağlanır.¹¹

Epididimler, kaput (üst), korpus (orta), kauda (alt) kısımlarından oluşur.¹¹



Şekil 8. Testis ve epididim A. Testis parankimi B. Mediastinum testis¹¹

Kaput kısmı testisin üst bölümüne 10-12 duktoli efferens ile bağlanmıştır. Bu duktuslar genişleyerek lobuli epididimisleri yapar, lobüler ise kıvrılıp bir araya gelerek kaput 'u oluşturur. Korpus ve kauda kısımları ise duktus epididimis denilen kanaldan oluşur. Bu duktus ortalama 6 mm uzunluğundadır. Epididim testisi seröz bir zar ile yapılmıştır.

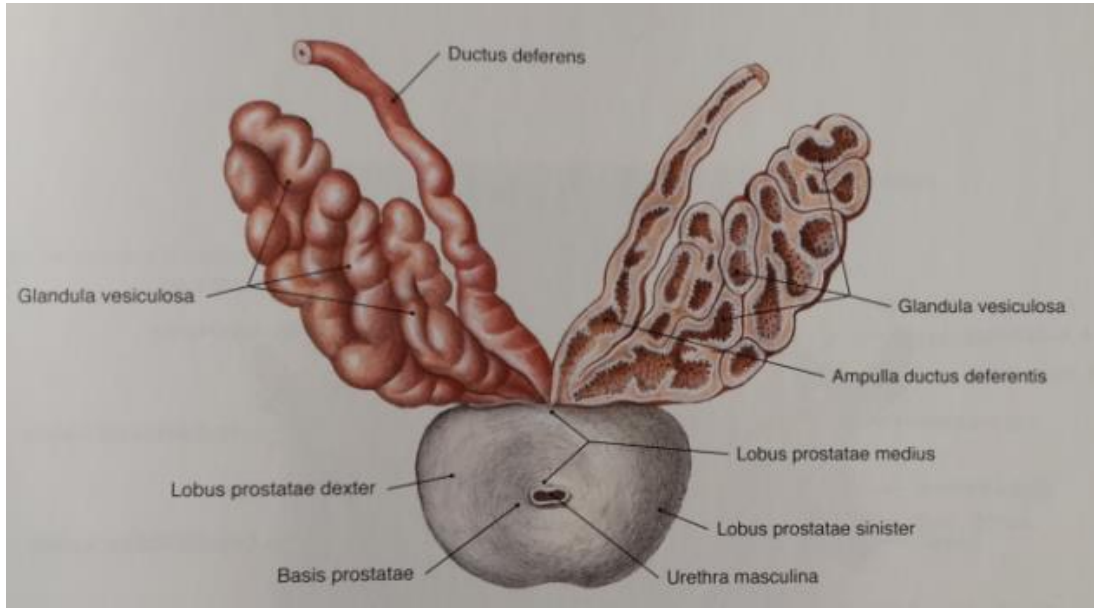
Tunica albuginea fibröz bir zar olup arka kısımda testisin içerisine doğru bir tabaka oluşturur. Buna mediastinum testis denir. Buradan çıkan tunika albuginea uzantıları testisi lobuli testis adı verilen yapılara ayırır. Bunlar mediastinuma kadar daralarak ilerler ve yaklaşık 400 tane dir. Her lobulide bir ya da birkaç kıvrılmış seminifer tübül bulunur. Bu tübüler mediastene giderken tubili rektleri yaparlar. Onlarda birleşerek rete testisleri oluştururlar. Rete testisten çıkan 10-12 duktus efferens tunika albugineayı delerek kaput epididimise girer.

Duktus deferens, duktus epididimisin devamıdır. Testisin arka iç kenarı boyunca yükselir, funikulusa girer. Anulus inguinalis profundusda funikulusdan ayrılıp batin içerisine girer. Mesanenin alt-arka yüzünde vezikula seminalisin iç kenarında

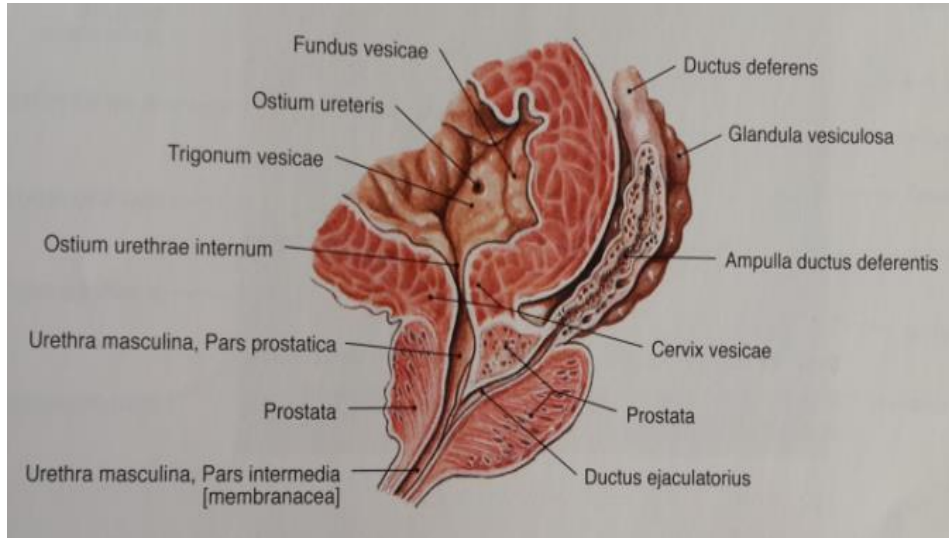
ilerleyerek birbirlerine yaklaşırlar. Prostatın bazisinde duktus vezikula seminalis ile birleşerek duktus ejakulatoryusu yaparlar

Seminal vezikül, mesane fundusu ile rektum arasında bulunan bilobüle kesedir. İç kenarında duktus deferens bulunur. Semen sıvısına katılan bir sıvı salgılar. Alt ucu duktus ekskatoryus olarak duktus deferens ile birleşir ve duktus ejakulatoryusu oluşturur. Duktus ejakulatoryus da utrikulus prostatiktusun yan kenarlarına açılırlar.

Prostat, kestane şeklinde olup üretranın pars prostatikasını sarar. Bazis kısmı mesanenin alt yüzüne komşu; apeksi ise aşağıya bakar.



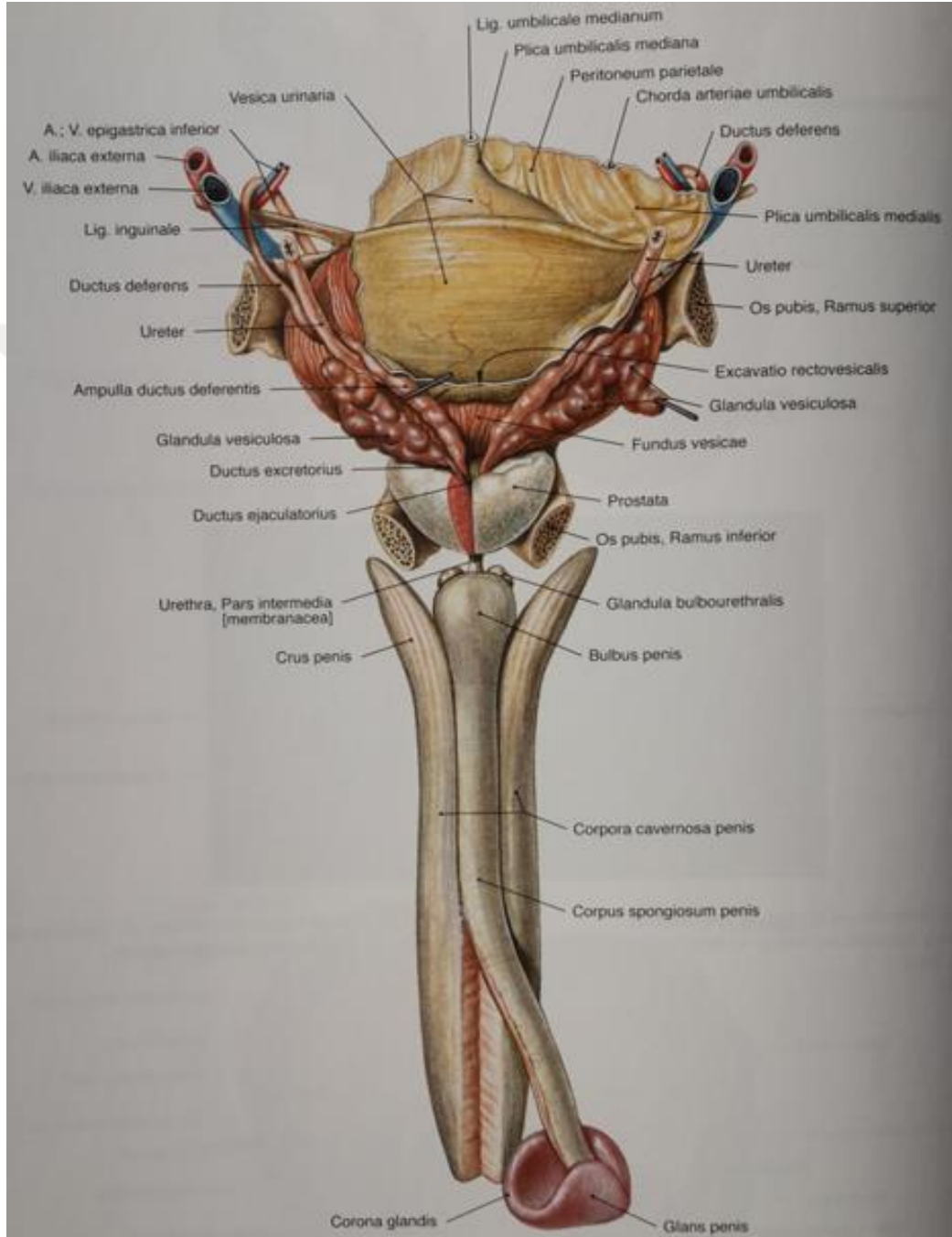
Şekil 9. Duktus deferens, seminal veziküller, prostatın üstten görünüşü¹²



Şekil 10. Mesane, prostat, ductus deferens, seminalvezikül sağ yarımının soldan görünüşü¹²

Glandula bulboüretralis(Cowper bezi), bir çift olup kanalların üretranın spongiyoz parçasına açılır.

Penis, korpus kavernozum penis, korpus spongiyozum penis, glans penis tarafından oluşturulur.



Şekil 11. Mesane, seminal veziküller, prostat,penisin kavernöz ve spongiyoz kısımları¹²

Üretranın devamı korpus spongiyozum penisedir. Önde korpus spongiyozun glans penis adını alır.Glansın ucunda ostium üretra eksterna bulunur.

2.3.2. Testisin vasküler anatomisi

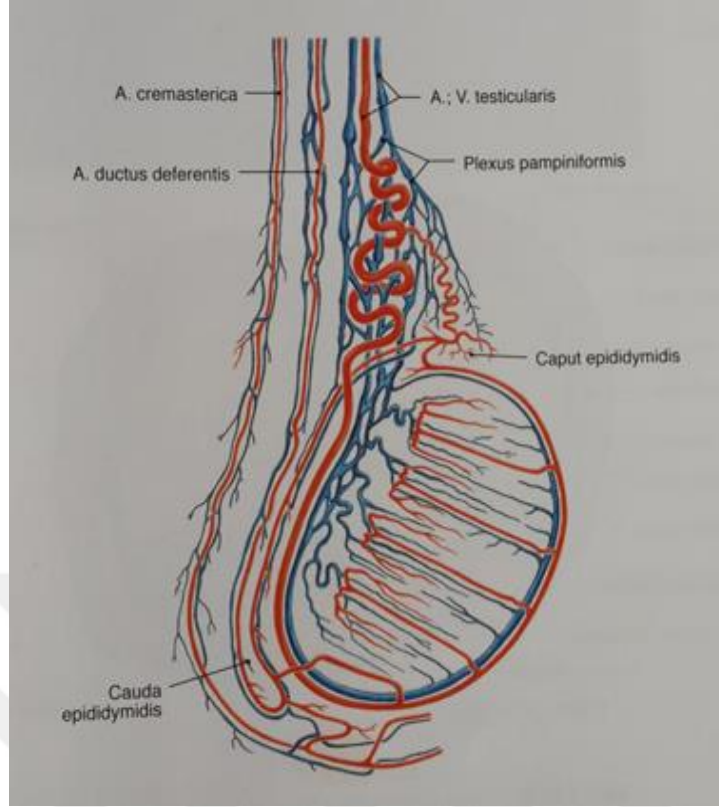
Testisler 3 ayrı arteriyel sistem tarafından beslenmektedir:

- İnternal spermatik (testiküler) arter
- Eksternal spermatik (kramasterik) arter
- Deferensiyel (vazal) arter¹³

İnternal spermatik (testiküler) arter, testisin ana arteridir. Testis kan akımının yaklaşık %70 sağlamaktadır. Abdominal aortadan, renal arterin hemen alt kısmından anterolateral yüzden çıkar. Posterior da periton dış yüzünde ilerler, üreter-eksternal iliak arterin alt kısımlarını çapazlar sonrasında inguinal kanal iç halkasında spermatik korda katılır. Spermatik kordda internal spermatik fasia içerisinde seyreder. Testise girmeden önce ise skrotal seviyede yüksek oranda kıvrılma ve dallanma gösterir. Epididimal dalları verir.¹³

Eksternal spermatik (kremasterik) arter, testis kan akımının yaklaşık %15 sağlar. Esas olarak tunika vajinalisi besler. A. iliaka eksternanın dalı olan A. Epigastrika inferiordan iç inguinal halka içerisinde ayrılır. Testiküler mediastinumda internal spermatik ve deferansiyel arterler ile anastomoz yapar. Tunika vajinalis üzerinde ağ yaparak sonlanır.¹³

Deferansiyel (vazal) arter, testis kan akımının yaklaşık %15 sağlar. A. İliaka internanın uç dalı olan A. Vezikalis superior veya inferiordan çıkar. Vaz deferens ve epididimisin globus minörünü besler. Testise yakın lokalizasyonda internal spermatik arter ile anastomoz yapar. Cerrahi olarak internal spermatik arter bağlanırsa kremasterik arterinde katkısı ile testis kan akımını arttırarak regülasyonu sağlar.¹³



Şekil 12. Testis, epididimis, funiculus spermaticusun damarları, sağ taraftan görünüşü¹²

Testiküler venöz drenaj 4 ayrı sistem tarafından gerçekleştirilmektedir:

- İnternal spermatik (testiküler) ven
- Eksternal spermatik(kremasterik) ven
- Deferansiyel (vazal) ven
- Gubernakular ven¹³

İnternal spermatik (testiküler) ven, internal spermatik artere eşlik eder. Solda renal vene dik olarak sağda ise vena kava inferiora oblik olarak açılır. Sol internal spermatik ven daha yüksek konumlu olması nedeniyle ve sol testisin daha aşağı pozisyonda olması nedeniyle sağdakinden 8-10 cm daha uzundur. İnterior vena kavadaki kalp tarafından çekiş etkisi daha fazla olduğundan sağdaki venöz drenajı arttırmaktadır. Bu bahsedilen nedenlerden dolayı varikozel sol tarafta daha fazla görülmektedir. Ayrıca internal spermatik venler ince duvarlı ve zayıf kas tabakası bulunduğu için akım durgunlaşma eğilimi gösterir.¹³

Eksternal spermatik (kremasterik) ven, spermatik kordun posteriorundan yer almaktadır. Dış inguinal halka lokalizasyonunda inferior epigastrik venlere ve yüzeyel eksternal ile derin pudental venler yolu ile eksternal iliak vene açılırlar.¹³

Deferansiyel (vazal) ven, vas deferense eşlik ederler. Süperior ve inferior vezikal venler yolu ile internal iliak venlere dökülürler.¹³

Gubernakular venler, eksternal pudental ven ve oradandan safen ven yolu ile eksternal iliak vene dökülürler.¹³

Pleksus pampiniformis, intratestiküler küçük venler testisin yüzeyel venlerini; rete testis venleri ise hiler venlere açılırlar. Daha sonrasında testis ve epididimden kaynaklanan venler mediastenumdan çıkarak duktus deferensin önünde ve testiküler arter etrafında 8-12 venden oluşan bir grup halinde serbest anastomoz yapan 3 ayrı ven grubu yaklaşık 20 adet pampiniform pleksusu oluşturur. Pampiniform pleksustaki bu yapı bazı alanlarda sadece damar duvarlarının kalınlığı ile ayrılan arter ve venlerde ısının ve küçük molaküllerin değişimini kolaylaştırır.¹⁴ Testosteron konsantrasyonunun farklılığına göre pasif difüzyonla venden artere taşınma durumu olur.¹⁵ Spermatik kordda ısının karşılıklı akımla değişimi, normal kişilerde rektal ısıdan 2-4 derece daha düşük sıcaklığı sağlayarak testiste ısı regülasyonuna katkıda bulunur.¹⁶ Pleksus pampiniformis, epididim ve skrotal duvarın drenajını sağlayan kremasterik pleksus ve deferansiyel sistemi arasında skrotum ve inguinal kanal seviyesinde anastomozlar vardır. Pleksuslar kendi aralarında birleşerek venleri oluştururlar. Böylece varikozel tedavisi sırasında internal spermatik ven ligasyonundan sonra deferansiyel ve kremasterik venler aracılığıyla venöz dönüş için kollateral yol sağlanmış olur.¹³

Venöz sistem anastomozları, venöz drenaj iki anastomoz sistemi yolu ile olmaktadır. Bunlar testiküler, kremasterik, deferansiyel, skrotal, gubernakular, eksternal pudental, süperfisyel sirkumfleks, safen, femoral venler yolu ile olan bir yüzeyel sistem ve penil, kurural, üretral, obturatuvar, renal kapsüler, kolonik, lumbal venler yolu ile olan derin sistemler aracılığıyla oluşmaktadır. Ayrıca sağ-sol arasında üreterik (L3-5 düzeyinde), spermatik, skrotal, retropubik, sakral seviyede anastomozlar oluşmaktadır.¹⁷⁻¹⁸⁻¹⁹

Yapılan anatomik çalışmalar sağ ve solda tek bir gövde olan spermatik venlerin L4 seviyesinde medial ve lateral kısımlara ayrıldığı ve o şekilde yukarıya çıktığını ortaya koymuştur. Medial kısım sağda vena kava inferiora solda ise renal vene açılır, medialde üretral venler ile anastomoz yapar ve karşı spermatik venle L3 seviyesinde çapraz ilişki kurar (bu durum %55 oranındadır), Lateral kısım ise kolon venleri ile (%76 oranında), renal kapsül venleri ile (%100 düzeyinde) anastomoz yapar ve perinefrik yağlı dokuda sonlanır. Ana trunkus bifurkasyonu L4 seviyesinde olup L4 seviyesi üzerinde yapılan uygulamalar spermatik venin bu dallanması nedeniyle nüks için yüksek risk taşır. İdeal varikozel oklüzyonu/ligasyonu L4 altı düzeyinde olmalıdır. Yüksek ligasyon olarak tariflenen operasyon şekli bu düzeye uymaktadır.¹³

Varikozelin tedavi riskini en aza indirmek için çok değişken olan venöz anatomisinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Varikoselektomi sonrası nükslerin %89 cerrahi veya perkutan oklüzyon bölgesini by-pass yapan kollaterallere bağlı olduğu gösterilmiştir. İnternal spermatik ven dallarının %60, eksternal spermatik ven dallarının %30 ve gubernakuler venlerin %0-10 oranında nükslerden sorumlu olduğu bildirilmiştir.²⁰⁻²¹

2.4. Erkekte Üreme Fizyolojisi

2.4.1. Erkekte hipotalamo-hipofizer-gonadal aks

Erkek reproduktif fonksiyonu hipotalamus, hipofiz bezi ve testisler olmak üzere 3 basamaktan oluşan reproduktif aks tarafından kontrol edilmektedir. Aksın üst iki sırasının her ikisinde bir sonraki alt seviyede hormon sekresyonunda rol alan endokrin sinyal moleküllerini üretirler. Preoptik alanda lokalize olan hipotalamik nöronlar hipotalamo-hipofizer şant ile hipofiz bezinin kan damarlarının yaptığı portal sistem içerisine gonadotropin salıcı hormonu(GnRH) sekrete ederler. Hipofiz bezinin ön kısmı(adenohipofiz) gonadotropin sekresyonu için özelleşmiş olan gonadotropik hücreleri içerirler. Gonadotropinler sekretuar aktivitesi GnRH tarafından uyarılır. Hipofiz glandındaki gonadotropinler tarafından sekrete edilen 2 gonadotropik hormon; lüteinize edici hormon (LH) ve folikül stimüle edici hormondur (FSH). GnRH'a ek olarak dimerik peptid yapısındaki aktivin de hipofizdeki lokal üretimi ile FSH sekresyonunu stimüle eder. Her iki gonadotropik hormon kan ile dolaşıma karıştıktan sonra; FSH sertoli hücrelerinin stimülasyonu ile seminifer tübül epitelinde spermatogenezi uyarırken, LH testis interstisyumundaki leyding hücrelerinden testestoron üretimini sağlarlar. Testestoron sekresyonu ve sperm üretim hızı ile üst reproduktif basamak arasında negatif feedback ilişki mevcuttur. Testestoron ve testestoronun metaboliti olan östradiol; GnRH, nöronları ve gonadotropik hücrelerin sekretuar aktivitelerini baskırlar.²²

Primer olarak sertoli hücrelerinin sekrete edilen ve bir glikoprotein yapısında olan inhibin ise gonadotropik hücrelerde FSH sekresyonunu inhibe ederler. İnsanda sertoli hücreleri tarafından sekrete edilen inhibin formu alfa ve beta alt gruplarının bir heterodimer yapısı olan beta alt grubunun B varyantına sahip olduğu için inhibin B olarak atlandırılır.²³ İnhibin B selektif olarak FSH beta subünitesini kodlayan genleri inhibe eder ve gonadotropik hücrelerde FSH sekresyonunu inhibe etmiş olur.²⁴ Bozulmuş testiküler fonksiyonun belirlenmesinde belirleyici olabileceği düşünülen inhibin B'nin kullanımı tartışmalıdır.²⁵

Erkek fetusda intrauterin gelişimi sırasında leyding hücreleri seminifer tübüllerin arasında bulunan bağ dokusu stromasındaki mezenkimal prekürsör hücrelerinin diferensiyasyonu olurlar. Bu süreç gebeliğin 7. Haftasından itibaren başlar. Bu dönemde fetal dolaşımda anrojenler saptanır hale gelir. Leyding hücreleri steroid yapımına başlaması ile anrojen bağımlı erkek üreme sistemi de farklılaşmaya başlar. Erken gebelik döneminde fetal hipofiz FSH ve LH sentezleme, depolama, yüksek konsantrasyonlarda sekrete etme yeteneğine sahiptir. Gebeliğin ortalarında FSH ve LH pik yapar. Gebeliğin son dönemlerinde ise FSH ve LH düzeyinin düşmesi hipotalamo-hipofizer-gonadal (HHG) aksın gonadal steroidleri negatif feedback etkisine bağlıdır.²⁶ Ancak anensefalik fetuslarda leyding hücrelerinin gelişimlerine devam etmesi gonadotropinlerin şart olmadığını göstermiştir. İntrauterin dönemde plasentadan salgılanan insan koriyolik gonadotropin (hCG) leyding hücrelerinin gelişiminden ve anrojen sentezinden sorumludur.²⁷⁻²⁸

Doğumdan sonra anne kaynaklı hCG nin kesilmesine bağlı olarak leyding hücrelerinde kısa süreli bir regresyon gözlenir. Hayatın 2-3. Aylarında tekrar leyding

hücre diferansiyasyonu başlar ve kısa süreli bir serum testosteron düzeyinde yükselme gözlenir. Bu etkinin gonadotropinlerin yükselmesine bağlı olduğu düşünülmektedir. Hayatın ilk 2-6 aylarında oluşan anrojen artışı hipotalamus, karaciğer, penis, prostat ve skrotum gibi anrojen bağımlı organların tanınması ve hayatın daha sonraki dönemlerinde etkileşimleri için gerçekleştiği düşünülmektedir. Yeni doğan ve bebeklik döneminde bu anrojen artışını gerçekleştiremeyen erkek bebeklerin pubertal anrojen bağımlı penis büyümelerinin geri kaldığı bildirilmiştir.²⁹

Bundan sonra pubertal gelişime kadar ise leyding hücreleri tekrar regresyona uğramakta, testisler HHG aks sessiz bir döneme girmektedir. Serum LH ve FSH düzeyleri 6-8; testosteron düzeyi ise 10-12 yaşlarında aşamalı olarak artmaya başlar ve LH düzeyi erişkin dönemde 116 kat artış gösterir. Hipotalamusdan GnRH pulsatil salınımı yaklaşık 12 yaş civarında oturmaya başlar. Pubertal dönemde ise GnRH pulsatil salınımı geceleri daha fazla olur. Bunun nedeni kısmen olsa da hipofiz bezinden salınan meletonin gece aktivitesinin azalmasına bağlıdır.³⁰

Gonadostat hipotezine göre puberte dönemine kadar HHG aksının sessiz kalmasını sağlayan mekanizmalar meletonin hormonunun hipersekresyonu ve testosteronun 5-alfa redüktaz ve 3-alfa hidroksisteroid hidrogenaz enzimleri ile daha zayıf feedback etkileri olan dihidrotestosteron (DHT) ve androstenediol gibi anrojenlere dönüşümü ile olmaktadır ve bu dönemde testisler steroid yapım yeteneği kazanmaktadır. Puberteye geçiş bu durumların dışında beslenme durumu vücut büyüme hızından da etkilenmektedir. Büyüme hormonu (GH) ve parakrin mediatör olan insülin benzeri büyüme faktörü-1 inde (IGF-1)üreme sistemi üzerinde uyarıcı etkilerinin olduğu gösterilmiştir.³⁰ Yakın geçmişte yapılmış çalışmalarda vücutta yağ dokudan salınan bir hormon olan leptininde puberteye geçişte ve HHG aksın modülasyonun rol aldığı görülmüştür. Leptin reseptör geni defektinde erken obezite görülmekte ve pubertal geçikme olduğu bildirilmiştir.³⁰⁻³¹ Leptinin gonadotropin salınımı arttırmaktadır.³² Leptinin testiste reseptörleri olduğu ve burada inhibitör etki gösterdiği bilinmekte olup etki mekanizması tam olarak anlaşılamamıştır.³³

2.4.2. Spermatogenez

Spermatogenez 3 aşamada incelenmektedir:

- Germ hücrelerinin (gametlerin) üretimi
- Germ hücrelerinin fertilizasyon (aynı zamanda mayoz bölünme) için fonksiyonel olarak hazırlanması
- Bunları aktif olarak motil kılan yapısal farklılaşmaları¹⁻²

Gametlerin üretilmesi: Embriyogenezisin erken dönemlerinde primordial germ hücreleri gelişmekte olan gonadlara göç ederler. Spermatogenez sırasında bu hücreler testisin seminiferöz tübülerinde bulunurlar. İmmatür(olgunlaşmamış) germ

hücreleri spermatogonia olarak adlandırılır. Bu spermatogonialar seminiferöz tübülerde bulunan hücrelerden mitoz bölünme sonucunda oluşurlar.¹⁻²

Fonksiyonel farklılaşma: Bazı spermatogonialar bölünmeyi durdurarak primer spermatositlere farklılaşmaktadır. Her iki primer spermatosit redüksiyon bölünmesine (ilk mayöz bölünme) girerek sekonder spermatositleri oluştururlar. İkinci mayöz bölünme tamamlandığında 4 haploid spermatit üretilir.¹⁻²

Yapısal farklılaşma: Bu aşamada spermatitler morfolojik farklılaşmaya girerek olgun spermatozoayı oluştururlar. Bu olaya spermiyogenezis adı verilir. Bu aşamada spermatitler uzar, flagella gelişir. Bu aşamada spermatitler birbirlerine ve stoplazmik köprüler ile sertoli hücrelerine bağlıdır. Bu durumun avantajı spermatitlerin ana hücreden kaynaklanan bütün ürünlerden faydalanabilmesidir.¹⁻²

Spermiler erkek gonatları olan testislerde üretilir. Testislerin çift fonksiyonu vardır; sperm üretiminin yanı sıra endokrin işlevleride vardır. Testisler yapıları ve görevleri açısından iki farklı majör komponentten oluşmuştur. Leyding yada interstisyel hücreler majör endokrin içeriğine sahiptirler. Bu hücrelerin primer ürünü testestorondur. Erkeklerde embriyonik gelişim, pubertede sekonder seksüel gelişim ve cinsel gücün korunması için önemli bir hormondur. Testislerin büyük bölümünü kaplayan seminiferöz tübüler spermatozoa üretiminden sorumludurlar.¹⁻²



Şekil 13. Erkek üreme sistemi²

Seminiferöz tübülleri; sertoli ve germinal hücreler oluştururlar:

- Sertoli hücreleri kendi aralarında bağlantılar oluşturmuşlardır. Bu bağlantılar proteinlerin interstisyel alandan seminiferöz tübül içerisini geçişini engeller ve kan-testis bariyerini oluşturmuş olur.

- Sertoli hücreleri gelişmekte olan germ hücrelerini sarar ve germ hücrelerinin farklılaşması için uygun ortam hazırlar.
- Bu hücreler hasara uğramış germ hücrelerini fagosit ederler. Germ hücrelerinin spermatozoa oluşumunda kullanılmayan stoplazma parçalarını da fagosit ederler.
- FSH ya da testosterona cevap olarak sertoli hücreleri yüksek afiniteye sahip bir molekül olan androjen bağlayıcı proteini sekrete ederler.³

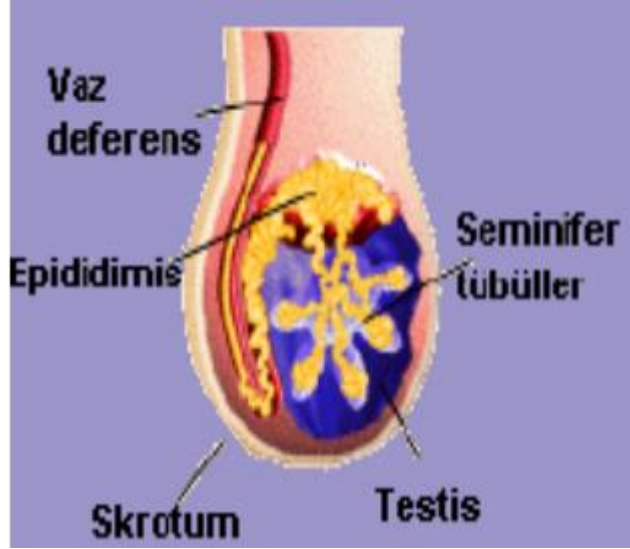
Spermelerini ejakülasyonla dış ortama verilmesine kadar izledikleri kanallar testis içi(intra testiküler) ve testis dışı(ekstra testiküler) olmak üzere iki grupta incelenirler. İntra testiküler kanallar; Tubuli rekti, rete testis ve duktuli efferendir. Ekstra testiküler kanallar ise epididimis ve duktus deferens(vas deferens) dir. Bu kanalların yapısal özellikleri farklıdır ve bundan dolayı spermilerin maturasyonuna katkıları da birbirlerinden farklıdır.³

İntratestiküler kanallar:

- Tubuli rekti ve rete testis: Seminifer tübüler kısa ve düz tübüler (tübülü rekti) aracılığıyla rete testise açılırlar.³
- Duktuli efferens: Rete testis ve epididimis arasında yer almaktadır. Çok katlı perizmatik epital ile döşelidir. Epitel hücrelerinin bir grubu silindir ve sillerinin hareketi ile lümendeki sıvı ve spermeleri epididimise doğru ilerlemesi sağlanmış olur.³ (Şekil 14)

Ekstratestiküler kanallar:

- Duktus epididimis: Anatomik olarak üç bölümden meydana gelir. Baş (kaput), gövde (korpus) ve kuyruk (kauda) kısımlarıdır. Epididimis spermilerin olgunlaşarak fonksiyonel özelliklerini kazandıkları kanaldır.³
- Duktus(vas) deferens: Duktus epididimisten başlar ve prostatik üretranın sonlandığı yere kadar uzanır. Erken genital boşalma kanalları içinde duvara en gelişmiş ve en iyi organize olanıdır.³



Şekil 14. Testislerin yapısı²

2.4.3. Semen

Ejakülasyon

Sempatik sinir sisteminin uyarılması epididimis ve duktus deferens kaslarının peristaltik kontraksiyonuna neden olmaktadır. Spermatozua içeren sıvı epididimis, duktus deferens ve ampullada depolandıktan sonra ejakülatuar kanal boyunca prostatik üretraya iletilmektedir. Seminal keseler 2-3 ml alkali bir sıvıyı ejakülatuar kanal boyunca üretraya sekrete etmektedir.¹

Prostat kaslarının kasılması ile 1-2 ml sulu prostat sekresyonu gerçekleştirilmektedir. Prostatik üretradan üretraya geçişi sağlanır. Üretra etrafındaki kasların kontraksiyonu ile ejakulatı üretranın dışına göndermeye çalışır. Ejakülasyon sırasında mesane kapatılır ve retrograd ejakülasyonu (mesane içerisine ejakülasyon) önlenmiş olur.¹

Semen

Ejakulat ya da semen(meni) hipotalamo-hipofizer aks aracılığıyla testislerin işlevi ve posttestiküler boşaltma kanalları ile aksesuar bezlerin salgılarından oluşan bir son üründür. Normal insan ejakulatının ortalama hacmi yaklaşık olarak 3 ml olup 2-6 ml arasında değişmektedir. Ejakulatın iki komponenti vardır:

- Testisler tarafından üretilen spermatozoalar
- Seminal plazma; 1/3 prostat sekresyonundan, 2/3 ise seminal kese sekresyonundan oluşmaktadır.¹

Normal semen hacminin %10 nun spermatozoa, %90 ise seminal plazma oluşturur. Seminal plazmanın en önemli görevi(Ph=7.2-7.8) spermatozoa transportu ve

tampon görevi olarak vajinanın Ph'sının yükseltmesidir. pH 6.2' nin altına düşerse spermatozoa yavaşca immobilize olacaktır. Hacmin az olması yeterince tampon kapasitesini oluşturmayacağı için spermatozoa immobilize olacaktır. Hacmin fazla olduğu durumda ise spermatozoa kontrasyonu düşük olacaktır. Bu durum dez avantaj gibi görülmemelidir. Çünkü spermatozoa ejakülatın en fazla ilk kısmında yer almaktadır.¹

Seminal plazma ejakülatın sıvı bölümüdür. Erkekçe çeşitli salgı bezlerinden (epididimis, vas deferens , ampulla, seminal vezikül, prostat bezi) gelen sekresyonlardan oluşan bir karışımdır. Aynı kişinin farklı ejakülatında bile seminal plazma kompozisyonu mevsimsel olarak farklılık gösterebilmektedir. Ayrıca ejakülasyondan sonra seminal plazmadaki enzim ve spermlerin metabolik aktivitesine bağlı olarak da seminal plazmanın kompozisyonu değişebilmektedir.³

İnsan ejakülatının ilk fraksiyonu sperm ve prostatik bir sekresyon olan sitrik asit yönünden zengindir. Fruktöz kontrasyonu seminal veziküllerin majör sekretuar ürünüdür ve ejakülatın sonraki sekresyonlarında yükselmektedir.³

Diğer vücut sıvılarından farklı olarak seminal plazma yüksek konsatrasyonda potasyon, çinko, sitrik asit, fruktoz, fosforil kolin, spermin, serbest amino asitler, prostaglandinler ile önemli düzeyde asit fosfotaz, beta-glikronidaz, laktik dehidrogenaz, alfa amilaz, prostatik spesifik antijenler içerir.³

2.5. Ultrasonografi

2.5.1. Ultrasonografi ve renkli doppler ultrasonografi

Konvansiyonel real-time gri skala ultrasonografinin temeli eko(yankı)'dır. Diyagnostik radyolojide inceleme alanına gönderilen ses dalgalarının dokulardan yansıyan ekoları görüntü monitörüne üç değişik biçimde yansıtılmaktadır. Bunlar:

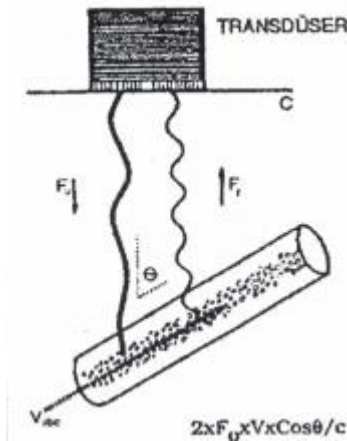
- A(Amplitüd)-Mode: Dokulardan yansıyan ses amplitüdlere şeklinde grafik olarak monitöre aktarılmaktadır. Amplitüdlere arası mesafe incelenen yapıların derinliğini, amplitüdlere yüksekliği ise dokuların yoğunluğunu gösterir. En önemli işlevi amplitüdlere arası mesafe ile derinlik ölçümü olup ölçüm değeri kantitatifdir.
- B(Brightness)-Mode: İncelenen dokuların yoğunlukları doğrultusunda parlaklık olarak monitöre yansıtılma tekniğidir. Yer ve yön işlemi için B scan kullanılmaktadır. Kullandığımız gri skala gösterimde her doku yoğunluğu ile uyumlu bir parlaklık derecesinde görüntü monitörüne yansıtılmakta ve parlak-parlak olmayan ekolardan başka ara yoğunluklarda gri renginin tonları şeklinde tanımlanabilmektedir. Tanımsal radyolojide rutinde en sık kullanılan mode B-modedir.

- M(Motin)-Mode: Hareketli yapılardan yansıyan ekolar zaman/pozisyon grafi şeklinde monitöre aktarılmaktadır. Ekokardiografi adı altında kardiyak fonksiyonların izlenmesinde kullanılabilmektedir.³⁴⁻³⁵

Doppler ultrasonografi

İlk olarak 1842 yılında avusturalyalı fizikçi..doppler tarafından tanımlanmıştır.

Sabit frekanslı bir ses kaynağı; yaklaştıkça daha tiz (yüksek frekanslı), uzaklaştıkça daha tez (düşük frekanslı) olarak işitilir. Ses frekansının harekete bağlı olarak gösterdiği bu değişme doppler kayması (shifti) olarak adlandırılır. Bu doğrultuda, damarlarda akan kanın içerisindeki şekilli elamanlardan yayılan frekans değişiklikleri saptanarak, yönü ve hızı incelenebilmektedir. Doppler kayması $2 \times F_0 \times V \times \cos \theta / c$ formülü ile ifade edilmektedir. Burada F_0 , transdüser frekansının; V , damar içerisindeki akım hızını; $\cos \theta$, doppler açısını; c , sesin dokulardaki ortalama hızını gösterir. Uygun doppler sinyalleri alınması ve ölçümlerin doğru bir şekilde yapılması için doppler açısının 30-60 derece arasında tutulması gerekir. Doppler açısı 90 derece olduğunda, yani ses dalgaları inceleme yüzeyine dik açı ile gönderildiğinde $\cos 90$ derecenin 0 olması sebebiyle incelenen bölgede doppler sinyali elde edilemeyecektir.³⁴



Şekil 15. Vasküler yapıların incelenmesi sırasında oluşan doppler kaymasının şematize edilmiş görüntüsü³⁴

Kanda ultrasoundun saçılmasının önemli bölümünden eltroisitler sorumlu tutulmaktadır. Normal eritrositlerin ortalama çapları (7 milimikron) doppler kan akım ölçümünden kullanılan ultrasound dalga boyundan (300mn,5MHs frekansda) oldukça küçüktür. Böylece bir tek ultrasound dalga boyu aynı anda 100000 eritrositi kapsayabilecektir. Kan bir çok değişik çaptaki eritrositin oluşturduğu farklı eritrosit konsantrasyonlarından kaynaklanan dağınık inhomojeniteler içeren heterojen bir ortamdır. Sonuç olarak alıcıda, toplam sinyali vermek için bir dizi zayıf saçılmış dalga bir araya gelecektir. İşte doppler USG de gönderilen ses dalgaları vasküler yapılar içerisindeki eritrositlerin yüzeylerinden "Rayleigh-Tyndall saçılması" adı veriler bir tür saçılma gösterir. Ortaya çıkan bu saçılma, ses frekansının 4. kuvvetten üssü ile doğru orantılı olmaktadır. Kanda ortaya çıkan frekansa bağımlı saçılma ve dokuda oluşan atenuasyon gibi faktörler, doppler USG incelemesinin yapılacağı damarın ciltten

kalınlığı ile yakından ilişkilidir. Bu durumlarda da kullanılan transdüsere frekans seçimi önemlidir.³⁴

İnceleme parametreleri

Doppler USG deki inceleme parametreleri başlıca kan akımının hızını belirleyen frekans kayması ve transdüsere dönen akımın yönünü belirleyen faz değişikliğidir. Bu faz değişikliğine göre kırmızı ya da mavi renk kodlaması gerçekleştirilir. Bu renklerin açık ya da koyu tonda görülmesi frekans kaymasının bir sonucudur. Yavaş akımlar için yüksek, hızlı akımlar için düşük frekanslı transdüseler kullanılmalıdır.³⁴

Örnekleme Hızı (Pulse Repetition Frekansı: PRF)

Transdüsere bulunan piezoelektrik kristalin arka arkaya uyarılması sonucunda ortaya çıkan pulsalar devamlı olarak dokuya gönderilmektedir. Doppler incelemelerinde bu pulsaların tekrarlama frekanslarına puls tekrarlanma frekansı (PRF) ya da örnekleme hızı adı verilmektedir. Aynı zamanda PRF transdüsere birim sürede gönderilen puls sayısıdır. Maksimum değeri 12,5 kHz olmaktadır. PRF kontrolü manuel olarak yapılabileceği gibi bazı cihazlarda örnek kısmının derinliğine göre otomatik olarak da ayarlanabilmektedir. Doppler kayması, PRF ile örneklenecek oluşturulduğundan doğru bir biçimde ölçümleme için doku içine gönderilen US pulsı geri alınmadan yeni bir puls gönderilmemelidir. Doppler pulsunun inceleme alanına ulaşması ve bir o kadarda transdüsere geri dönme sürecine ihtiyaç gösterir ve bundan dolayı örnekleme hızı (PRF) ölçülecek doppler kaymasının en az 2 katı değerde tutulmalıdır. Bu kritik değer Nyquist limiti olarak adlandırılmakta olup $V_{max} = c(PR_F)/4 \times \cos\theta$ olarak formüle edilir. Burada V_{max} damar içerisindeki maksimum akım hızını; c , sesin dokudaki ortalama hızını (1540 m/sn); F_0 , transdüsere frekansını; $\cos\theta$ ise doppler açısına göstermektedir. Doppler frekansını arttırmak için PRF ve /veya doppler açısı yüksek değerde tutulmalıdır. Nyquist limiti aşıldığında ise akımlar hatalı olarak ters yönde algılanacaktır bu durum "aliasing" olarak adlandırılmaktadır. Aliasinge yol açan problemlere karşı ilk yapılacak değişiklik örnekleme hızını arttırmak olmalıdır. Doppler frekans shiftini azaltmak diğer çözüm yoludur. Bunların dışında doppler USG uygulayan kişi aliasing'i fark edip baseline'i tekrar ayarlaması gerekmektedir.³⁴

Geliş açısı

Doppler eşitliğinde geliş (insonasyon) açısı, doppler kaymasını etkileyen parametrelerden biri olarak belirtilmektedir. Ultrasonografik dalga incelenecek damara dik açı ile gelir ise formüldeki eşitlik gereği 90 derecenin kosinüsü 0 olacağından doppler shifti frekansı elde edilemeyecektir. Bu nedenle doppler incelemelerinde kullanılacak en uygun insonasyon açısı 30-60 dereceler arasında değişmektedir.³⁴

Örnek volümü (Sample volümü)

Örnek volümü, akım açısından kontrol edilecek doku volümünü işaret etmektedir. Bir çok sistemde örnek volümü, kullanılan transdüsere ortak özelliklerine ve bir sonografik akım içerisindeki siklusların sayısına göre değişkenlik göstermekte ve de ayarlanabilmektedir. Doppler akım ölçümlerinde kullanılan sonografik pulsaların her biri

genelde 5-20 arasında siklus içermektedir. Pulsu içinde 5 siklus bulunan 3.5 Mhz'lik bir sonografik dalga, örnek volümün aksiyel çapını 1 mm kadar indirebilmektedir. Örnek volümün diğer çapları ise transdüsörün ses demeti genişliğine bağlı olmaktadır. Örnek olarak, transdüsörün ses demeti genişliği, fokus noktasına 2 mm genişlikte ise örnek volüm elipsoid bir şekilde 1 mm uzunlukta ve 1 mm çapda olacaktır. Renkli doppler görüntülemeye çok sayıda örnek volümler kullanılmaktadır ve bu volümler ilgili alanın tümüne yayılmaktadır.³⁴

Duvar filtreleri

Doppler incelemede büyük yansıtıcı özellikleri belirgin olan, yavaş hareket eden yapılar yüksek amplitüdü düşük frekanslı doppler kayması oluşturan doppler aygıtı sinyallerin nereden geldiğini (respetuar ya da kardiyak, damar duvarı, akan kan) ayırt edemez. Yüksek amplitütleri ve düşük frekansları ile kolayca tanınan bu sinyallerden damar duvarından gelenler inceleme alanı içerisinde olduğundan sorun oluşturmaktadır. Kapiller dışında damarsal yapılar ultrasoundun dalga boyuna oranla çok büyük olduklarından sesi kuvvetle yansıtmaktadır. Bu etkiye dopplerdeki sürekli ses karakteristliği nedeniyle 'wall thump' etkisi adı verilmektedir.

Doppler aygıtında duvar filtresi adı verilen, yüksek frekansları geçiren düşük frekansları zayıflatan ayarlanabilir bir devre bulunmaktadır. Bu filtreleri kullanılarak 'wall thump' etkisinden büyük oranda kurtulabilmek mümkün olmaktadır. Genelde 50-1600 Hz arasında değişen değerlerdir. Kandan gelen doppler bilgilerinin kaybına yol açmaması için bu filtrelerin doğru kullanılması gerekmektedir. Pratikte kardiyak amaçlı kullanımlar dışında yüksek değerler gerekmemektedir. Abdominal uygulamalarda 50-100 Hz 'lık filtreler yeterli olmaktadır.³⁴⁻³⁶⁻³⁷

Çerçeve Hızı (Frame Rate)

Renkli doppler USG de görüntü oluşturma hızıdır. Çalışılan pencerenin büyümesi daha çok veriye gereksinim duyacağından çerçeve hızını düşürür. İncelenen bölgenin daha çok çizgi ile taranması (daha yüksek geometrik rezolüsyon) ve daha uzun örnekleme süresi (dwell time) kullanılması çerçeve hızını düşüren etkenlerdendir.

Pratik olarak tanıda önemli olan değere göre seçim yapılır. Kardiyak incelemelerde zamansal çözümleme (temporal rezolüsyon) önemlidir ve bundan dolayı çerçeve hızı yüksek olmalıdır. Abdominal ve periferik vasküler uygulamalarda ise akım karakteristliği önemli olduğundan akıma duyarlılığı arttıran parametrelerden vazgeçerek çerçeve hızını arttırmanın bir anlamı bulunmamaktadır.³⁴

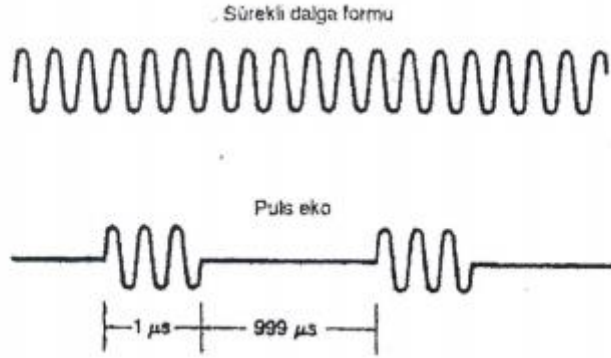
Doppler usg gösterim yöntemleri

Konvansiyonel USG'de görüntü elde etmek için puls-eko sistemi ve kısa pulsalar kullanılır. Pulsun boyu kısalıdıkça dalga boyu spektrumu yani frekans bandı genişlemekte ve görüntü rezolüsyonu artmaktadır. Fakat doppler USG de yapılacak ölçümleri daha duyarlı olabilmesi için dar frekans bandı tercih edilmektedir. Bu da rezolüsyonda bazı kayıplara neden olmaktadır. Doppler USG puls-eko sistemi kural olmayıp aşağıda belirtilen bazı değişik yöntemler söz konusu olmaktadır.³⁴

Sürekli dalga (Continuus wave)

Basit ve kullanışlı aygıtlardır. Sırt sırta yerleştirilmiş biri devamlı ses üreten diğeri ise dönen ekoları kaydeden iki transdücerden(alıcı-verici) elde edilen sistemdir. Bunun nedeni tek transducerli sistemlerde sürekli ses dalgası oluştururken; yansıyan zayıf sinyallerin transducer tarafından alınabilmesi ve üretilen sinyallerin etkinleşmesidir. Bunu önlemek için bir element sürekli dalga üretmek için kullanılırken diğeri ise alıcı olarak kullanılmaktadır. Frekanstaki değişiklik ses olarak dinlenir. Yüksek frekanslı continius wave problemleri, düşük frekanslı spektral doppler cihazlarına göre çok daha duyarlı olup ölçebileceği hız sınırlaması yoktur. Fakat aksiyel rezolüsyonu olmadığından elde edile doppler sinyalinin kesin kaynağını saptamak imkansızdır. Ultrassound demeti boyunca hareket eden her şey sinyale katılır ve multiple arterlerden gelen sinyaller birbirlerinden ayırt edilememektedir. Obstetride fetal kalp seslerinin, kalp damar cerrahisinde ise periferik kanlanmanın olup olmadığının araştırılmasında kullanılırlar.³⁴⁻³⁸

Sürekli dalga ve puls-eko sistemleri arasındaki farklılık şekilde şematize edilmiştir. Puls-eko sisteminde pulsalar arasındaki zamanın neredeyse tamamına yakını eko dinleme süresine kapsamaktadır.³⁴⁻³⁸



Şekil 16. Sürekli dalga ve puls-eko sistemleri arasındaki farklılık şematize edilmiştir. Puls-eko sisteminde, pulsalar arasındaki zamanın neredeyse tamamına yakını eko dinleme süresini kapsar.³⁴

Spektral doppler(Dupleks doppler)

Puls-eko sisteminden yararlanılarak gerçekleştirilir. Pratikte iki boyutlu real-time görüntüleme ile kombine edilmişlerdir. Böylece doppler sinyal kaynağının kesin lokalizasyonunu saptamaya olanak sağlar.

Uygulamada ilk olarak B-Mode görüntüleme ile doppler analizi yapılacak bölge belirlenir. Daha sonra range-gate adı verilen örnekleme alanı ilgili bölge üzerine işaretlenerek bu alandan dönen ekolar B-mode görüntünün yanına hız/zaman ya da frekans/zaman grafi şeklinde izlenir. Elde edilen bilgiler kantitatif olup pratikte hız/zaman grafi tercih edilir. Frekansı çevirmek içi doppler açısı bilinmelidir. Spektral doppler uygulamalarında monitör üzerinde spektral analiz yanında inceleme sahasının B-mode görüntüsü de bulunduğundan kan damarlarının daralma, trombüs, aterosklerotik-ülseröz plaklar, plak içerisinde kanama gibi patolojik-morfolojik

değişiklikleri değerlendirilebilir. Ayrıca B-mode görüntüler ile görüntülenemeyecek kadar küçük damarlarda akımın ölçülmesi vasküler daralmanın daha duyarlı tesbiti, şiddetli stenoza ile tıkanma arasındaki ayrımın yapılabilmesi gibi avantajlı yönleri bulunmaktadır.³⁴⁻³⁸

Renkli Doppler

Renkli doppler incelemede akıma ait doppler bilgisi, dokuya gönderilen puls çizgisi boyunca birçok range-gate alınarak gerçekleştirilmektedir. Bu sayede damarlar akım yönleri ve hızları ile uyumlu olarak renklendirilmektedir. Transducere doğru gelen akımlar kırmızı, transducerden uzaklaşan akımlar mavi rekte; hızlı akımlar açık rekte yavaş akımlar ise koyu renk tonlarında kodlanmaktadır. Damar içinde görülen renklerin faz çiftinin, renklerin tonu ile frekans shiftinin bir sonucu olarak karşımıza çıkmaktadır. B-mode görüntüden farklı olarak uygulamada uzun pulslar kullanılırlar. Akım hakkındaki bilgiler kalitatifdir. Akım yönünün keyfiyeti nedeniyle renk kodlamasının yalnız olmaması için normal akım yönünün iyi bilinmesi gerekmektedir. Uygulama sırasındaki damar dışındaki bölgeler hareket, peristaltizmi veya solunum nedeniyle renkli olarak kodlanabileceğinden renkli doppler pratik uygulamada doppler spektrumu ile beraber kullanılmaktadır.³⁴⁻³⁸

Power Doppler

Bu yöntemle vasküler yapılar renkli doppler inceleme oranlı 5 kat daha iyi görüntülenebilmektedir. Renkli doppler USG de görüntüyü oluşturan temel prensip doppler shifti olup power dopplerde ise doppler sinyalinin gücüdür. Power doppler, dupleks ve renkli doppler uygulamalarda farklı olarak akım yönü ve hız bilgilerini taşımamaktadır. Bu güne kadarki doppler tekniğinde akımın renk ile kodlanma açısına bağımlı iken bu teknolojide bu durum ortadan kaldırılmıştır. Doppler açısına bağlı olmadığından da aliasing ortadan kalkmış noise azalmıştır. Fakat doppler bilgilerin daha uzun bir sürede toplandığından harekete karşı hassas bir yöntemdir. Power doppler incelemenin bir negatif tarafı da açı bağımlılığının kalkması ile birlikte akım yönü ve akım hızı konusunda bilgi vermemesidir. Bu problem, power dopplerin spektral incelemede kombine edilmesi ile aşılmıştır. İlk defa 1914 yılında kullanılmaya başlayan bu yöntem US anjio ya da renkli anjio adı verilmiştir.³⁴⁻³⁹

Power dopplerde eko sinyal gücü örnekleme hacmindeki eritrosit yoğunluğu ve inceleme alanı ile transducer arasında kalan dokularda atenuasyona bağlı olmaktadır. Kodlama tek bir renk(kırmızı) kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Sinyalin gücü bu kullanılan tek renkte parlak ve sönük tonlar şeklindedir. Yüksek amplitüdlü sinyaller sarıya doğru açılırken düşük amplitüdlü sinyaller ise koyu kırmızı renktedir.³⁴⁻³⁹

Power doppler inceleme özellikle stenotik ve regürjitan jetlerin daha iyi karakterize edilmesinde, plesental ve fetal organlardaki kan akımlarının değerlendirilmesinde tümöral neovaskülerizasyona bağlı oluşan yavaş kan akımlarının görüntülenmesinde kullanılmakta ve tercih edilmektedir. Power doppler ayrıca renal transplant organlarının izlenmesinde, normal intrarenal damarlanma, perfüzyon ve kortikal akımların gösterilmesinde akut pyelonefrit tanısında etkin bir yöntemdir.

Aterosklerotik planların belirlenmesi kas ve iskelet sisteminin inflamatuvar hastalıklarında, aktif crohn ve torsiyone testis tanılarında da kullanılabilmektedir.³⁴⁻³⁹

Yapılan çalışmalar; vasküler yapıların kontur keskinliğinin ve özellikle de küçük ve derin damarlarda akım devamlılığının taranmasında power dopplerin renkli dopplere üstünlük sağladığı yönündedir. Ayrıca power doppler yöntemi USG ile doku perfüzyonun saptanması umutlandırııcı bir yöntem olmuştur.³⁴⁻³⁹

Hemodinamik

Kan akımı basınç farklılığı ve direncin bir fonksiyonu olarak bu iki faktör arasında Akım=Basınç Farkı/Direnç formülü ile özetlenebilecek bir ilişki vardır. Basınç farklılığı ve direnç arasında zıt etkileşme vardır. Bu fonksiyonda direnç en önemli faktördür. Direnç, akan kan elamanlarının viskozitesidir ki bu durum hematokrit ile doğrudan ilişkilidir. Damarın çapı ve uzunluğu önemlidir. Bu ilişkiyi $\text{Direnç} = \frac{\text{Viskozite} \times \text{Uzunluk}}{\text{Çapın}^4}$ Kuvveti şeklinde formüle edilmiştir. Direnç, damarın çapının 4. kuvveti ile ters orantılı olmaktadır. Burada çapın yarıya düşmesi direncin 16 kat artmasına karşılık gelmektedir. Akım karakteristiği vücuttaki damarlarda 3 değişik formda olmaktadır:

- Plug akım, aorta ve büyük damarlar içerisinde görülen akım şeklidir. Akımın damar kesitinin her yerinde hemen hemen eşit hızda aktığı şekilde spektral incelemede ince bant ve boş pencere ile karakterize edilmektedir. Renkli doppler incelemede ise içinde akan kan uniform renk olarak tonlanmaktadır.
- Laminer akım, 5 mm ve daha küçük çaplı damarlarda olmaktadır. Santralde daha hızlı, periferde doğru sürtünmeden dolayı giderek azalan hızda akımların oluşturduğu şekildir. Spektral incelemede bant daha kalın ve pencere açık olmaktadır. Renkli doppler incelemede ise santralde daha açık periferde doğru ise daha koyu tonda renklenen damar görünümü söz konusu olmaktadır.
- Türbülant akımda hız dağılımı çok geniştir. Hatta ters akımın olduğu, uniform olmayan bir akım formudur. Damarda akan kanlanan türbülant akıma dönüşüm ölçümü için Reynold sayısı (Re) adı verilen bir kriter kullanılmaktadır. Re sayısı akım hızı damar çapı ve viskozitesi ile doğru orantılı olan viskozite ile ters orantılıdır. Bu formülden bulunan değerler ana arterde 2000'i, orta genişlikteki arterlerde 1000'i, küçük arterlerde 200'ü aştığında türbülant akımın varlığından söz edilir. Türbülant akım sepektral analizde bant şeklinde karakterize edilir. Renkli dopplerde ise incelenen damar içerisinde tüm renkler bir arada görülebilmektedir.³⁴

Doppler incelemede arteriyel ve venöz sistemde farklı dalga formları gözlenir.

- Arteriyel akım: Belirgin pulsatif dalga formundadır. Sistol başında dik bir çıkış yapar, diyastolde ise daha az dik bir iniş yapar. Düşük dirençli sistemleri besleyen arterlerde (internal karotis arter, renal arter, hepatik arter gibi) sistol çıkışı daha az diktir ve diyastol sonuna kadar akım devam etmektedir. Yüksek dirençli arterlerde

(üst ve alt ekstremitte arterlerinin distal kesimleri gibi) ise sistolik ve diyastolik eğriler daha diktir. Diyastol sonunda çok az akım vardır ya da hiç akım görülmeyebilir.

- Venöz akım: Daha az derecede pulsatif olmaktadır. Fakat inferior ve süperior vena kava, hepatik vendeki akım kalp pulsasyonları nedeniyle daha pulsatil olarak görülmektedir. Akım venlerin büyük çoğunluğunda solunumun fazı ile değişkenlik göstermektedir. Portal ven akımı oldukça monoton olup hepatopedal yönde akım görülür.³⁴

Dopplerde akımların değerlendirilmesi

Dopler akımların değerlendirilmesi başlıca kalitatif, kantitatif ve semikantitatif ölçümler ile gerçekleştirilir.

- Kalitatif: Akımın var olup olmadığı, akımın yönü ve karakteristliğinin değerlendirildiği bir yöntemdir.
- Kantitatif: Bu uygulamada aşağıdaki formül ile akımın yönü ve hızı ölçülebilir.

$$\text{Akım volümü}(\text{cm}^3/\text{sn}) = \text{Ortalama hız}(\text{cm}/\text{sn}) \times \text{damar kesit yüzeyi}(\text{cm}^2)$$

- Semikantitatif: Bu tipte ölçümler: Rezistivite indeksi, pulsatile indeksi, pik sistolik ve diyastol sonu hızları kapsamaktadır.³⁴

Akım varlığı ve yönünün saptanması doppler USG nin temel görevidir. Basit CW doppler aygıtlarından renkli doppler yöntemine kadar tüm doppler USG cihazları ile akımın varlığı kolayca saptanabilmektedir. Burada önemli olan doppler açısının 90 derecede kosinüsün 0 olacağından akımın saptanamayacağı unutulmaması olmalıdır. Renkli doppler görüntülemenin önemli bir üstünlüğü B-mode ile görüntülemeyecek kadar küçük damarları parlamaları şeklinde yerlerini belli ederek spektral doppler inceleme ile ölçüm yapmasına olanak tanımasıdır.³⁴

Doppler USG nin kantitatif verileri akımın hız ve akan kanın volümüdür. Akım hızının saptanması doppler USG nin ana işlevidir. Doppler eşitliğinden kolay ve oldukça doğru şekilde bu durum hesaplanır. Akım volümü ise damarın bir kesitinden değişik hızlarda akan kanın tümünü temsil etmektedir. Bu nedenle biz lümendeki hızları ölçümlsek volümünü “Akım= Ortalama hız x kesit yüzeyi” formülüne göre hesaplayabilmekteyiz.³⁴

Kesit yüzeyinin sistol ve diyastolde değişmesi ve her zamanda dairesel şekilde olmaması yanında ortalama hız hesaplama yöntemlerinde hata payının yüksekliği akım miktarı ölçümünün sensitivitesini düşürmektedir. Bu nedenle doppler USG akım volüm değerleri sınırlı bir yaklaşımı ifade etmektedir.³⁴

Semikantitatif doppler USG verileri impedansın değerlendirilmesi amacı ile yapılan hesaplamalardır. İmpedans akıma karşı tüm etkenlerden kaynaklanan dirençlerin toplamıdır. İmpedans doppler septrumundan hesaplanabilmektedir. Vazokonstrüksiyonda artan impedansın vazodilasyondan sonra azaldığı görülmektedir. Ekstremitelerde egzersiz sonrası, splankinik damarlarda yemek sonrasında impedans azalmaktadır. Transplante böbrekte, vasküler rejeksiyonda ve intrauterin büyüme geriliğinde de impedans artmaktadır.³⁴

İmpedans pratikte semikantitatif yöntemler ile değerlendirilmektedir. Bunun için akımı kendi içerisinde değerlendirmek üzere bazı indeksler ortaya koymuştur. Bu indekslerin açısız düzeltmeye veya damar çapı ölçümlerine gerek göstermeden doppler spektrumu üzerinden hesaplanabilmesi pratikte önemli kolaylıktır. Pratikte kullanılan indeksler aşağıda belirtilmiştir.

- Pik sistolik hız/diyastol sonu hız: (A/A)
- Rezistivite indeksi: (A-B)/A
- Pulsatilitite indeksi: (A-B)/ortalama hız

Bu indeksler oldukça kaba olmakla birlikte patolojik akımın değerlendirilmesinde oldukça yararlıdır. A/B oranı obstetride; umbilikal kord ve uteroplasental akımın değerlendirilmesinde kullanılır. Rezistivite indeksi, payda 0 olmayacağından daha duyarlı kabul edilir ve özellikle renal transplantların incelemesinde kullanılır. Pulsatilitite indeksi ise ortalama hız dikkate alındığında daha duyarlı gibi görülmektedir. Fakat ortalama hızı elde ediliş yöntemi konusunda tartışmalar ve zorluklar olmasından dolayı kullanımı pek yaygın değildir.³⁴

Doppler USG nin endikasyonu ve kullanım alanları:

- Arteriyel perfüzyonun değerlendirilmesi: Transplante böbrekte rejeksiyonun değerlendirilmesi, testis torsiyonunun tanınması doppler arteriyel perfüzyonu değerlendirme özelliğinden faydalanılarak gerçekleştirilmektedir.
- Venöz trombus araştırılması: Venöz yapılarda damar içerisinde normalde görülmesi gereken akımın yerine renk kodlanması göstermeyen hipoekoik yada ekojenik yapıların varlığı trombusu akla getirmelidir.
- Akım yönünün saptanması: Normal olarak akım yönleri bilinen ve renk kodlaması yada spektral analiz ile grafik şeklinde tanımlanan damarlarda tersine akımın varlığı tespit edilebilmektedir. Bunun başarılı bir şekilde uygulandığı alan olan subklavian steal sendromudur. Subklavian steal sendromunda ana çıkış lokalizasyonda tıkanmış subklavian arter, vertebral arterin beyinden kan çalması ile ters yönde kan alır. Bu durumda vertebral arterde normal olarak görülmesi gereken beyine doğru kan akımı tersine dönmüş olarak izlenecektir.
- Spektral doppler analizleri ile akım hızı ve şeklinde değişiklik oluşturabilen patolojiler saptanması mümkün olabilmektedir.

- Doku karakterizasyonun yapılması: Malign tümöral olaylarda, enfeksiyöz durumlarda patolojik olarak artmış kanlanmayı tespit edebilmek mümkündür.
- Akım volümünün belirlenmesi: Böbrek ve mezenter arterlerinde akım ölçümleri ile iskemi gibi patolojik durumlar belirlenebilmektedir.³⁴

Doppler USG de görülen artefaktlar:

- Aliasing artefaktı: Örneklemme hızının, ölçülecek doppler kaymasının iki katından az olduğu durumlarda akımların hatalı olarak ters yönde algılanması olan durumdur. Hızlı giden bir arabanın tekerleğinin geriye dönüyormuş gibi algılanmasına benzer bir durumdur.
- Uygulama açısına bağlı artefaktlar: Yüksek uygulama açılarında, düşük sinyal oranlarında ve yüksek receiver gain kullanıldığında doppler spektrumunda 0 çizgisinin her iki tarafında da birbirinin aynı görüntüsü şeklinde hız eğrilerinin görülmesi, aynı imajı(mirror imaj) artefaktı olarak tanımlanır. İçerisinde helikal akımlar bulunan venöz yapıların aksiyal incelemelerinde damar, ardışık kırmızı ve mavi renklerde görüntülenir. Portal ven ve internal karotis arterde görünüm bu şekilde izlenir.

Uygulama açısının neden olduğu diğer bir tip de sektör tip problemler ile gerçekleştirilen incelemelerde karşımıza çıkan damarların bir uçta kırmızı diğer uçta ise mavi renkte kodlanmasıdır. Bu görünüm sektör transducerde ses demeti ile cilt yüzeyi arasındaki açının merkezde yüksek; uçlara doğru ise giderek azalması ile açıklanabilmektedir.

- Derinlik ikileme artefaktı: PRF'nin gereğinden daha yüksek seçildiği durumlarda ve/veya düşük frekanslı transducerler kullanıldığında; derin dokulardan gelen sinyaller bir sonraki pulsun gönderilişinden sonra transducere geri dönebilmekte ve bundan dolayı gönderilen ikinci pulsun dönen sinyaliymiş gibi algılanmaktadır. Bu durumda algılanan sinyal, görüntünün yansıtıcı olarak daha yüzeyel konumda lokalize edilmesinde ve yüzeyel dokularda akım varmış gibi görülmesine neden olur. Derinlik ikileme artefaktının önüne geçebilmek için yüksek frekanslı transducer kullanılmalı, PRF normalden fazla artırılmamalıdır.

- B-mode benzeri ayna görüntüsü artefaktı: İki güçlü yüzey yansıtıcı arasında sesin yansımaları sonucunda, ekoların transducere ulaşma sürecinin farklılaşmasına bağlı olarak ortaya çıkan bir durumdur. Böylü bir durumda incelenen yansıtıcı gücü yüksek objenin diğer yüzeyin arkasında ayna hayali şeklinde görüntüsü oluşmaktadır. Bu tür artefaktlarla daha çok subklavyan, brakial ve karotis arter incelemelerinde karşılaşılabilir.

- Color-overwrite artefaktı: Akıma duyarlılığı arttırıldığı durumlarda ortaya çıkan ve hastanın hareketi veya solunumunun ortaya çıkardığı bir artefakt şeklindedir. Yumuşak dokularda oluşan frekans shifti, çok yavaş olan akımların frekans shiftine yakın değerlerde olabilir ve küçük frekans shiftleri cihaz tarafından renkli olarak kodlanır. Bu artefakta örnek olarak karotis arter komşuluğunda bulunan kistik bir

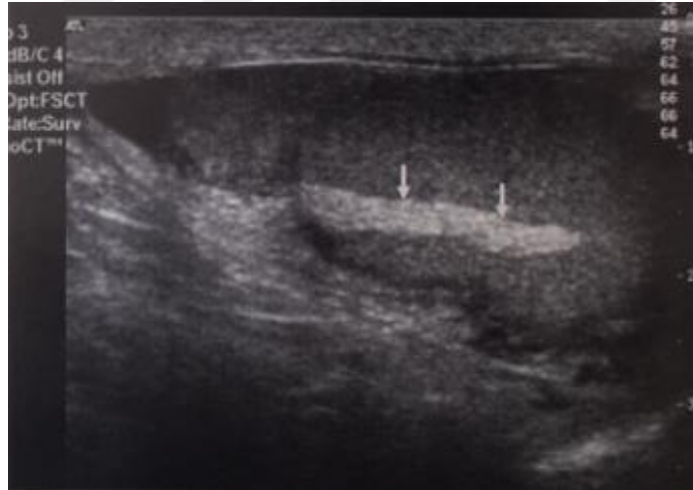
kitlenin anevrizmaymış gibi iinin renklenmesi verilebilir. Bu artefaktın tersi ‘‘colar-out’’ artefaktı olup akıma duyarlılığın ileri derecede azaldığı durumlarda ortaya çıkan bir artefaktır.³⁴

2.5.2. Skrotal Ultrasonografi ve Renkli doppler ultrasonografi

Testis anatomisinden ‘erkek genital sistem anatomisi’ başlığı bahsedilmiştir. Bu kısımda skrotal yapıların sonografik özelliklerinden görüntülerinden, varikoselin USG ile değerlendirilmesinden bahsedilecektir.

Testis yaklaşık 2x3x5 cm boyutlarında, fibröz bir katman olan tunika albuginiya ile çevrili bir yapıdır.

Mediastinum testis; Tunika vaginalis ile sarılmış, testiküler arter, deferensiyel arter-ven dalları, lenfatikler, duktus deferens bunları çevreleyen bağ dokusu tarafını oluştururulan ekojen bir yapıdır. Mediastenumdan köken alıp devam eden fibröz septalar ile testis 250-400 arası lobüle ayrılır. Her lobülde spermatogenezin olduğu u dallar seminifer tblerdir. Seminifer tübüler tbls rektusları, bunlarda mediastende yer alan rete testisi oluştururlar. Rete testis 10-15 arası efferen duktus ile epididimise açılır. Epididim sonrası vas deferens olarak tek bir kanala dönüşür. Spermatik kordon boyunca devam eder ve batın içerisine girer.⁴



şekil 17. Mediastinum testis⁴

Epididim, testise bitişik yerleşimli baş-gövde-kuyruk kesimleri olan yaklaşık 6-7 cm uzunluğuunda bir organdır. Testise yakın ekojenitededir.⁴



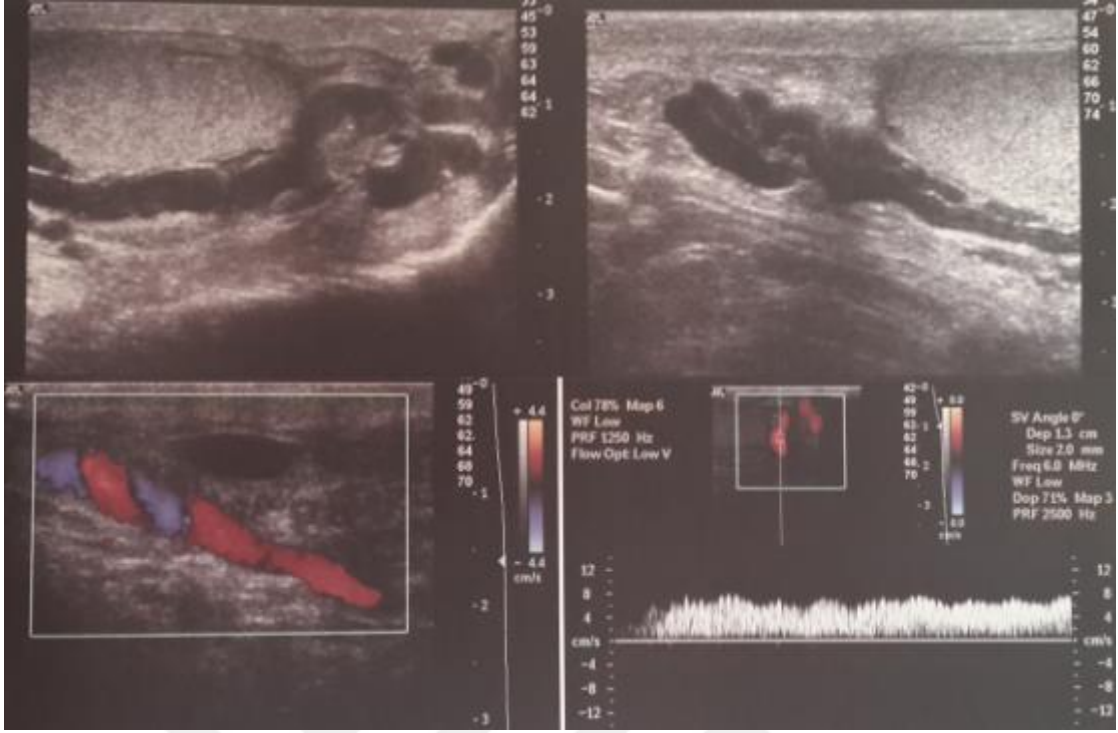
Şekil 18. Testis ve epididimin normal ekojeniteleri⁴

2.5.3. Varikosel ve varikoselin sonografik özellikleri

Testiküler venöz drenajı sağlayan pampiniform pleksusun genişlemesi ile karakterizedir. Tüm erkeklerin %15-20 sinde olan klinik durumdur. Çoğunlukla asemptomatiktir. Aralıklı olarak skrotal ağrıya neden olabilir. İnfertilite nedeniyle araştırılan erkeklerin %40'a yakın oranda saptanır. Sperm oluşumu için gerekli termoregülasyonu bozduğundan infertiliteye neden olabilmektedir. Sağ ve sol testisin venöz drenajlarının anatomik farklılığı nedeniyle %80 den fazlası sol taraflıdır. Geriye kalan kısmının çoğunluğu iki taraflıdır. Yalnızca sağ tarafta varikosel var ise sağ testiküler vene bası yapan neden araştırılmalıdır.

USG bulguları ise pampiniform pleksus venleri 2 mm çapı geçmesi, ölçülen genişliğin valsava manevrası ile 1 mm den fazla artış göstermesi anlamlı kabul edilir.

Doppler USG incelemesinde valsava manevrası ile duran(stop tip) ya da geri kaçırın (şant tip) şeklinde sınıflandırılmaktadır. Fakat bu sınıflandırmanın klinik önemi kanıtlanmamıştır.⁴



Şekil 19. Spermatik kordon boyunca testise dek uzanan tübüler genişlemiş pampiniform pleksus venleri⁴

2.6.İnfertilite, İnfertil erkeğin ve kadının değerlendirilmesi

Bir yıl içerisinde korunma yöntemi olmadan sürdürülen düzenli bir cinsel yaşama rağmen (ortalama haftada 2 kez beraberlik düzenli cinsel yaşam olarak kabul edilmektedir) gebelik oluşmamasına infertilite adı verilmektedir. Hiç gebelik oluşmaması durumuna primer infertilite; daha önce mevcut bir gebeliğin ardından gebelik elde edilememesine ise sekonder infertilite adı verilir. Gebelik için hiçbir şansa sahip olmama durumuna ise sterilite adı verilir. Yapılan araştırmada toplumda infertilite oranının %10-15 civarında olduğu bildirilmiştir.³⁹⁻⁴⁰⁻⁴¹

Erkek infertilitesi, infertil çiftin %10-30 tek neden , %15-30 ise kadındaki probleme ek olarak karşımıza çıkmaktadır ve bundan dolayıdır ki vakaların yaklaşık %50 sinde erkek infertilitesi görülmektedir.³⁹⁻⁴⁰

İnfertilite nedenleri:

- Sperm % 30-40
- Ovülatör % 15-20
- Fallop tüpleri % 25-40
- Serviks % 5

- Nedeni bilinmeyen % 5-15⁴²

2.6.1.Kadında infertilite nedenleri

- Pelvik inflamatuvar hastalık
- Uterus dışında gebelik
- Abdominal cerrahi
- İntrauterin alet komplikasyonları
- Fibroidler
- Kadında eşinin spermine karşı alerjik reaksiyon oluşması
- Ovülasyon yetersizliği
- Endometriozis
- Hipofiz bezi yetersizliği
- Over yetersizliği
- Uzun dönem doğum kontrol ilacı kullanmanın etkileri
- Hipotiroidizm ya da hormonal dengesizlikler
- Yaş (kadınlarda 35 yaşından sonra fertilite kapasitesi azalmaktadır)
- Anormal uterus şekli
- Servikal mukus yetersizliği
- Tekrarlayan düşükler
- Yetersiz beslenme
- Tiroid fonksiyonunda yetersizlik
- Diabet
- Fallop tüplerinde blok
- Konjenital anomaliler
- Tübal ligasyon⁴²⁻⁴³

2.6.2.Erkeklerde infertilite nedenleri

- Sperm ile ilgili problemler

Düşük sperm sayısı, Sperm üretiminde bozukluk (defektif sperm sayısında artış), Oligospermi (Sperm konsantrasyonu 15 milyon/ml'nin altında olmasıdır. Sperm konsantrasyonu 5 milyon/ml'nin altında ise şiddetli oligospermiden bahsedilir⁴⁷), Azospermi (sperm bulunmaması), Seminal kanallarda tıkanıklık, Seminal sıvı bozuklukları...

- Isı sperm potansiyelini azaltabilir

Kronik yüksek ateş, Seks öncesi egzersiz, Seks öncesi sıcak banyo...

- Sperm kalitesi ya da sayısında düşmeyi genellikle etkileyen nedenler

Alkol, İlaçlar, Esrar, Nikotin, Bazı tıbbi uygulamalar, Pestisitler, Kurşun, Kronik alkolizm...

- Belirli hormonal bozukluklar sperm kalitesini etkiler

Hipofiz bozuklukları, Feminizasyon...

- Testiküler bozukluklar sperm üretimini etkiler

Testiküler vein varikozu, Testiküler hasar, Testiküler tümör, Varikosel, Testikül anomali, İnmemiş testis (çocuklukta başarılı şekilde müdahale edilmemişse), Testiküler burulma, Kabakulak, Radyasyona maruz kalma...

- Testiküler kanalın bloke olması (sperm salınımını etkiler)

Testiküler kanalda kızıl(scarring), Cinsel yolla bulaşan hastalıklar, Gonera, Klamidya, Genital kanal anomali...

- Retrograd ejakülasyonu (mesaneye ters ejakülasyon-çeşitli nedenlerden dolayı oluşabilir)

Prostat cerrahisi, Bazı tıbbi müdahaleler...

- Ejakülasyonun oluşmaması (çeşitli nedenlere bağlı olabilir)

İktidarsızlık (impotens), Erektile disfonksiyon, Diyabet, Prostat cerrahisi, Üretra cerrahisi, Kan basıncı ile ilgili uygulamalar...

- Bazı kromozom bozuklukları

- XXY erkekler
- Bazı tıbbi uygulamalar⁴⁴⁻⁴⁵

Erkek faktörünü ortaya koyan tesler

- Spermiyogram
- Postkoidal test
- Antisperm antikor ölçümü (serum veya seminal plazmada)
- Spermatozoanın fertilizasyon kapasite testleri
- Serumda: Serbest ve total testosteron, LH, FSH, Prolaktin düzeyleri⁴⁶

Endokrinolojik inceleme

Sperm üretimi için ihtiyaç duyulan erkek seks formları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 1. Sperm üretimi için ihtiyaç duyulan hormonlar ve etkileri²

Hormon	Etkisi
GnRH	FSH ve LH hormonlarının salgılanmasını sağlar. Beyinde hipotalamustan salgılanır.
FSH	Testisteki sertoli hücrelerini uyarak sperm üretimini sağlar. Hipofiz bezinden salgılanır.
LH	Leydig hücrelerinde testosteron sentezlenmesini ve sperm üretiminin devamlılığını sağlar. Hipofiz bezinden salgılanır.
Prolaktin	LH'ın Leydig hücreleri üzerindeki etkisini artırır. Hipofiz bezinden salgılanır.
Testosteron	Sperm üretiminin devamlılığını sağlar. Testisteki Leydig hücrelerinden salgılanır.
Estradiol	LH sentezini kontrol eder. Karaciğer, kas ve yağ dokusunda testosteronun metabolize edilmesi ile oluşur. %20-25'i Leydig hücrelerinden salgılanır.
İnhibin	FSH salınımını engeller. Sertoli hücrelerinden salgılanır.
Aktivin	FSH salınımını artırır. Leydig hücrelerinden salgılanır.

2.7.Semen analizi(Spermiyogram)

Fertil ve infertil erkeklerde rahatlıkla uygulanabilen bir testtir. Semen parametreleri fertilité ölçütü olup semen kalitesi azaldıkça gebelik şansı istatistiksel olarak azalır ama sıfıra inmez. Uygun bir şekilde yapılmış semen analizi infertil erkeğin değerlendirilmesinde önemli bir araçtır. İnfertil çiftlerde yarıya yakın bir oranda erkekte problem olduğu belirlenmiştir. Erkeklerde anatomik, endokrin, immünolojik bir bozukluk yada enfeksiyon infertilite nedeni olabilmektedir. Erkek faktörünü ortaya koyan en basit test spermiyogramdır.⁴⁸

2.7.1.Sperm örneğinin alınması

Hastalar ile yapılan ilk görüşmede örnek vermek için gelecekleri gün 3-5 günlük bir cinsel perhiz süresine uymaları tavsiyeleri edilmelidir.2-7 Gün arasındaki cinsel perhiz süresi yeterli görülsede kısa süreli cinsel perhizde semendeki sperm sayısı az, uzun süreli cinsel perhizde(erkek faktörü mevcut ise) sperm sayısı yeterli olsa bile motilitenin düşük olduğu izlenmiştir. Yapılan araştırmalarda uzun süreli cinsel perhizin spermlerin akrozin içeriğinde azalmaya neden olduğu belirlenmiştir. Önerilen cinsel perhiz süresine uyulduğunda ise dikkatli bir şekilde yapılan semen analizi testislerin spermatogenetik steroidogenetik aktivitesi ile aksesuar bezlerin çalışması hakkında doğru bilgi sahibi olunmasını sağlar.^{48,49}

Hastalara steril şartlarda, steril kutular verilerek bu amaca yönelik düzenlenmiş sperm verme odası kullanmaları sağlanır. Hastalar masturbasyonla örnek vermeleri gerektiği konusu bilgilendirirler. Kullandıkları kutuların üzerine isimleri etiket ile yapıştırılır. Örnek verme sırasında nelere dikkat etmeleri gerektiğini önceden hazırlanmış bir bildiri ile kendilerine uygun bir şekilde anlatılmalıdır. Örnek toplanması sırasında krem ya da kayganlaştırıcı maddeler kullanılmaması örnek toplanan kutuya su yada başka herhangi bir madde kaçırılmaması söylenmelidir. Semen toplanan kutu ile ilgili olarak daha önceden yapılan kimyasal ve biyolojik testler ile toksik olmadığı ispatlanmış kutular temin edilmelidir. Hastanın örneğini aldıktan sonra kendi eli ile laboratuvaradaki ilgili biyologlara teslim etmeleri gerektiği açıklanmalıdır.^{48,49}

2.7.2.Semen örneğinin değerlendirilmesi

Erkek fertilizasyon potansiyelinin araştırılmasında ilk basamak semen analizdir. Bu incelemede dünya sağlık örgütü tarafından belirlenen kriterler(WHO, 2010) esas alınmaktadır. Semen analizi makroskopik ve mikroskopik inceleme aşamalarından oluşur.^{47,49,50}

Semenin makroskopik değerlendirilmesi

Makroskopik incelemede semen içeriği likefaksiyon, viskozite, görünüm, volüm, pH olmak üzere beş özellik yönünden değerlendirirler.^{1, 47,49,50}

1-Likefaksiyon (Sıvılaşma Süresi)

Ejekülasyon sırasında akıcı olan semen koagüle olur. Prostattan salgılanan amilaz ve proteolitik enzimler ile örnek alınmasını takiben genellikle ilk 15 dakikada likefiye olur ancak 60 dakikaya kadar uzayabilir. Laboratuvara ulaşan semen örneği 37 derecede etüvde likefiye olana kadar bekletilir, sonra incelemeye alınır. Likefaksiyon süresinin uzaması semen viskozitesinin arttığını gösterir; ki bu da istenmeyen durumdur.^{1,47,49,50}

2-Viskozite

Likefaksiyondan sonra geniş ağızlı(1.5 mm) bir pipet ile örnek yerçekimi etkisiyle damlamaya bırakılır. Pipet ile damla arasındaki mesafe 2 cm yi aşmamalıdır. Aşması durumunda artmış viskoziteden bahsedilir.^{1,47,49,50}

3- Görünüm

Normalde semen sarı-gri renkte, parlak ve homojen olmalıdır. Prostat bezinden salgılanan spermin'in oksidasyonundan kaynaklanan kendine özgü bir kokusu vardır. Semende eritrositlerin bulunması halinde ise renk kırmızı-kahverengi arasında olacaktır. Uzun süreli cinsel perhizde ve pyospermide ise renk sarıya dönüşebilmektedir.^{47,48,49,50}

4-Volüm

Dünya sağlık örgütü (WHO) kriterlerine göre semen hacmi 1.5 ml veya daha fazla olmalıdır. 1 ml den az olması durumu hipospermi olarak isimlendirilir. Toplama sırasında örneğin dökülmüş olabileceği kısa cinsel perhiz süresi, retrograt ejakülasyon ya da ejakülatör kanalda darlık gibi nedenleri düşündürür. Miktarı 6 ml den fazla olan semen içeriği ise hiperspermik olarak adlandırılmaktadır. Bu durumda cinsel perhiz süresi uzun veya seminal sıvı fazladır.^{1,47,48,49}

5-pH

Normal pH değeri 7.2-8.0 arasında olmalıdır. Akut enfeksiyonlarda pH değeri 8'in üzerine çıkabilmektedir. pH'nın düşük olması sperm salınımının yetersizliği ve bu nedenle ejakülatan daha çok asidik prostat sıvısından oluştuğunu gösterir.^{47,49,50}

Semenin mikroskopik incelemesi

Semen örneği mikroskopik olarak değerlendirilirken ışık mikroskopu ve Makler Sayım Kamerası kullanılır. Mikroskopik incelemede semen içeriği; Sperm konsantrasyonu, hareketliliği (motilite), morfoloji ve yuvarlak hücre sayısı(tanımlanamayan hücre gruplarını içerir ki bunlar lökosit olabilirler) ve hücrelerin sınıflandırılması yönünden incelenmektedir.^{47,49,50}

1-Konsantrasyon

Sperm sayısı için günümüzde en fazla kullanılan aletlerden biri ‘‘Makler Sperm Sayım Kamerası’’dır. 1977 yılında Prof.Dr.Amnon Makler tarafından sperm Sayımı için tasarlanmıştır. Sperm örneğinin incelendiği kameranın 10 mikrometre derinliğinde olması spermatozoanın tek bir düzlemde serbest hareketine olanak sağlamaktadır. Makler Sayım Kamerası ile spermlerin hareketlilik yüzdeleri daha net olarak saptanabilmektedir.^{51,52,53}

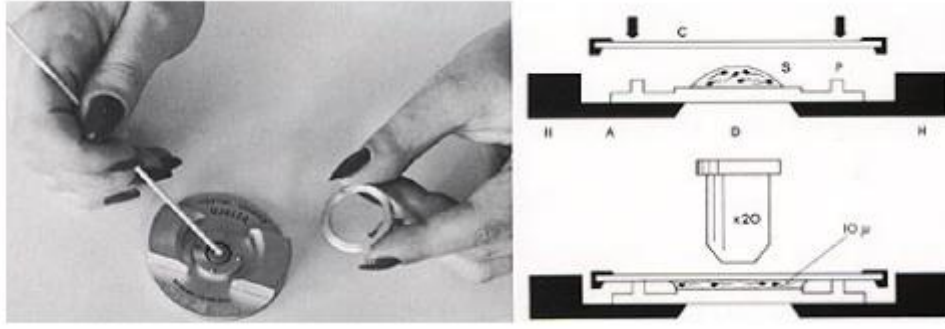


Şekil 20. Makler sperm sayım kamerası⁵²



Şekil 21. Makler sperm sayım kamerasının yakından görünümü^{52,53}

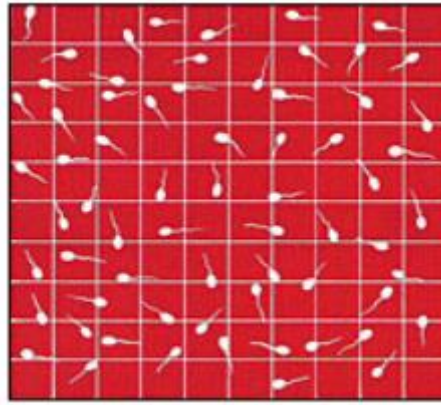
Güvenilir bir değerlendirme için ideal olan Makler Sperm Sayım aletindeki yüz karedeki spermler sayılır. Sayım şu şekilde gerçekleştirilir: Bir damla semen (5 mikrolitre) kameranın merkezine damlatılıp üzerine kapak camı kapatılır. Dört adet kuvarz bacak sayesinde spermler, 10 mikrometre derinlikte yüzecektir. Bu derinlikte ancak bir adet sperm başı sığabilmektedir. Bu nedenle tek hat üzerinde yapılacak sayım 20x büyütme altında 10 karede motil ve non-motil spermler sayılır. Sonrasında 10^6 ile çarpılarak mililitredeki ($\times 10^6/\text{ml}$) sperm sayısı belirlenir. Normal sperm konsantrasyonu $>15 \times 10^6/\text{ml}$ ve toplamda 39×10^6 dir.^{47, 51}



Şekil 22. Makler kamerasında semen örneğinin damlatılması ve hazırlanması⁵²

2-Motilite

Motilite değerlendirilirken konsantrasyon sayımında olduğu gibi 20x büyütme altında ve 10 karede yapılmaktadır. Motil spermelerin toplam sperm sayısına oranı yüzde olarak motiliteyi vermektedir.^{50,51,53}



Şekil 23. Makler sayım kamerasında spermelerin görüntüsü⁵³

Dünya sağlık örgütü sperm hareketliliği 4 sınıfta değerlendirmektedir.

- A-Hızlı doğrusal progresif hareket (ileri hızlı hareketli)
- B-Yavaş doğrusal yada doğrusal olmayan hızlı hareket (yavaş hareketli)
- C-Progresif olmayan hareket (yerinde hareketli)
- D-Hareketsiz

Normal sperm konsantrasyonunun $>40 \times 10^6$ motil ve bu değerin ≥ 32 si ileri progresif hareketli (A+B) olmalıdır.^{47,50,51}

3-Morfoloji

Morfolojik değerlendirmede WHO kriterleri kullanılmaktadır. WHO kriterlerine göre normal değer >%4 olmalıdır. Morfolojik değerlendirmede sperm baş, boyun ve kuyruk anomalileri yönünden incelenmelidir.^{47,51,54}

Sperm morfolojileri değerlendirilirken önce lam üzerine yayma yapılarak seçilen boya ile boyama yapılır. (Papanicolaou ya da Diff-Quick boyama teknikleri ile) değerlendirme immersiyon yağı altında yapılır. Tercih olarak ise 100 ya da 200 sperm incelenerek % olarak normal cinsinden sonuç veriler.^{51,55}

Morfoloji değerlendirmesinde Diff-Quick boyama tekniği:

- 5 Mikrolitre likefiye olmuş, taze semen rneği lam üzerine damlatılarak yayma yapılır.
- Preparat 3-5 dakika dış ortamda kuruması için bekletilir.
- 5 dakika şale içerisinde bulunan fiksatif (tespit) içerisinde beklemeye bırakılır.
- Boyama işlemi için Diff-Quick boya seti ile şu aşamalar uygulanır.
- I-Eozin G-pH 6.6 fosfat tomponu içerisinde 1 dk bekletilir ve su ile yıkanır.
- II- Ayrı bir eozin G-pH 6.6 fosfat tamponu içerisinde 1 dk bekletilir ve su ile yıkanır.
- III-Preparat kurutulur.
- IV-zerine immersiyon yağı damlatılarak yüz büyütmede faz kontrast mikroskopda incelenir.
- V- Boyama sırasında akrozom yeşil, nükleus kırmızı, boyun ve kuyruk kısımları ise yeşil boyanır.⁵⁵

Normal sperm morfolojisi

Normal sperm morfolojisi >%4 olmalıdır.

- Baş kısmı:

Düz ve oval olmalıdır.

Akrozom, başın %40-70 ni oluşturur.

Normal ölçüler: Uzunluk yaklaşık 4.1 mikrometre, genişlik yaklaşık 2.8 mikrometre olmalıdır.

Boy/en oranı yaklaşık 1.5 olmalıdır.

- Boyun ve orta kısım:

Abaksiyel implantasyon olmamalı ve intakt olmalıdır . Genişlik yaklaşık 0.6 mikrometre; uzunluk yaklaşık 4.0 mikrometre olmalıdır.

Stoplazmik artıklar normal baş alanının 1/3 önden küçük olmalıdır.

- Kuyruk kısmı:

Orta kısımdan hafifçe ince, kıvrım içermeyen yaklaşık 45 mikrometre uzunlukta olmalıdır. Genişlik orta parça uzunluğunda kısa olmalıdır.^{47,51,54}

3.GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışma, üniversitemiz bünyesinde oluşturulan etik kurul tarafından onay alınarak gerçekleştirildi (Ek 1).

3.1. Hasta popülasyonu

Bu bir retrospektif çalışmadır. Çalışmaya hastanemize infertilite nedeniyle 01 Ocak 2014 ile 31 Aralık 2015 tarihleri arasındaki 2 yıllık zaman diliminde başvurmuş hastanemiz bünyesindeki tüp bebek merkezinde semen analizleri ve radyoloji kliniğinde skrotal USG-RDUSG leri yapılan bireyler dahil edildi. Yalnızca pleksus pampiniformislerdeki genişlemelerin ve testiküler venöz yetmezliklerin (varikosel) spermiyogramdaki semen parametrelerine etkisi araştırılacağından infertiliteye neden olabilen diğer faktörlere (bkz. Sayfa:36, Erkek infertilite nedenleri) sahip olan bireyler çalışmaya dahil edilmedi.

Çalışma bu şartları sağlayan yaşları 22 ile 62 arasında değişen 154 tane erkek infertil birey dahil edildi. Hastaların ortalama yaşları 33,14 ortalama yaşları ise 32 olarak bulundu.

Hasta popülasyonuna ait bilgiler hastanemizin otomasyon sisteminden, tüp bebek merkezindeki spermiyogram sonuçlarından ve hasta dosyalarından elde edildi.(Tablo 2)

Tablo 2. Hasta popülasyonunun demografik özellikleri

Yaş grupları	Sayısı	Yüzdesi	Ortalaması	Ortanca değeri
Genç (22-24)	11	%7,1	23,18	23
Erken yetişkin (25-34)	88	%57,1	29,51	30
Geç yetişkin (35-44)	44	%28,6	38,88	38
Orta yaş (45-62)	11	%7,1	49,54	48

3.2.Skrotal USG ve RDUSG Çekim Protokolü ve Değerlendirilmesi

Skrotal USG ve RDUSG yaptırmak üzere radyoloji kliniğine gelen hastalara tüm işlemler ayrıntısıyla anlatıldı. İşlemden önce hastalar oda sıcaklığındaki(25 C') ortamda

30 dakika boyunca oturtuldu ve dinlenmeleri sağlandı. Bu sayede uzun süre ayakta kalmış olmaya bağlı olabilecek genişlemenin regrese olması sağlandı.

Sonrasında hastalar 5 dakika ayakta bekletildikten sonra yine oda sıcaklığındaki odada skrotal USG ve RDUSG bakıldı. Ayakta dururken testisler skrotal USG-RDUSG yapılırken çok mobil olduğundan supin pozisyonunda bakıldı. GE Logic P6 USG cihazı kullanıldı ve 11L lineer proba bakıldı.



Şekil 24. GE Logic P6 USG cihazı

B-mode da testis ve peritestiküler yapılara bakıldı. Sonra renkli mode da inguinal kanalın orta kısmından aşağıya doğru skrotumun en alt kesimine kadar peritestiküler venöz yapılar tarandı. Hastalara valsalva manevrası yaptırıldı. Valsalva manevrası yaptırılırken burunlarını kapatmaları tembihlendi. Valsalva sonrasında her iki taraf için pampiniform pleksuslardaki en geniş ven çapları ölçüldü. 2 mm ve altı normal kabul edildi. Valsalva sırasında aynı zamanda venöz yetmezliğin göstergesi olan reflü akımın olup olmadığına da bakıldı. 2 saniyenin üzerinde reflü olan hastalarda reflü mevcut kabul edildi.

Daha önce pampiniform pleksuslardaki venöz yapıların genişlikleri skrotal USG ve RDUSG ile normal ve varikosel olarak ayrılmıştı.⁴ Fakat skrotal USG ve RDUSG ile varikoseli olan grupların kendi içlerinde kabul görmüş bir klasifikasyonu ya da gradelemesi mevcut değildi. Fizik muayene ile Dubin ve Amelar palpasyonla bir gradeleme sistemi oluşturmuşlardı. Fakat fizik muayene öznel olduğundan kişiden kişiye fark edebilmektedir. Skrotal USG ve RDUSG ise daha güvenilir, özneye daha az bağımlıdır. Ayrıca ölçüm yapma, kan akımı saptama gibi özellikleri de mevcuttur.⁵

Bazı çalışmalarda varikosel çalışma bazında gradeleme örnekleri yapılmış fakat bunlar da literatüre geçmiş sınıflamalar değildi. Örneğin:

Hatice GÜMÜŞ ve arkadaşları (Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi) “VARİKOSELİN TANISINDA RENKLİ DOPPLER GÖRÜNÜTULEME VE TESTİKÜLER SİNTİGRAFINİN KARŞILAŞTIRILMASI” başlıklı çalışmada :

Her iki testis posteroinferior komşuluğundaki pampiniform pleksuslar incelenerek çap ölçümü yapıldı ve valsalva manevrasından önce ve sonra reflü değerlendirildi. Reflü tespit edildiğinde süresi belirlendi. Hastaların renkli doppler ultrasonografik gradelemelerinde esas alınan kriterler:

Grade 0: Pampiniform pleksus çapında değişiklik yok ve normal sınırlarda (2 mm)

Grade I varikosel: Çok hafif dilatasyon var (2-3 mm)

Grade II varikosel: Orta derecede dilatasyon var (3-5 mm arasında)

Grade III varikosel: Çap ne olursa olsun valsalva manevrası esnasında I saniyeden daha fazla süren reflünün olması

Grade IV varikosel: Testiküler atrofi⁵⁶ şeklinde sınıflandırmıştı.

Diğer bir farklı sınıflama örneği ise: S. RESİM ve arkadaşları (Vakıf Gureba Hastanesi Üroloji Kliniği) tarafından yapılan “VARİKOSELİN TANISINDA SKROTAL RENKLİ DOPPLER ULTRASONOGRAFİ” başlıklı çalışmada görebilmekteyiz.

Buradaki sınıflandırmada klinik olarak varikoseli olan hastalarda ven çapı 3 mm; klinik olarak varikoseli olmayanlarda 2 mm ve altı normal kabul edildi. Sınıflandırma iki ana grupta toplanmış:

1-Ven çaplarına göre

2-Reflünün olup olmamasına göre

1-Ven çaplarına göre varikoselin sınıflandırılması(Klinik varikoseli olanlar için):

Grade 0: Ayakta valsalva manevrası ile ven çapı normalin üst sınırı olan 3 mm nin altındadır.

Grade 1: Ayakta valsalva manevrası ile ven çapı 3 mm veya üzerindedir.

Grade 2: Sırtüstü pozisyonda valsalva manevrası ile ven çapı 3 mm veya üzerindedir.

Grade 3: Ayakta normal inspiryumda ven çapı 3 mm veya üzerindedir.

Grade 4: Sırtüstü pozisyonda ve normal inspiryumda ven çapı 3 mm veya üzerindedir.

2- Reflünün olup olmamasına göre varikoselin sınıflandırılması:

Grade 0: Ayakta valsalva manevrası ile reflü yok

Grade 1: Ayakta valsalva manevrası ile reflü var

Grade 2:Sırtüstü pozisyonda valsalva manevrası ile reflü var

Grade 3: Ayakta normal inspiryumda reflü var

Grade 4: Sırtüstü pozisyonda ve normal inspiryumda reflü var⁵⁷

şeklindeydi.

Biz de valsalva manevrası sonrası bilateral pampiniform pleksuslardaki çapları ölçerek hastaları gruplara ayırdık. 2 mm'nin altındaki değerlere sahip ve reflü akım mevcut olmayanlar normal kabul edildi. Tüm grupları da çap genişliklerine göre şu şekilde sınıfladık:

Grup1: Bilateral pampiniform pleksuslardaki çaplar normal ve reflü akım yok

Grup2: Sadece bir tarafta varikosel mevcut ve çap aralığı 2,1-3 mm aralığında

Grup3: Sadece bir tarafta varikosel mevcut ve çap aralığı 3,1-4 mm aralığında

Grup4: Sadece bir tarafta varikosel mevcut ve çap aralığı 4,1 daha fazla

Grup5: Bilateral varikosel mevcut ve her iki tarafta çap aralığı 2,1-3 mm aralığında

Grup6: Bilateral varikosel mevcut ve bir tarafta çap aralığı 2,1-3 mm iken diğer tarafta 3,1-4 mm aralığında

Grup7: Bilateral varikosel mevcut ve bir tarafta çap aralığı 2,1-3 mm iken diğer tarafta 4,1 ve daha fazla

Grup8: Bilateral varikosel mevcut ve her iki tarafta çap aralığı 3,1-4 mm aralığında olarak sınıflandırıldı. Ve bu grupların spermiyogram sonuçları birbirleriyle karşılaştırıldı.

Grup 2 de yalnızca 4 tane hastada varikoselli(apı 2 mm'nin üzerinde) tarafta reflü mevcut değildi. Bu hastalar da grup 2 de olarak değerlendirildi, grup 2 den çıkarılmadı. Diğer hastalarda çapları 2 mm nin üzerinde olan taraflarda reflü akım mevcuttu.

3.3.Semenlerin Toplanması ve Değerlendirilmesi

Hastalarla ilk görüşme yapıldı. Bu görüşmede yapacakları şeyler anlatıldı. 3-5 günlük cinsel perhizden sonra gelmeleri söylendi. Geldikten sonra steril kutular verildi. Hastalara mastrbasyonla semenlerini kutuya boşaltmaları söylendi. Mastürbasyon sırasında herhangi bir kimyasal kayganlaştırmacı kullanılmaması gerektiği açıklandı. Semene başka madde kaçırılmaması gerektiği hususunda uyarıldılar.

Alınan spermier makroskobik olarak likefaksiyon, görünüm, volüm, yönünden; mikroskobik olarak ise Makler sayım kamerası aracılığıyla konsantrasyon, motilite, morfoloji yönünden değerlendirildi. Pleuger XSZ107 marka mikroskop altında değerlendirme yapıldı.



Şekil 25. Değerlendirme yapılan Pleuger XSZ107 marka mikroskop

Elde edilen veriler daha önceden hazırlanmış olan veri sistemine kaydedildi.

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ BALCALI HASTANESİ
KADIN HASTALIKLARI VE DOĞUM ANABİLİM DALI
ÜYTEM LABORATUARI SEMEN ANALİZİ RAPOR FORMU

Kimlik: 6179 İlkayıt Sili Kayıt Ekle Kaydı Kaydet Kayıt Bul Kaydı Yazdır

TARİH: 10.05.2016 ADI: SOYADI: EŞİNİN ADI: LAB-NO: DOSYA NO: YAŞI: EŞİNİN ADI:

TOPLANAN SEMEN HACMI: E.JAKÜLASYON ZAMANI: ABSTINENS SÜRESİ: İNCELEME ZAMANI:

SAPTANAN DEĞERLER		NORMAL DEĞERLER*	SONUÇLAR	
			Normal	Anormal
HACİM		> 1.5 ml	☐	☐
pH		7.2-8.0	☐	☐
SPERM KONSANTRASYONU		>15 milyon/ml	☐	☐
TOPLAM SPERM SAYISI		>39 milyon/ml	☐	☐
MOTİLİTE (A+B+C)		>%40	☐	☐
(İleri Progressiv)(A+B)		>%32	☐	☐
(Hızlı Progressiv) (A)			☐	☐
MORFOLOJİ (KRUGER)		>%4 Normal form	☐	☐
VİTALİTE		>%58 Vital	☐	☐
YUVARLAK HÜCRE		<1 milyon/ml	☐	☐
NOT:				
YIKAMA SONRASI SPERM DEĞERLERİ:			Swim-Up ☐	
2.Saat: %			AÇIKLAMA:	
KONSANTRASYON			A: İleri hızlı hareketli	
MOTİLİTE			B: Yavaş hareketli	
(İleri Progressiv)			C: Yerde hareketli	
(Hızlı Progressiv)			D: Hareketsiz	
Rapor Eden		Rapor Edilme Tarihi	Tasarım: @yhani	

*Semen değişkenlerinin normal değerleri Dünya Sağlık Teşkilatı (2010) verileridir.

Şekil 26. Verilerin kaydedildiği şablon

4. BULGULAR

Varikosel tüm erkeklerin %15-20 sinde görülmektedir.⁴ İnfertilite nedeniyle muayene edilen erkeklerin üçte birinde varikosel mevcuttur.⁵⁷ Bizim yaptığımız çalışmada ise her iki testis parankimi normal, HHG aks hormonlarında anomali olmayan, ek ürogenital hastalığı olmayan infertil 154 kişi mevcuttu. Bunlardan 108 tanesinde en az bir tarafta varikosel mevcuttu. Bu bireylerde varikosel %70,13 oranında saptanmıştır.

Sekiz gruba ayırdığımız hastaları karşılaştırma yapabilmek için belirli özelliklerine göre birleştirilerek karşılaştırma grupları oluşturduk.

Birinci karşılaştırma grubu; varikoseli olmayan grup(grup 1)-tek taraflı varikoseli olan hasta grubu(grup 2,3,4)-bilateralvarikoseli olan hasta grubu(grup5,6,7,8)

İkinci karşılaştırma grubu; varikoseli olmayan grup(grup 1)-tek tarafta 3 mm ve altında çapta varikoseli olan hasta grubu(grup 2)-tek tarafta 3 mm nin üzerinde çapta varikoseli olan hasta grubu ve bilateralvarikoseli olan hasta grubu (grup3,4,5,6,7,8)

Üçüncü karşılaştırma grubu; varikoseli olmayan grup(grup 1)-varikoseli olan gruplar(grup2,3,4,5,6,7,8) dır.

Bu şekilde gruplandırma yapmamızın amacı normal-tek taraflı varikoseli olan-bilateralvarikoseli olan(ilk karşılaştırma grubu); normal-tek taraflı yada bilateralvarikoseli olan(üçüncü karşılaştırma grubu) bireyler arasında spermiyogram bulguları arasında fark var mı, varsa nasıl bir fark var sorusuna cevap aramaktır. Ayrıca normal-çaplara göre varikoselli hastaları da gruplandırarak(ikinci karşılaştırma grubu) varikosel çapına göre spermiyogram bulguları arasında ilişki var mı sorusuna cevap arandı.

Bu gruplar birbirleriyle sperm konsantrasyonu, total sperm sayısı yönünden; azospermikler(a), şiddetli oligospermikler(b), şiddetli olmayan oligospermikler(c), diğer(d)(sperm konsantrasyonu 15 milyon/ml nin üzerinde olup toplam sperm sayısı 39 milyon/ml nin altında olanlar), sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı açısından normal olanlar(e)⁴⁷ şeklinde kendi içlerinde gruplara ayrılarak birbirleriyle karşılaştırıldı. Ayrıca bu gruplar içerisinde şiddetli olmayan oligospermikler, normal sperm konsantrasyonuna ve sayısına sahip bireyler kendi içlerinde sperm konsantrasyonu, total sperm sayısı, sperm motilite yüzde oranı, ileri-progresif sperm

motilite yüzde oranı, spermilerin morfolojik olarak normallerinin yüzde oranlarına göre birbirleriyle karşılaştırıldı. Şiddetli oligospermiklerin ve azospermik bireyler sayı bazında değerlendirildi; ancak semen parametreleri diğer gruplardan çok çok düşük olduğundan ve motilite-morfoloji yönünden diğer gruplarla karşılaştırılması uygun olmayacağından bu grupların semen parametreleri (sperm konsantrasyonu, total sperm sayısı, sperm motilite yüzde oranı, ileri-progresif sperm motilite yüzde oranı, spermilerin morfoloji olarak normallerinin yüzde oranları)karşılaştırmalı değerlendirmeye alınmadı.

Son olarak infertil bireylerde semen parametreleri, sayı-konsatrasyon yönünden yaş ve varikoselin olup olmamasıyla ilişkili olup olmadığının cevabı arandı. Bunun için hastalar 3 gruba ayrıldı(genç, erken yetişlin-geç yetişkin-orta yaşlı olarak WHO verilerine göre). Fakat orta yaşlı(45-62 yaş aralığı) bireylerin sayısı 11 di ve bu çalışma için yetersiz olduğundan erişkin grubu ile beraber gruplandırıldı. Sonuç olarak genç , erken yetişkin ve geç yetişkin, orta yaşlı bireylerden oluşan iki grup oluşturuldu. Bunlar kendi içlerinde varikoselin olup olmamasına göre iki gruba ayrıldı. Sonuçlar birbirleriyle ve kontrol grubuyla karşılaştırıldı.

Pampiniform pleksus ven çapı 2 mm nin altında olan bireylerde(varikoseli olmayan) valsalva ile 2 saniyenin üzerinde reflü gözlenmedi. Tek tarafta 3 mm ve altında çapta varikoseli olan hasta grubunda(grup 2) varikosel olan tarafta yalnızca 4 hastada 2 saniyeden uzun reflü akım gözlenmedi. Diğer grup 2 hastalarda 2 saniyeden uzun reflü akım mevcuttu. Bu 2 saniyeden uzun reflü akım gözlenmeyen grup 2 bireyleri grup 2 içerisinde çıkarılmadı. Grup 2 içerisinde değerlendirildi. Diğer varikoselli grupların hepsinde(grup3,4,5,6,7,8) 2mm nin üzerinde pampiniform pleksus ven çapı olan tarafta valsalva ile 2 saniyeden uzun reflü akım mevcuttu.

Tablo 3. Sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı açısından birinci karşılaştırma grubu için vakaların sayı(%) olarak dağılımı

	Grup 1 Sayı (%)	Grup 2,3,4 Sayı (%)	Grup 5,6,7,8 Sayı (%)	P
Azopermik(a)	6(13)	8 (13.1)	5(10,4)	0,032
Şiddetli oligospermik(b)	12(26,1)	12(19,7)	21(43,8)	
Şiddetli olmayan oligospermik(c)	8(17,4)	20(32,8)	4(8,3)	
Diğer(d)	3(6,5)	7(11,5)	6(12,5)	
Sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı normaller(e)	17(37)	14(23)	12(25)	

Sperm konsatrasyonu ve total sperm sayısı normal olan bireylerin oranı varikoseli olmayan(grup 1) bireylerde daha yüksekti.

Bilateralvarikoselli grupta (Grup 5,6,7,8) şiddetli oligospermik bireylerin çokluğu dikkati çekti.

Varikoseli olmayan grupta(grup 1) en çok sperm konsatrasyonu ve total sperm sayısı normal olan bireyler mevcutken; tek taraflı varikoseli olan hasta grubunda(grup 2,3,4) en çok şiddetli olmayan oligospermik bireyler mevcuttu; bilateral varikoseli olan hasta grubunda(grup5,6,7,8) ise en çok şiddetli oligospermik bireyler mevcuttu.

Azospermik bireylerin gruplar arasında oransal olarak karşılaştırılmasında anlamlı dağılım farkı gözlenmedi.

Tablo 4. Birinci karşılaştırma grubu için Şiddetli olmayan oligospermik(c) ve Sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı normal(e) bireylerin sperm parametrelerinin ortalama ve ortanca değerlerinin karşılaştırıldığı tablo

	Grup 1 Ort±SS Med.(min,max)	Grup 2,3,4 Ort±SS Med.(min,max)	Grup 5,6,7,8 Ort±SS Med.(min,max)	P
Yaş ortalaması	33.8±6.94 33.5(22-50)	32,0±6,75 30(22-48)	34,0±8,03 33(23-62)	0.234
c grubu bireylerinde sperm konsantrasyonort.(milyon/ml)	11,37±1,85 12,00(8-13)	9,60±1,73 10,00(6-9)	7,00±2,16 6,5(5-10)	0,008
c grubu bireylerinde toplam sperm sayısı ort.(milyon)	32,25±16,69 33(10-65)	22±10,37 20(8-50)	16,13±11,12 17,5(1,5-28)	0,130
c grubu bireylerinde sperm motilite oranı ort.	58,13±20,86 65(10-75)	60,75±13,50 62,50(20-75)	63,75±7,5 60(60-75)	0,998
c grubu bireylerinde sperm motilitesi ileri progresif olanların ort.	57,14±3,93 60(50-60)	55±13,74 60(30-70)	58,75±10,31 57,50(50-70)	0,930
c grubu bireylerinde morfolojik olarak normal spermilerin ort.	2,5±1,41 2(1-5)	2,35±1,69 2(1-7)	2,75±0,96 2,5(2-4)	0,558
e grubu bireylerinde sperm konsantrasyonort.(milyon/ml)	47,35±21,59 50(15-100)	37,86±10,87 37,5(20-50)	33,92±16,25 30(15-65)	0,136
e grubu bireylerinde toplam sperm sayısı ort.(milyon)	110,29±49,42 100(42-240)	95±53,57 90(40-240)	89,50±40,9 76(45-180)	0,343
e grubu bireylerinde sperm motilite oranı ort.	69,41±16 75(30-85)	65,71±10,16 67,5(40-80)	68,33±10,07 65(50-85)	0,194
e grubu bireylerinde sperm motilitesi ileri progresif olanların oran ort.	65±13,92 70(20-80)	60±13,16 62,5(30-75)	59,58±10,33 60(40-80)	0,125
e grubu bireylerinde morfolojik olarak normal spermilerin oran ort.	5,35±2,76 4(3-13)	4,29±2,02 4(2-8)	5,08±2,87 4,5(1-10)	0,588

Sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı normal olan bireylerde varikoseli olmayan gruptaki(grup 1) sperm konsantrasyonu, total sperm sayısı, sperm motilite yüzde oranı, ileri-progresif sperm motilite yüzde oranı, spermilerin morfolojik olarak normallerinin yüzde oranları tek taraflı varikoseli olan hasta grubu(grup 2,3,4) ve bilateral varikoseli olan hasta grubu(grup5,6,7,8) bireyelerine göre daha yüksek saptandı.

Şiddetli olmayan oligospermik grupta ise varikoseli olmayan gruptaki(grup 1) bireyler ile tek taraflı varikoseli olan hasta grubu(grup 2,3,4) ve bilateral varikoseli olan hasta grubu(grup5,6,7,8) bireyleri karşılaştırıldığında sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı açısından varikoseli olmayan(grup 1) bireyelerinin ortalamaları daha yüksektir. Fakat sperm motilite yüzde oranı, ileri-progresif sperm motilite yüzde oranı, spermilerin morfolojik olarak normallerinin yüzde oranları karşılaştırıldığında aralarında anlamlı ilişki saptanmadı.

Tablo 5. Sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı açısından ikinci karşılaştırma grubu için vakaların sayısı(%) olarak dağılımı

	Grup 1 Sayı (%)	Grup 2 Sayı (%)	Grup 3,4,5, 6,7,8 Sayı (%)	p
Azopermik(a)	6(13,0)	6(15,4)	7(10)	0,248
Şiddetli oligospermik(b)	12(26,1)	8(20,5)	25(35,7)	
Şiddetli olmayan oligospermi (c)	8(17,4)	13(33,3)	11(15,7)	
Diğer(d)	3(6,5)	4(10,3)	9(12,9)	
Sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı normaller(e)	17(37,0)	8(20,5)	18(25,7)	

Sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı normal olan bireyelerin oranı varikoseli olmayan(grup 1) bireyelerde daha yüksekti.

Tek tarafta 3 mm nin üzerinde çapta varikoseli olan hasta grubunda ve bilateral varikoseli olan hasta grubunda (grup3,4,5,6,7,8) şiddetli oligospermik bireyelerin çokluğu dikkati çekti.

Varikoseli olmayan grupta(grup 1) en çok sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı normal olan bireyeler mevcutken; tek tarafta 3 mm ve altında çapta varikoseli olan hasta grubunda(grup 2) en çok şiddetli olmayan oligospermik bireyeler mevcuttu; tek tarafta 3 mm nin üzerinde çapta varikoseli olan hasta grubunda ve bilateral varikoseli

olan hasta grubunda (grup3,4,5,6,7,8) ise en çok şiddetli oligospermik bireyler mevcuttu.

Azospermik bireylerin gruplar arasında oransal olarak karşılaştırılmasında anlamlı dağılım farkı gözlenmedi.

Tablo 6. İkinci karşılaştırma grubu için Şiddetli olmayan oligospermik(c) ve Sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı normal(e) bireylerin sperm parametrelerinin ortalama ve ortanca değerlerinin karşılaştırıldığı tablo

	Grup 1 Ort±SS Med.(min,max)	Grup 2 Ort±SS Med.(min,max)	Grup 3,4,5, 6,7,8 Ort±SS Med.(min,max)	p
Yaş ortalaması	33,8±6,94 33,5(22-50)	31,13±6,0 30(22-48)	33,9±7,9 33(22-62)	0,109
c grubu bireylerinde sperm konsantrasyonort.(milyon/ml)	11,37±1,85 12(8-13)	9,54±1,51 10(7-12)	8,73±2,49 10(5-13)	0,038
c grubu bireylerinde toplam sperm sayısı ort.(milyon)	32,25±16,69 33(10-65)	19,92±6,76 20(8-30)	22,32±13,95 20(1,5-50)	0,181
c grubu bireylerinde sperm motilite oranı ort.	58,13±20,86 65(10-75)	59,23±14,56 60(20-75)	63,64±10,02 60(40-75)	0,798
c grubu bireylerinde sperm motilitesi ileri progresif olanların oran ort.	57,14±3,93 60(50-60)	55±12,61 60(30-70)	56,36±14,16 60(30-70)	0,932
c grubu bireylerinde morfolojik olarak normal spermilerin oran ort.	2,5±1,41 2(1-5)	2,15±1,73 2(1-7)	2,73±1,42 3(1-5)	0,404
e grubu bireylerinde sperm konsantrasyonort.(milyon/ml)	47,35±21,59 50(15-100)	38,75±10,93 37,5(25-50)	34,83±14,59 30(15-65)	0,141
e grubu bireylerinde toplam sperm sayısı ort.(milyon)	110,29±49,42 100(45-240)	105,62±64,66 95(50-250)	86,61±38,06 76(40-180)	0,283
e grubu bireylerinde sperm motilite oranı ort.	69,41±16 75(30-85)	63,75±12,17 62,5(40-80)	68,33±8,91 67,5(50-85)	0,176
e grubu bireylerinde sperm motilitesi ileri progresif olanların oran ort.	65±13,92 70(20-80)	56,88±16,46 62,5(30-75)	61,11±9,16 60(40-80)	0,159
e grubu bireylerinde morfolojik olarak normal spermilerin oran ort.	5,35±2,76 4(3-13)	3,88±1,89 4(2-7)	5±2,61 4(1-10)	0,420

Sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı normal olan bireylerde varikoseli olmayan gruptaki(grup 1) sperm konsantrasyonu, total sperm sayısı tek tarafta 3 mm ve altında çapta varikoseli olan hasta grubu(grup 2) ve tek tarafta 3 mm nin üzerinde çapta varikoseli olan hasta grubu ve bilateral varikoseli olan hasta grubu (grup3,4,5,6,7,8) bireylerine göre daha yüksek saptandı. Ancak sperm motilite yüzde oranı, ileri-progresif sperm motilite yüzde oranı, spermilerin morfolojik olarak normallerinin yüzde oranları gruplar arasında karşılaştırıldığında aralarında aşamalı azalma olmadığı görüldü. Zira

grup 3,4,5,6,7,8 bireylerinin değerleri yaş ortalamasının daha yüksek olmasına rağmen grup 2 nin değerlerinden daha yüksekti.

şiddetli olmayan oligospermik grupta ise varikoseli olmayan gruptaki(grup 1) bireyler ile tek tarafta 3 mm ve altında çapta varikoseli olan hasta grubu(grup 2) vetek tarafta 3 mm nin üzerinde çapta varikoseli olan hasta grubu ve bilateral varikoseli olan hasta grubu (grup3,4,5,6,7,8) bireyleri karşılaştırıldığında sadece spermkonsatrasyonu açısından varikoseli olmayan(grup 1) bireylerinin ortalamaları diğer gruplardan aşamalı olarak daha yüksektir. Fakat total sperm sayısı ortalaması, sperm motilite yüzde oranı, ileri-progresif sperm motilite yüzde oranı, spermilerin morfolojik olarak normallerinin yüzde oranları karşılaştırıldığında aralarında anlamlı ilişki saptanmadı.

Tablo 7. Sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı açısından üçüncü karşılaştırma grubu için vakaların sayısı(%) olarak dağılımı

	Grup 1 Sayı (%)	Grup 2,3,4,5, 6,7,8 Sayı (%)	p
Azopermik(a)	6(13)	13(11,9)	0,481
şiddetli oligospermik(b)	12(29,1)	33(30,3)	
şiddetli olmayan oligospermik(c)	8(17,4)	24(22)	
Diğer(d)	3(6,5)	13(11,9)	
Sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı normaller(e)	17(37)	26(23,9)	

Sperm konsatrasyonu ve total sperm sayısı normal olan bireylerin oranı varikoseli olmayan(grup 1) bireylerde daha yüksekti.

Varikoselli grupta (Grup 2,3,4,5,6,7,8) şiddetli oligospermik bireylerin çokluğu dikkati çekti.

Varikoseli olmayan grupta(grup 1) en çok sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı normal olan bireyler mevcutken; varikoseli olan hasta grubunda(Grup 2,3,4,5,6,7,8) en çok şiddetli oligospermik bireyler mevcuttu.

Azospemik bireylerin gruplar arasında oransal olarak karşılaştırılmasında anlamlı dağılım farkı gözlenmedi.

Tablo 8. Üçüncü karşılaştırma grubu için Şiddetli olmayan oligospermik(c) ve Sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı normal(e) bireylerin sperm parametrelerinin ortalama ve ortanca değerlerinin karşılaştırıldığı tablo

	Grup 1 Ort±SS Med.(min,max)	Grup 2,3,4,5, 6,7,8 Ort±SS Med.(min,max)	p
Yaş ortalaması	33.8±6.94 33.5(22-50)	32.92±7.37 31,00(22-62)	0,317
c grubu bireylerinde sperm konsantrasyonort.(milyon/ml)	11,38±1,85 12(8-13)	9,17±2,01 10(5-13)	0,013
c grubu bireylerinde toplam sperm sayısı ort.(milyon)	32,25±16,69 33(10-65)	21,02±10,48 20(1,5-50)	0,070
c grubu bireylerinde sperm motilite oranı ort.	58,13±20,86 65(10-75)	61,25±12,62 60(20-75)	0,964
c grubu bireylerinde sperm motilitesi ileri progresif olanların oran ort.	57,14±3,93 60(50-60)	55,65±13,08 60(30-70)	0,880
c grubu bireylerinde morfolojik olarak normal spermilerin oran ort.	2,5±1,41 2(1-5)	2,42±1,59 2(1-7)	0,718
e grubu bireylerinde sperm konsantrasyonort.(milyon/ml)	47,35±21,59 50(15-100)	36,04±13,48 30(15-65)	0,061
e grubu bireylerinde toplam sperm sayısı ort.(milyon)	110,29±49,41 100(45-240)	92,46±47,28 85(40-240)	0,145
e grubu bireylerinde sperm motilite oranı ort.	69,41±16 75(30-85)	66,92±10,01 65(40-85)	0,089
e grubu bireylerinde sperm motilitesi ileri progresif olanların oran ort.	65±13,92 70(20-80)	59,81±11,70 60(30-80)	0,055
e grubu bireylerinde morfolojik olarak normal spermilerin oran ort.	5,35±2,76 4(3-13)	4,65±2,43 4(1-10)	0,442

Sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı normal olan bireylerde varikoseli olmayan gruptaki(grup 1) sperm konsantrasyonu, total sperm sayısı, sperm motilite yüzde oranı, ileri-progresif sperm motilite yüzde oranı, spermilerin morfolojik olarak normallerinin yüzde oranları varikoseli olan hasta grubu(Grup 2,3,4,5,6,7,8) bireylerine göre daha yüksek saptandı.

Şiddetli olmayan oligospermik grupta ise varikoseli olmayan gruptaki(grup 1) bireyler ile varikoseli olan hasta grubu(Grup 2,3,4,5,6,7,8) bireyleri karşılaştırıldığında sperm konsantrasyonu, total sperm sayısı,ileri-progresif sperm motilite yüzde oranı ve spermilerin morfolojik olarak normallerinin yüzde oranları açısından varikoseli olmayan(grup 1) bireylerinin ortalamaları daha yüksektir. Fakat sperm motiliteyüzde oranları karşılaştırıldığında ise varikoseli olan hasta grubu(Grup 2,3,4,5,6,7,8) bireylerinin değeri daha yüksekti.

Tablo 9. Sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı açısından yaş gruplarına ve varikoselli olup olmamasına göre vakaların sayısı(%) olarak dağılımı

	Yaş grubu(22-34)		Yaş grubu(35-62)	
	Grup 1 Sayı (%)	Grup 2,3,4,5, 6,7,8 Sayı (%)	Grup 1 Sayı (%)	Grup 2,3,4,5, 6,7,8 Sayı (%)
Azopermik(a)	5(19,2)	9(12,3)	1(5)	4(11)
Şiddetli oligospermik(b)	5(19,2)	17(23,3)	7(35)	16(44)
Şiddetli olmayan oligospermik(c)	3(11,5)	20(27,4)	5(25)	4(11)
Diğer(d)	0(0)	10(13,7)	3(15)	3(8,3)
Sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı normaller(e)	13(50)	17(23,3)	4(20)	9(25)
Toplam birey sayısı	26	73	20	36
P	0,027		0,552	

Orta yaşlı(45-62 yaş aralığındaydılar) bireylerin sayısı 11 di ve bu çalışma için yetersiz olduğundan erişkin grubu ile beraber değerlendirilmek üzere o gruba eklendi.

Varikoseli olmayan(grup 1) bireylerinden genç ve erken yetişkin grupta (22-34 yaş aralığında) en çok total sperm sayısı ve konsantrasyonu normal bireyler mevcuttu.

Varikoseli olan(grup 2,3,4,5, 6,7,8) bireylerinden genç ve erken yetişkin grupta (22-34 yaş aralığında) en çok şiddetli olmayan oligospermik bireyler mevcuttu.

Varikoseli olmayan(grup 1) bireylerinden geç yetişkin ve orta yaşlı grupta (35-62 yaş aralığında) en çok şiddetli oligospermik bireyler mevcuttu.

Varikoseli olan(grup 2,3,4,5,6,7,8) bireylerinden geç yetişkin ve orta yaşlı grupta (35-62 yaş aralığında) en çok şiddetli oligospermik bireyler mevcuttu.

Genç ve erken yetişkin (22-34 yaş aralığında)tüm gruplarda total sperm sayısı ve konsantrasyonu normal bireyler en fazlaydı. Ayrıca geç yetişkin ve orta yaşlı grup(35-62 yaş aralığında) a göre total sperm sayısı ve konsantrasyonu normal bireyler oran olarak daha fazlaydı.

Geç yetişkin ve orta yaşlı (35-62 yaş aralığında) tüm gruplarda şiddetli oligospermik bireyler en fazlaydı. Ayrıca genç ve erken yetişkin grup (22-34 yaş aralığında) a göre şiddetli oligospermik bireyler oran olarak daha fazlaydı.

Azospermik bireyler genç ve erken yetişkin (22-34 yaş aralığında) bireylerde, varikoseli olmayan(grup 1)ya da varikoseli olan(grup 2,3,4,5, 6,7,8) gruplarda; geç yetişkin ve orta yaşlı (35-62 yaş aralığında) bireylere göre daha fazla tespit edildi.

Genç ve erken yetişkin (22-34 yaş aralığında) infertillerde varikosel oranı 73/99(%73,7) iken geç yetişkin ve orta yaşlı gruptaki(35-62 yaş aralığında) infertillerde varikosel oranı 36/56(%64,3) olarak bulundu.



Tablo 10. Bireyler yaş gruplarına ve varikoselli olup olmamasına göre ayrıldığında Şiddetli olmayan oligospermik(c) ve Sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı normal(e) bireylerin sperm parametrelerinin ortalama ve ortanca değerlerinin karşılaştırıldığı tablo

	Yaş grubu(22-34)		Yaş grubu(35-62)		P(yaş) P(grup) P(yaşxgrup)
	Grup 1 Ort±SS Med. (min,max)	Grup 2,3,4,5, 6,7,8 Ort.±SS Med. (min,max)	Grup 1 Ort.±SS Med.(min,max)	Grup 2,3,4,5, 6,7,8 Ort.±SS Med.(min,max)	
c grubu bireylerinde sperm konsantrasyonort. (milyon/ml)	12,67±0,58 13(12-13)	9,4±2,04 10(5-13)	10,6±1,95 10(8-13)	8±1,63 8(6-10)	0,057 0,002 0,706
c grubu bireylerinde toplam sperm sayısı ort.(milyon)	46,67±15,9 39(39-65)	21,93±10,6 20(1,5-50)	23,6±10,53 26(10-36)	16,5±9,57 14(8-30)	0,008 0,004 0,090
c grubu bireylerinde sperm motilite oranı ort.	60±10 60(50-70)	60,75±13,7 60(20-75)	57±26,6 65(10-75)	63,8±4,8 62,5(60-70)	0,999 0,599 0,673
c grubu bireylerinde sperm motilitesi ileri progresif olanların oran ort.	55±5 55(50-60)	55,53±13,7 60(30-70)	58,75±2,5 60(55-60)	56,25±11,1 55(45-70)	0,699 0,864 0,793
c grubu bireylerinde morfolojik olarak normal spermilerin oran ort.	2,67±1,16 2(2-4)	2,55±1,67 2(1-7)	2,4±1,67 2(1-5)	1,75±0,96 1,5(1-3)	0,465 0,598 0,714
c grubu bireylerinin vaka sayıları	3	20	5	4	
e grubu bireylerinde sperm konsantrasyonort. (milyon/ml)	42,7±14,52 50(15-60)	37,71±14,1 35(15-65)	62,5±35,2 60(30-100)	32,9±12,7 30(18-50)	0,206 0,005 0,041
e grubu bireylerinde toplam sperm sayısı ort.(milyon)	107,7±48,8 100(45-240)	101,4±55,1 90(45-250)	119±58 102,5(70-200)	75,7±20,7 72(40-100)	0,669 0,154 0,286
e grubu bireylerinde sperm motilite oranı ort.	70,38±13,6 75(30-80)	68,3±10,8 70(40-85)	66,25±24,6 75(30-85)	64,5±8,1 65(50-75)	0,388 0,665 0,970
e grubu bireylerinde sperm motilitesi ileri progresif olanların oran ort.	63,46±15,2 65(20-80)	60±12,62 60(30-80)	70±8,1 70(60-80)	59,5±10,4 60(40-75)	0,511 0,128 0,437
e grubu bireylerinde morfolojik olarak normal spermilerin oran ort.	5,69±3,07 4(3-13)	4,06±2,14 4(1-8)	4,25±0,95 4,5(3-5)	5,78±2,68 6(2-10)	0,877 0,953 0,082
e grubu bireylerinin vaka sayıları	13	17	4	9	

Şiddetli olmayan oligospermik grupta(c) hastalar yaşlarına ve varikoselli olup olmamasına göre gruplandırıldığında sperm konsantrasyonu, total sperm sayısı, morfolojik olarak normal spermilerin yüzde oranları açısından aralarında yaşı ve çapın beraber artışına göre bir miktar azalma mevcuttu.

Şiddetli olmayan oligospermik grupta(c) hastalar yaşlarına ve varikoseli olup olmamasına göre gruplandırıldığında sperm motilite yüzde oranı, ileri-progresif sperm motilite yüzde oranı açısından aralarında yaşın ve çapın beraberartışına göre bir ilişki bulunamadı.

Sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı normal olan grupta(e) hastalar yaşlarına ve varikoseli olup olmamasına göre gruplandırıldığında sperm motilite yüzde oranıaçasından aralarında yaşın ve çapın beraber artışına göre bir miktar azalma mevcuttu.

Sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı normal olan grupta(e) hastalar yaşlarına ve varikoseli olup olmamasına göre gruplandırıldığında sperm konsantrasyonu, total sperm sayısı, ileri-progresif sperm motilite yüzde oranı, morfolojik olarak normal spermilerin yüzde oranları açısından aralarında yaşın ve çapın beraber artışına göre bir ilişki bulunamadı.

5. TARTIŞMA

Varikosel tüm erkeklerin %15-20 sinde görülmektedir.⁴ İnfertilite nedeniyle muayene edilen erkeklerin üçte birinde varikosel mevcuttur.⁵⁷ Bizim yaptığımız çalışmada ise her iki testis parankimi normal, HHG aks hormonlarında anomali olmayan, ek ürogenital hastalığı olmayan infertil 154 kişi mevcuttu. Bunlardan 108 tanesinde en az bir tarafta varikosel mevcuttu. Bu bireylerde varikosel %70,13 oranında saptanmıştır. Bizim çalışmamızda infertilite açısından diğer nedenler ekarte edildiğinde varikosel infertil popülasyonda oldukça yüksek bulunmuştur.

Ülkemizde ya da yurt dışı kaynaklar tarandığında daha öncesinde skrotal USG ve RDUSG bulgularıyla spermiyogram bulgularının karşılaştırıldığı bir çalışma bulunamadı.

Bazı çalışmalarda varikosel çalışma bazında gradeleme örnekleri yapılmış fakat bunlar da literatüre geçmiş sınıflamalar değildi. Örneğin:

Hatice GÜMÜŞ ve arkadaşları (Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi) “VARİKOSELİN TANISINDA RENKLİ DOPPLER GÖRÜNÜTULEME VE TESTİKÜLER SİNTİGRAFINİN KARŞILAŞTIRILMASI” başlıklı çalışmada:

Her iki testis posteroinferior komşuluğundaki panpiniform pleksuslar incelenerek çap ölçümü yapıldı ve valsalva manevrasından önce ve sonra reflü değerlendirildi. Reflü tespit edildiğinde süresi belirlendi. Hastaların renkli doppler ultrasonografik gradelemelerinde esas alınan kriterler:

Grade 0: Pampiniform pleksus çapında değişiklik yok ve normal sınırlarda (2 mm)

Grade I varikosel: Çok hafif dilatasyon var (2-3 mm)

Grade II varikosel: Orta derecede dilatasyon var (3-5 mm arasında)

Grade III varikosel: Çap ne olursa olsun valsalva manverası esnasında I saniyeden daha fazla süren reflünün olması

Grade IV varikosel: Testiküler atrofi⁵⁶ şeklinde sınıflandırmıştı.

Diğer bir farklı sınıflama örneği ise: S. RESİM ve arkadaşları (Vakıf Gureba Hastanesi Üroloji Kliniği) tarafından yapılan “VARİKOSELİN TANISINDA

SKROTAL RENKLİ DOPPLER ULTRASONOGRAFİ’’ başlıklı çalışmada görebilmekteyiz.

Buradaki sınıflandırmada klinik olarak varikoseli olan hastalarda ven çapı 3 mm; klinik olarak varikoseli olmayanlarda 2 mm ve altı normal kabul edildi. Sınıflandırma iki ana grupta toplanmış:

1-Ven çaplarına göre

2-Reflünün olup olmamasına göre

1-Ven çaplarına göre varikoselin sınıflandırılması(Klinik varikoseli olanlar için):

Grade 0: Ayakta valsalva manevrası ile ven çapı normalin üst sınırı olan 3 mm nin altındadır.

Grade 1: Ayakta valsalva manevrası ile ven çapı 3 mm veya üzerindedir.

Grade 2: Sırtüstü pozisyonda valsalva manevrası ile ven çapı 3 mm veya üzerindedir.

Grade 3: Ayakta normal inspiryumda ven çapı 3 mm veya üzerindedir.

Grade 4: Sırtüstü pozisyonda ve normal inspiryumda ven çapı 3 mm veya üzerindedir.

2- Reflünün olup olmamasına göre varikoselin sınıflandırılması:

Grade 0: Ayakta valsalva manevrası ile reflü yok

Grade 1: Ayakta valsalva manevrası ile reflü var

Grade 2:Sırtüstü pozisyonda valsalva manevrası ile reflü var

Grade 3: Ayakta normal inspiryumda reflü var

Grade 4: Sırtüstü pozisyonda ve normal inspiryumda reflü var⁵⁷

şeklinde sınıflandırmıştı.

Biz de bilateral pampiniform pleksuslardaki çapları ölçerek hastaları gruplara ayırdık. 2 mm’nin altındaki değerlerere sahip ve reflü akım mevcut olmayanlar normal kabul edildi. Tüm grupları da çap genişliklerine göre şu şekilde sınıfladık:

Grup1: Bilateral pampiniform pleksuslardaki çaplar normal ve reflü akım yok

Grup2: Sadece bir tafafta varikosel mevcut ve çap aralığı 2,1-3 mm aralığında

Grup3: Sadece bir tafafta varikosel mevcut ve çap aralığı 3,1-4 mm aralığında

Grup4: Sadece bir tafafta varikosel mevcut ve çap aralığı 4,1 daha fazla

Grup5: Bilateral varikosel mevcut ve her iki tarafta çap aralığı 2,1-3 mm aralığında

Grup6: Bilateral varikosel mevcut ve bir tarafta çap aralığı 2,1-3 mm iken diğer tarafta 3,1-4 mm aralığında

Grup7: Bilateral varikosel mevcut ve bir tarafta çap aralığı 2,1-3 mm iken diğer tarafta 4,1 ve daha fazla

Grup8: Bilateral varikosel mevcut ve her iki tarafta çap aralığı 3,1-4 mm aralığında

şeklinde sınıflandırdık. Sekiz gruba ayırdığımız hastaları karşılaştırma yapabilmek için belirli özelliklerine göre birleştirilerek karşılaştırma grupları oluşturduk.

İlk karşılaştırma grubu; varikoseli olmayan grup(grup 1)-tek taraflı varikoseli olan hasta grubu(grup 2,3,4)-bilateral varikoseli olan hasta grubu(grup5,6,7,8)

İkinci karşılaştırma grubu; varikoseli olmayan grup(grup 1)-tek tarafta 3 mm ve altında çapta varikoseli olan hasta grubu(grup 2)-tek tarafta 3 mm nin üzerinde çapta varikoseli olan hasta grubu ve bilateral varikoseli olan hasta grubu (grup3,4,5,6,7,8)

Üçüncü karşılaştırma grubu; varikoseli olmayan grup(grup 1)-varikoseli olan gruplar(grup2,3,4,5,6,7,8) dır.

Bu şekilde gruplandırma yapmamızın amacı normal-tek taraflı varikoseli olan-bilateral varikoseli olan(ilk karşılaştırma grubu); normal-tek taraflı yada bilateral varikoseli olan(üçüncü karşılaştırma grubu) bireyler arasında spermiyogram bulgularında fark var mı, varsa nasıl bir fark var sorusuna cevap aramaktır. Ayrıca normal- çaplara göre varikoselli hastaları da gruplandırarak(ikinci karşılaştırma grubu) varikosel çapına göre spermiyogram bulguları arasında ilişki var mı sorusuna cevap arandı. Ve bu şekilde skrotal USG ve RDUSG bulguları ile spermiyogram bulguları arasında ilişki var mı sorusuna yanıt arandı.

Pampiniform pleksus ven çapı 2 mm nin altında olan bireylerde(varikoseli olmayan) valsalva ile 2 saniyenin üzerinde reflü gözlenmedi. Tek tarafta 3 mm ve altında çapta varikoseli olan hasta grubunda(grup 2) varikosel olan tarafta yalnızca 4 hastada 2 saniyeden uzun reflü akım gözlenmedi. Diğer grup 2 hastalarda 2 saniyeden uzun reflü akım mevcuttu. Bu 2 saniyeden uzun reflü akım gözlenmeyen grup 2 bireyleri grup 2 içerisinde çıkarılmadı. Grup 2 içerisinde değerlendirildi. Diğer varikoselli grupların hepsinde(grup3,4,5,6,7,8) 2 mm nin üzerinde pampiniform pleksus

ven çapı olan tarafta valsalva ile 2 saniyeden uzun reflü akım mevcuttu. Çalışmamızın bu kısmı gösteriyor ki 2mm nin üzerinde pampiniform pleksus ven çapı olan tarafta hemen tüm hastalarda(104/108=%96,3) valsalva ile 2 saniyeden uzun reflü akım mevcuttu.

Sperm konsatrasyonu ve total sperm sayısı normal olan bireylerin oranı varikoseli olmayan(grup 1) bireylerde varikoselli tüm gruplara göre daha yüksekti. Ayrıca varikoseli olmayan(grup 1) bireylerde en çok sperm konsatrasyonu ve total sperm sayısı normal olan bireyler en çok olan grubu oluşturmaktaydı. Bu tüm karşılaştırma gruplarında tespit edilen bir durumdu. İnfertil bireylerde varikoseli olmayan grupta sperm konsatrasyonu ve total sperm sayısı normal bireyler oran olarak çoğunluğu oluşturmakta ve varikoselli gruplara göre sperm konsatrasyonu ve total sperm sayısı normal bireyler oran olarak daha fazla görülebileceği düşünüldü.

İnfertil varikoselli bireylerde ise sperm konsatrasyonu ve total sperm sayısı normal bireyler oran olarak daha düşüklerdi. Bu gruplarda şiddetli olmayan oligospermiklerin ve şiddetli oligospermiklerin oran olarak arttığı ve varikoseli olmayan(grup 1) bireylere göre oran olarak daha fazla olduğu görüldü. İnfertil bireylerde varikoselin sperm konsatrasyonu ve total sperm sayısını azaltabileceği düşünüldü ve şiddetli olmayan ve şiddetli oligospermiye neden olabileceği düşünüldü.

Azospermik bireylerin varikoseli olmayan(grup 1) ya da varikoseli olan gruplar arasında oransal olarak karşılaştırılmasında anlamlı dağılım farkı gözlenmedi. Bu bulgu varikoselin azospermi nedeni olmadığını düşündürmekteydi.

Şiddetli olmayan oligospermikler, normal sperm konsantrasyonuna ve sayısına sahip bireyler kendi içlerinde sperm konsantrasyonu, total sperm sayısı, sperm motilite yüzde oranı, ileri-progresif sperm motilite yüzde oranı, spermilerin morfolojik olarak normallerinin yüzde oranlarına göre birbirleriyle karşılaştırıldı. Şiddetli oligospermiklerin ve azospermik bireyler sayı bazında değerlendirildi; ancak semen parametreleri diğer gruplardan çok çok düşük olduğundan ve motilite-morfoloji yönünden diğer gruplarla karşılaştırılması uygun olmayacağından bu grupların semen parametreleri (sperm konsantrasyonu, total sperm sayısı, sperm motilite yüzde oranı, ileri-progresif sperm motilite yüzde oranı, spermilerin morfoloji olarak normallerinin yüzde oranları)karşılaştırmalı değerlendirmeye alınmadı.

Sperm konsatrasyonu ve total sperm sayısı normal olan bireylerde varikoseli olmayan gruptaki(grup 1) sperm konsantrasyonu, total sperm sayısı, sperm motilite yüzde oranı, ileri-progresif sperm motilite yüzde oranı, spermilerin morfolojik olarak normallerinin yüzde oranları tek taraflı varikoseli olan hasta grubu(grup 2,3,4) ve bilateral varikoseli olan hasta grubu(grup5,6,7,8) bireyelerine göre daha yüksek saptandı. Sperm konsatrasyonu ve total sperm sayısı normal olan bireyeler için diğerkarşılaştırma grubunda ise varikoseli olmayan gruptaki(grup 1) sperm konsantrasyonu, total sperm sayısı tek tarafta 3 mm ve altında çapta varikoseli olan hasta grubu(grup 2) ve tek tarafta 3 mm nin üzerinde çapta varikoseli olan hasta grubu ve bilateral varikoseli olan hasta grubu (grup3,4,5,6,7,8) bireyelerine göre daha yüksek saptandı. Ancak sperm motilite yüzde oranı, ileri-progresif sperm motilite yüzde oranı, spermilerin morfolojik olarak normallerinin yüzde oranları gruplar arasında karşılaştırıldığında aralarında aşamalı azalma olmadığı görüldü. Zira grup 3,4,5,6,7,8 bireyelerinin değerkleri yaş ortalamasının daha yüksek olmasına rağmen grup 2 nin değerklerinden daha yüksekti. Sperm konsatrasyonu ve total sperm sayısı normal olan bireyeler için son karşılaştırma grubunda ise varikoseli olmayan gruptaki(grup 1) sperm konsantrasyonu, total sperm sayısı, sperm motilite yüzde oranı, ileri-progresif sperm motilite yüzde oranı, spermilerin morfolojik olarak normallerinin yüzde oranları varikoseli olan hasta grubu(Grup 2,3,4,5,6,7,8) bireyelerine göre daha yüksek saptandı.

Şiddetli olmayan oligospermik grupta varikoseli olmayan gruptaki(grup 1) bireyeler iletek taraflı varikoseli olan hasta grubu(grup 2,3,4) ve bilateralvarikoseli olan hasta grubu(grup5,6,7,8) bireyeler karşılaştırıldığında sperm konsatrasyonu ve total sperm sayısı açısından varikoseli olmayan(grup 1) bireyelerinin ortalamaları daha yüksektir. Fakat sperm motilite yüzde oranı, ileri-progresif sperm motilite yüzde oranı, spermilerin morfolojik olarak normallerinin yüzde oranları karşılaştırıldığında aralarında anlamlı ilişki saptanmadı. Şiddetli olmayan oligospermik bireyeler için diğerkarşılaştırma grubunda ise varikoseli olmayan gruptaki(grup 1) bireyeler iletek tarafta 3 mm ve altında çapta varikoseli olan hasta grubu(grup 2) ve tek tarafta 3 mm nin üzerinde çapta varikoseli olan hasta grubu ve bilateral varikoseli olan hasta grubu (grup3,4,5,6,7,8) bireyeler karşılaştırıldığında sadece spermkonsatrasyonu açısından varikoseli olmayan(grup 1) bireyelerinin ortalamaları diğergruplardan aşamalı olarak

daha yüksektir. Fakat total sperm sayısı ortalaması, sperm motilite yüzde oranı, ileri-progresif sperm motilite yüzde oranı, spermilerin morfolojik olarak normallerinin yüzde oranları karşılaştırıldığında aralarında anlamlı ilişki saptanmadı. Şiddetli olmayan oligospermik bireyler için son karşılaştırma grubunda ise varikoseli olmayan gruptaki(grup 1) bireyler ile varikoseli olan hasta grubu(Grup 2,3,4,5,6,7,8) bireyleri karşılaştırıldığında sperm konsantrasyonu, total sperm sayısı, ileri-progresif sperm motilite yüzde oranı ve spermilerin morfolojik olarak normallerinin yüzde oranları açısından varikoseli olmayan(grup 1) bireylerinin ortalamaları daha yüksektir. Fakat sperm motilite yüzde oranları karşılaştırıldığında ise varikoseli olan hasta grubu(Grup 2,3,4,5,6,7,8) bireylerinin değeri daha yüksekti.

Tüm bunlardan yola çıkıldığında varikoseli olmayan(grup 1) bireyleri ile çeşitli gruplara ayrılan varikoselli bireyler karşılaştırıldığında semen parametreleri(sperm konsantrasyonu, total sperm sayısı, sperm motilite yüzde oranı, ileri-progresif sperm motilite yüzde oranı, spermilerin morfolojik olarak normallerinin yüzde oranları) açısından arasında anlamlı farklılık olabileceği görüldü. Bu farklılık yönünden şiddetli olmayan oligospermik grup ile sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı normal olan grup karşılaştırıldığında total sperm sayısı normal olan grup bireyleri arasında farklılık daha belirgindi. Ayrıca gruplar arasında ortalama bazında mevcut olan bu farklılık p değeri ile korele edilince anlam olarak bir miktar zayıf olduğu görüldü. Daha anlamlı bir çalışma için daha fazla sayıda vaka ile çalışmanın daha uygun bir hareket olacağı öngörüldü.

Hastalar varikoselli olup olmamasına göre 3 gruba ayrıldı(genç, erken yetişkin-geç yetişkin-orta yaşlı olarak WHO verilerine göre). Orta yaşlı(45-62 yaş aralığındaydılar) bireylerin sayısı 11 di ve bu çalışma için yetersiz olduğundan geç yetişkin grubu ile beraber değerlendirilmek üzere o gruba eklendi. Orta yaş grubuna yönelik özel çalışma için daha fazla vaka örneğiyle çalışma yapılabilir.

Varikoseli olmayan(grup 1) bireylerinden genç ve erken yetişkin grupta (22-34 yaş aralığında) en çok total sperm sayısı ve konsantrasyonu normal bireyler mevcuttu. Varikoseli olan(grup 2,3,4,5, 6,7,8) bireylerinden genç ve erken yetişkin grupta (22-34 yaş aralığında) en çok şiddetli olmayan oligospermik bireyler mevcuttu. Varikoseli olmayan(grup 1) bireylerinden geç yetişkin ve orta yaşlı grupta (35-62 yaş aralığında) en çok şiddetli oligospermik bireyler mevcuttu. Varikoseli olan(grup 2,3,4,5, 6,7,8)

bireylerinden geç yetişkin ve orta yaşlı grupta (35-62 yaş aralığında) en çok şiddetli oligospermik bireyler mevcuttu. Bundan çıkarabileceğimiz 22-34 yaş aralığında olan infertiller ağırlıklı olarak total sperm sayısı ve konsantrasyonu normal ya da şiddetli olmayan oligospermik bireyler iken 35-62 yaş aralığında olan infertiller ise ağırlıklı olarak şiddetli oligospermik bireylerden oluşmaktaydı. Yani azospermik olmayan infertil bireyler arasında kıyas yapıldığında yaş arttıkça ortalama sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı azaldığı görüldü.

Azospermik bireyler genç ve genç erişkin (22-34 yaş aralığında) bireylerde, varikoseli olmayan(grup 1)ya da varikoseli olan(grup 2,3,4,5, 6,7,8) gruplarda; geç erişkin ve orta yaşlı (35-62 yaş aralığında) bireylere göre daha fazla tespit edildi. Buradan azospermik bireylerin ağırlıklı olarak erken başvurduğunu söyleyebiliriz.

Genç ve genç erişkin (22-34 yaş aralığında) infertillerde varikosel oranı 73/99(%73,7) iken geç erişkin ve orta yaşlı gruptaki(35-62 yaş aralığında) infertillerde varikosel oranı 36/56(%64,3) olarak bulundu. Buradan daha genç yaşta infertilite nedeniyle başvuran erkeklerde başka infertilite nedeni yoksa varikosel daha fazla oranda görülüyor denilebilir.

Hastalar şiddetli olmayan oligospermik ve sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı normal şeklinde gruplara ayrıldıktan sonra yaşa(22-34 arası ve 35-62 arası) ve varikosel olup olmamasına göre sınıflandırıldığında semen parametreleri(sperm konsantrasyonu, total sperm sayısı, sperm motilite yüzde oranı, ileri-progresif sperm motilite yüzde oranı, spermilerin morfolojik olarak normallerinin yüzde oranları) açısından anlamlı ilişki saptanmadı. Yalnızca semen parametreleri ve varikosel olup olmamasına göre yapılan karşılaştırmadaki ilişkiden daha az ilişkili bulundu. Burada bulunan p değerleri anlamlı düzeylerde değildi. Bakılan parametrelerden bazılarında farklılık mevcuttu fakat anlamlı ilişki saptanmadı. Bu konuda daha fazla vaka ile yapılabilecek çalışma arada anlamlı fark olup olmadığı konusunda daha net fikir yürütülmesini sağlayabilir.

Her bir grup kendi içlerinde hastalar arasında çok değişken semen parametrelerine sahiptiler. Semen parametreleri arasında sayıca çok farklılıklar olabilmekteydi. Bu durumda standart sapma(SS) değerleri oldukça yüksek değerlere çıkabilmektedir. Varikoseli olan hastanın semen parametreleri varikoselli olmayan hastanın semen parametrelerine göre çok daha yüksek ve iyi olabilmekteydi ya da varikoselin şiddeti

yüksek olan hastanın semen parametreleri varikoselin şiddeti nispeten daha düşük olan hastanın semen parametrelerine göre çok daha yüksek ve iyi olabilmekteydi.

Çalışmamız retrospektif bir çalışmaydı. Verilerine ulaşılabilen infertil bireyler dahil edildi. Çalışma prospektif bir çalışma olsaydı veriler zaten böyle bir çalışta için tam tutulmuş olacağından verilere ulaşım problemi minimize edilmiş olurdu. Ayrıca hastaları değerlendiren kişiler için değerlendirilen özellikler açısından standart metot belirlenmiş olmasına rağmen minimal de olsa öznel farklılıklar olmuş olabilir.



6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

İnfertilite açısından diğer nedenler ekarte edildiğinde varikosel infertil popülasyonda oldukça yüksektir.(Bizim çalışmamızda %70,13 olarak bulunmuştur.)

Daha öncesinde literatüre geçmemekle birlikte çeşitli çalışmalarda varikosel çapa ve reflü olup olmadığına göre sınıflandırılmıştı. Bu çalışmada ise valsalva manevrası sonrasında pampiniform pleksus çapına ve valsalva ile reflü olup olmamasına göre hastalar gruplandırıldı. Bu gruplar belirli özelliklerine göre birleştirilerek karşılaştırma grupları oluşturuldu. Ve bu grupların semen parametreleri birbirleriyle karşılaştırılarak semen parametreleri skrotal USG ve RDUSG bulgularına göre öngörülebiliyor mu sorusunun cevabı arandı.

Daha öncesinde kabul görmüş skrotal USG-RDUSG bulgularına göre varikosel gradelemesi mevcut değildi. Çalışmamız bu grade lemeyi yapabilme açısından yeterince geniş popülasyona ulaşmamaktaydı. Ayrıca sadece infertil bireyleri kapsamaktaydı. Daha geniş gruplar değerlendirilerek skrotal USG-RDUSG ve spermiyogram bulguları karşılaştırılarak varikosel için gradeleme çalışması yapılabilir. Fertil bireyler de çalışmaya eklenerek genel popülasyona yönelik de çalışma ya da varikosel için gradeleme çalışması yapılabilir.

Pampiniform pleksus ven çapı 2 mm nin altında olan bireylerde(varikoseli olmayan) valsalva ile 2 saniyenin üzerinde reflü gözlenmedi. Tek tarafta 3 mm ve altında çapta varikoseli olan hasta grubunda(grup 2) varikosel olan tarafta yalnızca 4 hastada 2 saniyeden uzun reflü akım gözlenmedi. Diğer varikoselli hastaların hepsinde varikosel olan taraflarda valsalva ile 2 saniyeden uzun reflü akım mevcuttu. Yani 2 mm nin üzerinde pampiniform pleksus ven çapı olan tarafta hemen tüm hastalarda (104/108=%96,3) valsalva ile 2 saniyeden uzun reflü akım mevcuttu. Bu durum varikoselli hastaların hemen tamamında valsalva ile 2 saniyeden uzun reflü akım olduğunu gösteriyor.

Varikoseli olmayan bireyleri ile çeşitli gruplara ayrılan varikoselli bireyler karşılaştırıldığında ortalama bazında semen parametreleri(sperm konsantrasyonu, total sperm sayısı, sperm motilite yüzde oranı, ileri-progresif sperm motilite yüzde oranı, spermlerin morfolojik olarak normallerinin yüzde oranları) açısından arasında anlamlı farklılık olabileceği görüldü. Bu farklılık yönünden şiddetli olmayan oligospermik grup

ile sperm konsatrasyonu ve total sperm sayısı normal olan grup karşılaştırıldığında total sperm sayısı normal olan grup bireyleri arasında farklılık daha belirgindi. Ayrıca gruplar arasında ortalama bazında mevcut olan bu farklılık p değeri ile korele edilince anlam olarak bir miktar zayıf olduğu görüldü. Daha anlamlı bir çalışma için daha fazla sayıda vaka ile çalışmanın daha uygun bir hareket olacağı öngörüldü.

İnfertil bireylerde varikoseli olmayan grupta sperm konsatrasyonu ve total sperm sayısı normal bireyler oran olarak çoğunluğu oluşturmaktaydı ve varikoselli gruplardaki sperm konsatrasyonu ve total sperm sayısı normal bireylerden oran olarak daha fazlaydılar. İnfertil bireylerde varikoselin sperm konsatrasyonu ve total sperm sayısını azaltabileceği düşünüldü ve şiddetli olmayan ve şiddetli oligospermiye neden olabileceği düşünüldü.

Azospermik bireylerin varikoseli olmayan ya da varikoseli olan gruplar arasında oransal olarak karşılaştırılmasında anlamlı dağılım farkı gözlenmedi. Bu bulgu varikoselin azospermi nedeni olmadığını düşündürmekteydi.

Vakalarımız arasında orta yaş(45-64 yaş aralığı) grubuna ait vaka sayısı kısıtlıydı. Orta yaş grubuna yönelik özel çalışma için daha fazla vaka örneğiyle çalışma yapılabilir.

Azospermik olmayan infertil bireyler arasında kıyas yapıldığında yaş arttıkça ortalama sperm konsatrasyonu ve total sperm sayısı azaldığı görüldü.

Azospermik bireyler genç ve erken yetişkin (22-34 yaş aralığında) bireylerde, varikoseli olmayan ya da varikoselli olan gruplarda; geç yetişkin ve orta yaşlı (35-62 yaş aralığında) bireylere göre daha fazla tespit edildi. Buradan azospermik bireylerin ağırlıklı olarak erken başvurduğunu söyleyebiliriz.

Genç ve genç erişkin (22-34 yaş aralığında) infertillerde varikosel oranı %73,7 iken geç erişkin ve orta yaşlı gruptaki(35-62 yaş aralığında) infertillerde varikosel oranı %64,3 olarak bulundu. Buradan daha genç yaşta infertilite nedeniyle başvuran erkeklerde başka infertilite nedeni yoksa varikosel daha fazla oranda görülüyor denilebilir.

Hastalar şiddetli olmayan oligospermik ve sperm konsantrasyonu ve total sperm sayısı normal şeklinde gruplara ayrıldıktan sonra yaşa(22-34 arası ve 35-62 arası) ve varikosel olup olmamasına göre sınıflandırıldığında semen parametreleri(sperm konsantrasyonu, total sperm sayısı, sperm motilite yüzde oranı, ileri-progresif sperm

motilite yüzde oranı, spermilerin morfolojik olarak normallerinin yüzde oranları) açısından anlamlı ilişki saptanmadı. Yalnızca semen parametreleri ve varikosel olup olmamasına göre yapılan karşılaştırmadaki ilişkiden daha az ilişkili bulundu. Burada bulunan p değerleri anlamlı düzeylerde değildi. Bakılan parametrelerden bazılarında farklılık mevcuttu fakat anlamlı ilişki saptanmadı. Bu konuda daha fazla vaka ile yapılabilecek çalışma arada anlamlı fark olup olmadığı konusunda daha net fikir yürütülmesini sağlayabilir.

Her bir grup kendi içlerinde hastalar arasında çok değişken semen parametrelerine sahiptiler. Semen parametreleri arasında sayıca çok farklılıklar olabilmekteydi. Bu durumda standart sapma değerleri oldukça yüksek değerlere çıkabilmektedir. Varikoseli olan hastanın semen parametreleri varikoselli olmayan hastanın semen parametrelerine göre çok daha yüksek ve iyi olabilmekteydi ya da varikoselin şiddeti yüksek olan hastanın semen parametreleri varikoselin şiddeti nispeten daha düşük olan hastanın semen parametrelerine göre çok daha yüksek ve iyi olabilmekteydi. Yani her iki testis parankimi normal, HHG aks hormonlarında anomali olmayan, ek ürogenital hastalığı olmayan infertil bireylerde tek başına skrotal USG ve RDUSG bulguları ile spermiyogram bulgularını öngörebilmek mümkün değildir. Yalnızca o grup varikoselli ya da varikoselli olmayan bireylerde ortalama değerleri söyleyebilmek mümkündür. Daha sağlıklı ortalama değeri söyleyebilmek açısından daha geniş vaka grupları üzerinde çalışılması daha uygun olacaktır.

KAYNAKLAR

1. **Lens JW.** The Spermatozoon. Bras M, Lens JW, Piederiet MH, ivf lab-Laboratory aspects of in vitro fertilization, Organon pres.1996.
2. Erişim:<http://www.fertijin.com.tr/ili.asp?id=efl> Erişim tarihi:22.4.2016.
3. **Setchell BP, Maddocks S. The Male Reoroductive System. Knobil E, Neill JD.** The Physiology of Reproduction. Raven Pres, Ltd. New York, 1994:1063-1175.
4. **Seçil M.** Temel Ultrasonografi ve Doppler. 2.Baskı, Meta Basım Matbaacılık İzmir 2013.
5. **Celiktas M, Aikimbaev K, Aridogan A, Soyupak S, Inal M.** The Effect of Retroperitoneal Fat Tissue Thickness on Testicular Venous Drainage. Erişim: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19641367> Erişim tarih: 26.07.2016.
6. **Polat S, Mete UÖ, Tap Ö, Özgür H.** *Özel Histoloji Ders Notları*. Adana: Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları, 2013.
7. **Dudek RW.** Embriyoloji. 6.Baskı İstanbul Tıp Kitabevi İstanbul 2016.
8. Erişim:
file:///C:/Users/alper/Desktop/tez%20resimleri/testis%20embriyolojisi/yolk%20sac/httpsbeyo
ndthedish.wordpress.comtagprimordial-germ-cells/pgc-migration.webp Erişim tarih:
26.07.2016.
9. Erişim:<http://discovery.lifemapsc.com/library/review-of-medical-embryology/chapter-103-inguinal-canal-development-and-testicular-migration> Erişim tarih: 26.07.2016.
10. **Eroschenko VP.** diFiora Histoloji Atlası. 10.Baskı, Lippincott Williams& Wilkins U.S.A 2008.
11. **Dere F.** Anatomi Atlası ve Ders Kitabı. 5.Baskı Nobel Tıp Kitabevi ADANA 1999.
12. **Putz R, Pabst R.** Sobotta İnsan Anatomi Atlası 6.Baskı Beta Basım Yayım A.Ş. İstanbul 2006.
13. Erişim:http://www.istanbulsaglik.gov.tr/w/tez/pdf/uroloji/dr_mehmet_emin_ozyalvacli.pdf
Erişim tarih: 26.07.2016.
14. **Pettersson S, Soderholm B, Persson JE, et al.** Testicular blood flow in man measured with versus occlusion plethysmography and xenon-133. Scand J Urol Nephrol 1973;7:115-119.
15. **Jarow JP.** Intratesticular arterial anatomy. J Androl. 1990;11(3):255-9. 3.
16. **Fowler R, Stephens FD.** The role of testicular vascular anatomy in the salvage of high undescended testes. Aust New Zeal J Surg. 1959;29:92-106.
17. **Chehval MJ, Purcell MH.** Deterioration of semen parameters over time in men with untreated varicocele: Evidence of progressive testicular damage. Fertil Steril. 1992;57(1):174-7.
18. **Silber SJ.** Microsurgical aspects of varicocele. Fertil Steril. 1979;31(2):230-2.
19. **Shafik A, Moftah A, Olfat S, Mohi-el-Din M, el-Sayed A.** Testicular veins: anatomy and role in varicocelogenesis and other pathologic conditions. Urology. 1990;35(2):175-82.

20. **Coolsaet BL.** The varicocele syndrome: venography determining the optimal level for surgical management. *J Urol.* 1980;124(6):833-9.
21. **Beck EM, Schlegel PN, Goldstein M.** Intraoperative varicocele anatomy: a 82 macroscopic and microscopic study. *J Urol.* 1992;148(4):1190-4.
22. **de Kretser DM, Meihardt A, Meehan T, et al.** The roles of inhibin related peptides in gonadal function. *Mol Cell Endocrinol* 2000;161:43-46.
23. **de Kretser DM, Robertson DM.** The isolation and physiology of inhibin and related proteins. *Biol Reprod* 1989;40:33-47.
24. **Clarke IJ, Rao A, Fallest PC, Shupnik MA.** Transcription rate of the follicle stimulating hormone (FSH) beta subunit gene is reduced by inhibin in sheep but this does not fully explain the decrease in mRNA. *Mol Cell Endocrinol* 1993;91:211-216.
25. **Kolb BA, Stanczyk FZ, Sokol RZ.** Serum inhibin B levels in males with gonadal dysfunction. *Fertil Steril* 2000;74:234-238.
26. **Weinbauer GF, Gromoll J, Simini M, Nieschlag E.** Physiology of testicular function . In Nieschlag E, Behre HM(eds): *Andrology* , Berlin, Springer, 2000(second edition), pp 23-61.
27. **El-Gehani F; Zang FP, Pakarinen P, Rannikko A, Huhtaniemi I.** Gonadotropin-independent regulation of steroidogenesis in the fetal rat testis. *Biol. Reprod* 1998;58(1):116-23.
28. **Majdic G, Saunders PT, Teerds KJ.** Immunoexpression of the steroidogenic enzymes 3-beta hydroxysteroid dehydrogenase and 17 56 alpha-hydroxylase, C17,20 lyase and the receptor for luteinizing hormone(LH) in the fetal rat testis suggests that the onset of Leydig cell steroid production is independent of LH action. *Biol reprod* 1998;58(2):520-525..
29. **Main KM, Schmidt IM, Skakkebaek NE.** a possible role for reproductive hormones in newborn boys: progressive hypogonadism without the postnatal testosterone peak. *J Clin Endocrinol Metab* 2000;85(12): 4905-7.
30. **Barthke A.** Role of growth hormone and prolactin in the control of reproduction: what are we learning from transgenic and knock-out animals? *Steroids* 1999;64(9):598-604.
31. **Quinton ND, Smith RF, Clayton PE, Gill MS, Shalet S, Justice SK, Simon SA, Walters S, Postel-Vinay MC, Blakemore AI, Ross RJ.** Leptin binding activity changes with age:The link between leptin and puberty. *J Clin Endocrinol Metab* 1999;84(7):2336-41.
32. **Dearth RK, Hiney JK, Dees WL.** Leptin acts centrally to induce the prepubertal secretion of luteinizing hormone in the female rat. *Peptides* 2000;21(3):387-92.
33. **Tena-Sempere M, Pinilla L, Gonzalez LC, Casanueva FF, Dieguez C, Aguilar E.** Homologous and heterologous down-regulation of leptin receptor messenger ribonucleic acid in rat adrenal gland. *J Endocrinol* 2000;167(39):479-86.
34. Erişim: http://www.istanbulsaglik.gov.tr/w/tez/pdf/radyoloji/dr_ilknur_tezcan.pdf Erişim tarihi: 26.07.2016.

35. **Kasai C, Namekawa K, Koyano A, et al.** Real-Time Two-Dimensional Blood Flow Imaging Using an Autocorrelation Technique. *Sonics and Ultrasonics, IEEE Transactions on.* 1985; 32: 458-64.
36. **Tolwinski R., Tarasow E, Szulc S., Proniewska-Skrettek E., Stankiewicz A.** Use of color doppler ultrasonography for evalvation of blood flow in orbital vessels *Klin Oczna* 99 (6): 359-62, 1997.
37. **Derneği TR.** Temel Radyoloji Fiziği. İzmir: İnan Basım; 2005. 189-191.
38. **Rubin JM, Bude RO, Carson PL, et al.** Power doppler US: A potentially useful alternative to mean frequency-based color doppler US. *Radiology.* 1994; 190: 853-56.
39. Male Factor Infertility Erişim://uuhsc.utah.edu/healthinfo/adultmen/infertil.htm Erişim tarihi: 19.4.2016.
40. Andrology: Causes, symptoms, treatment for male infertility, impotence. The Male Factor Infertility. Erişim://www.andrology.com/maleinfertility.htm Erişim tarihi: 19.4.2016.
41. Infertility: Infertility Causes Infertility Testing and Infertility Treatment Erişim: <http://www.advabcedfertility.com/infert.htm> Erişim tarihi: 20.4.2016.
42. Infertility-Causes of Infertility Erişim://www.holistic-online.com/Remedies/infertility/inf_causes.htm Erişim tarihi:20.4.2016
43. Causes of Infertility Erişim://www.fertilitydocs.com/causesof.html Erişim tarihi:20.4.2016.
44. Causes of Male Infertility Erişim://www.wrongdiagnosis.com/m/male_infertility/causes.htm Erişim tarihi:20.4.2016.
45. Causes of Male Infertility Erişim://www.andrologyaustralia.org/infertility/causes.htm Erişim tarihi:20.4.2016.
46. **Günalp S.** Kadın Doğum Hekiminin Erkek Faktörünün Araştırılması ve Değerlendirilmesindeki Rolü Ne Olmalıdır? *Türk Jinekoloji ve Obstetrik Derneği Uzmanlık Sonrası Eğitim Dergisi*, 2004;7(29:129-140.
47. Erişim: <http://www.jinekolojiyegelik.com/2007/09/spermiogram.html> Erişim tarih: 26.07.2016.
48. **Delilbaşı L.** Tüp Bebek-Yardımcı Üreme Tekniklerinde Laboratuar Yöntemleri. Bayındır Sağlık, Eğitim ve Araştırma Vakfı, Ankara, 1997.
49. World Health Organization (1992). WHO Laboratory Manual for the Examination of Human Semen and Cervical Mucus Interaction. 3rd Edn. Cambridge University Pres, Cambridge.
50. **Rrumbullaku L.** Semen Analysis. Erişim: <http://Semen Analysis.htm> Erişim tarihi: 19.4.2016.
51. **Duru NK.** Subfertil ve İnfertil Sperm Parametreleri. GATA Tıp Fakültesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı Notları Ankara, 1998.
52. Semen Evaluation Erişim:<http://www.zdline.com/maklercc.htm> Erişim tarihi: 21.4.2016.
53. Makler Counting Chamber Erişim:http://sepalreproductivedevices.com/template_products.cfm?classID=50www.zdline.com/maklercc.htm Erişim tarihi: 21.4.2016.

54. **Enginsu E, Günalp S, Orhon E.** Sperm Morfoloji Atlası. Türkiye İnfertilite Vakfı Yayınları No :4, Yılmaz Ofset, 1995.
55. **Işık AZ, Vicdan K.** İn Vitro Fertilizasyon Uygulamalarında Laboratuar. Çağdaş Medikal Ankara, 1999.
56. Erişim:file:///D:/BELGELER%C4%B0M%202/Downloads/5000064963-5000082692-1-PB.pdf Erişim tarih: 26.07.2016.
57. Erişim: <http://www.turkurolojidergisi.com/sayilar/42/buyuk/61-702.pdf> Erişim tarih: 26.07.2016.



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Alper ÜSTÜN

Doğum Tarih ve Yeri: 1987, ADANA

Medeni Durumu: Bekar

Adres: Pınar mah. 74103 sk. Kaya Park Gold sitesi A Blok No:6 İç

Kapı No:05 Seyhan/ADANA

Telefon: 05059062816

Faks:

Elektronik posta: dr.alperustun_radyoloji@hotmail.com

Mezun Olduğu Tıp Fakültesi: Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi

Varsa Mezuniyet Derecesi:

Görev Yerleri: Türkoğlu TSM Türkoğlu/KAHRAMANMARAŞ

Dernek Üyelikleri: Türk Radyoloji Derneği

Alınan Burslar:

Yabancı Dil: İngilizce