

**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**

**YENİ TANIMLANAN RADYOGRAFİK
CİLT ALTI YAĞ DOKU KALINLIĞI ORANININ
PRİMER TOTAL KALÇA ARTROPLASTİSİ SONRASI
ERKEN DÖNEM BAŞARISIZLIK İLE İLİŞKİSİ VAR MIDIR?**

**UZMANLIK TEZİ
Dr. ERDEM ARAS SEZGİN**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. ERDİNÇ ESEN**

**ANKARA
MAYIS 2019**

**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**

**YENİ TANIMLANAN RADYOGRAFİK
CİLT ALTI YAĞ DOKU KALINLIĞI ORANININ
PRİMER TOTAL KALÇA ARTROPLASTİSİ SONRASI
ERKEN DÖNEM BAŞARISIZLIK İLE İLİŞKİSİ VAR MIDIR?**

**UZMANLIK TEZİ
Dr. ERDEM ARAS SEZGİN**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. ERDİNÇ ESEN**

**ANKARA
MAYIS 2019**



Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi
Tez Sınav Tutanağı

Adı ve Soyadı	Erdem Aras Sezgin
Baba Adı	Serdar
Doğum Yeri/Tarihi	Gantay / 21.09.1990
Diploma Tarihi / Diploma No	01.07.2013 / 6467
Mezun Olduğu Fakülte	Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi
İhtisas Yaptığı Anabilim Dalı/Bilim Dalı	Ortopedi ve Travmatoloji
İhtisas Süresi	Yıl: 5 Ay: 0
Sınav Yapılmasını İsteyen Makam	Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı

Yeni tanımlanan radyografik cilt altı
UZMANLIK TEZİNİN ADI: yağ dokü kalınlığı oranının primer total
kalça artroplastisi sonrası erken dönem başarıları
ile ilişkisi var mıdır?

JÜRI KARARI:

Tezi başarıyla tamamlamıştır.

JÜRI ÜYELERİ

BAŞKAN

Prof. Dr. Erdem ESEN

ÜYE

Doç. Dr. M. Bayram Atıkoğlu

ÜYE

Doç. Dr. İlhan Ahmet YILDIZDEMİR

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	I
ŞEKİLLER.....	III
TABLolar.....	IV
KISALTMALAR.....	V
TEŞEKKÜR.....	VI
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Primer Total Kalça Artroplastisi	3
2.1.1 Tarihçe	3
2.1.2 Hasta Değerlendirmesi	4
2.1.2.1 Anamnez ve Fizik Muayene	4
2.1.2.2 Görüntüleme Yöntemleri	5
2.1.2.3 Laboratuvar Testleri	6
2.1.3 Cerrahi Teknik	6
2.1.3.1 İmplant Özellikleri	6
2.1.3.1.1 Eklemlenen Yüzeylerin Özellikleri	6
2.1.3.1.2 Kemiğe Tutunan Yüzeylerin Özellikleri.....	8
2.1.3.2 Cerrahi Yaklaşımlar	9
2.1.3.2.1 Anterolateral Yaklaşım	9
2.1.3.2.2 Direkt Lateral Yaklaşım.....	10
2.1.3.2.3 Posterolateral Yaklaşım	10
2.1.3.2.4 Direkt Anterior Yaklaşım.....	11
2.1.4 Başlıca Komplikasyonlar	11
2.1.4.1 Mortalite.....	11
2.1.4.2 Periprostetik Eklem Enfeksiyonu.....	11
2.1.4.3 Aseptik Gevşeme	12
2.1.4.4 Periprostetik Kırık.....	12
2.1.4.5 Dislokasyon.....	13
2.2. Obezite	13
2.2.1 Sınıflama ve Epidemiyoloji	13

2.2.2	Tanı ve Ölçüm Yöntemleri	14
2.2.3	Obezite ve Osteoartrit	16
2.3.	Artroplasti Sonrası Başarısızlığı Etkileyen Faktörler	16
2.3.1	Vücut Kitle İndeksi	16
2.3.2	Diğer Antropometrik Ölçümler.....	18
2.3.3	Radyografik Cilt Altı Yağ Doku Kalınlığı.....	18
2.3.4	Hiperglisemi ve DM.....	20
2.3.5	Malnütrisyon	20
3.	GEREÇ VE YÖNTEM	22
3.1.	Tanımlayıcı Verilerin Toplanması	23
3.1.1	Hasta Demografiği	23
3.1.2	Radyografik Cilt Altı Yağ Doku Kalınlığı Oranı.....	23
3.1.2.1	Ölçüm Tekniği	24
3.1.2.2	Güvenirlik Değerlendirmesi.....	25
3.1.3	Laboratuar Verilerinin Toplanması.....	25
3.2.	Sonuç Verilerinin Toplanması	26
3.3.	Verilerin Değerlendirilmesi	26
3.4.	Etik Komisyon Onayı.....	27
4.	BULGULAR	28
5.	TARTIŞMA.....	31
6.	SONUÇLAR.....	41
7.	KAYNAKLAR.....	42
8.	ÖZET.....	63
9.	SUMMARY	65
10.	EKLER.....	67
11.	ÖZGEÇMİŞ.....	69

ŞEKİLLER

Şekil 2.1. Total diz artroplastisi için tanımlanmış ölçüm yöntemleri. (A) Watts ve ark. tarafından tanımlanan prepatellar kalınlık (| AA |) ve pretuberkuler kalınlık (| BB |).⁽²⁴⁾ (B) Wagner ve ark. tarafından tanımlanan prepatellar yağ kalınlığı oranı (| BB | / | AA |).⁽¹³⁾ (C) Yu ve ark. tarafından tanımlanan femoral ve tibial eklem çevresi yumuşak doku indeksi (Sırasıyla; | CC | / | AA | ve | DD | / | BB |).⁽²⁵⁾ 19

Şekil 3.1. İki kalça yağ doku kalınlığı oranı (KYKO) hesaplaması. Femur anatomik aksına dik olacak şekilde | AA | (Cilt altı yağ doku kalınlığı) ve | BB | (Femur çapı) ölçülmüştür. Hesaplama | AA | / | BB | olarak yapılmıştır. (A) Bu kadın hastada hesaplanan KYKO 2,97 idi. (B) Bu erkek hastada hesaplanan KYKO 1,38 idi. 25

Şekil 4.1. Hasta seçimini ve çalışma aşamalarını gösteren akış şeması. 29

TABLÖLAR

Tablo 2.1. DSÖ'nün VKİ'yi(kg/m ²) temel alan obezite sınıflaması.....	14
Tablo 4.1. Çalışma grubunun tanımlayıcı istatistikleri.	30
Tablo 4.2. Primer total kalça artroplastisi sonrası başarısızlık riskinin tek değişkenli ve çok değişkenli lojistik regresyon analizi.....	30

KISALTMALAR

(°):	Derece
(±):	Standart sapma
(%):	Yüzde
BT:	Bilgisayarlı tomografi
DSÖ:	Dünya Sağlık Örgütü
dL:	Desilitre
DM:	Diabetes mellitus
g:	Gram
HBYS:	Hastane bilgi yönetimi sistemi
kg:	Kilogram
KYKO:	Kalça yağ doku kalınlığı oranı
m:	Metre
mg:	Miligram
PACS:	<i>Picture archiving and communication system</i>
TDA:	Total diz artroplastisi
TKA:	Total kalça artroplastisi
VKİ:	Vücut kitle endeksi

TEŞEKKÜR

Bu uzmanlık tezini hazırlarken değerli bilgi ve deneyimleri ile bana ışık tutan danışman hocam Prof. Dr. Erdinç Esen'e şükranlarımı sunarım. Uzmanlık eğitimim boyunca desteklerini esirgemeyen, henüz başında olduğum hekimlik mesleğindeki gelişimime büyük katkı sağlayan hocalarım Prof. Dr. Osman Şahap Atık, Prof. Dr. Selçuk Bölükbaşı, Prof. Dr. Emin Ertuğrul Şener, Prof. Dr. Sacit Turanlı, Prof. Dr. Ulunay Kanatlı, Prof. Dr. Alpaslan Şenköylü, Prof. Dr. Hamza Özer, Prof. Dr. Hakan Yusuf Selek, Prof. Dr. Akif Muhtar Öztürk, Prof. Dr. Hakan Atalar, Prof. Dr. Ali Turgay Çavuşoğlu, Doç. Dr. Muhammet Baybars Ataoğlu, Doç. Dr. Şefik Murat Arıkan, Dr. Öğretim Üyesi Tolga Tolunay'a teşekkürü borç bilirim.

Uzun uzmanlık serüveninde hep yanımda olan ve birlikte çalışmaktan onur duyduğum Dr. Özlem Orhan'a, bu çalışmada bana destek olan Dr. Mustafa Odluyurt'a ve uyum içinde, keyifle çalıştığımız tüm asistan arkadaşlarıma;

Bir parçası olmaktan hep gurur duyacağım Gazi Ortopedi ailesinin vazgeçilmezleri olan tüm hemşire, teknisyen, sağlık memuru, fizyoterapist ve sekreter arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Hayattaki en büyük şansım olan, ikizim Seda'ya, anneme, anneanneme ve babama gösterdikleri destek ve sabır için sonsuz teşekkür ederim. Ailemin tüm üyelerine sağladıkları sürekli motivasyon ve sevgileri için minnettarım. Başarılarımı sizlere borçluyum.

1. GİRİŞ

Görölme sıklığının giderek arttığı çağımızda obezite, artık çeşitli çevrelerce “epidemik” olarak adlandırılmaya başlayan büyük bir sağlık sorunudur.^(1, 2) Dünya Sağlık Örgütü(DSÖ) verilerine göre Dünya nüfusunun yaklaşık %13’ü obezdir. 1975’ten beri obezite oranı neredeyse 3 katına çıkmıştır ve 2030’da bu oranın %20’ye çıkması beklenmektedir.⁽³⁾ Ülkemizde erişkin nüfusun %30,3’ü obezdir.⁽⁴⁾

Obezite tek başına insülin direnci, diabetes mellitus (DM), koroner kalp hastalığı, hipertansiyon, karaciğer hastalığı, osteoartrit gibi önemli hastalıkların en büyük risk faktörleri arasında bulunur. Özellikle primer osteoartritte adeta bir risk sarmalı oluşturur. Obezite, hem eklem üzerindeki mekanik yüklerin artması hem de sistemik, hafif ancak sürekli seyreden inflamatuvar süreç nedeniyle primer osteoartrit sürecinde etkili olduğu düşünülmektedir.^(5, 6) Buna ek olarak, gelişen primer osteoartrit sebebiyle artroplasti yapılması planlanan hastalarda hem diğer sistemik komorbiditelerin daha fazla olması hem de immün sistem zayıflığı, cerrahi teknikte karşılaşılan zorluklar, profilaktik antibiyotik dozunun optimal seviyenin altında kalması, doku oksijen dağılımının zayıf olması gibi sebeplerle ameliyat sırasında ve ameliyat sonrası erken dönemde artmış mortalite, morbidite veya başta enfeksiyon olmak üzere implant ilişkili komplikasyonlar ile ilişkili olması beklenebilir.^(7, 8) Geç dönemde ise artmış mortalite, morbidite, periprostetik eklem enfeksiyonu ve implant üzerine binen artmış kuvvetlere bağlı olarak yetmezlik ve aseptik gevşeme oranında artış raporlayan çalışmalar mevcuttur.⁽⁹⁻¹⁶⁾

Literatürde önceki paragrafta bahsedilen artmış risk için birçok kanıt sunulmuş olsa da karşıt görüş bildiren de birçok çalışma bulunmaktadır.⁽¹⁷⁻²³⁾ Bu

noktada obezitenin artroplastik ameliyatı sonrası başarısızlıkla olan ilişkisi net olarak konabilmiş değildir.

Son yıllarda, vücut kitle endeksi(VKİ) obezitenin tanımını yapan ana ölçüm olmasına rağmen; bu ölçümün artroplastik sonuçlarını değerlendiren araştırmalarda hastaları sınıflamakta vücut yapısını ve vücuttaki yağ dağılımını dikkate almaması sebebiyle yetersiz kalabileceği düşünülmektedir.⁽²⁴⁻²⁶⁾

Ameliyat öncesinde radyografik olarak ölçülen, insizyon sahasındaki cilt altı yağ doku kalınlığının hem ortopedi dışındaki cerrahi branşlarda, hem de primer total diz artroplastisinde(TDA) ameliyat sonrası komplikasyonlar ile ilişkili olduğu gösterilmiştir.⁽²⁴⁻²⁸⁾ Bu sebeple, benzer bir ölçümün primer total kalça artroplastisinde(TKA) de kullanılabileceği düşünülebilir.

Bu çalışmanın amacı, primer TKA ameliyatı planlanan hastalarda kullanılmak üzere, (1) ameliyat öncesi pelvis ön-arka radyografisindeki ölçümlere dayanan yeni bir oran tanımlamak, (2) bu oranın aynı gözlemci için ve gözlemciler arası güvenilirliğini değerlendirmek ve (3) bu oranın erken dönem başarısızlık ile ilişkisini sorgulamaktır. Hipotezimiz; yeni tanımlanan radyografik cilt altı yağ doku kalınlığı oranının, primer TKA sonrası erken dönem başarısızlık riskini değerlendirmede kullanılabileceği idi.

2. GENEL BİLGİLER

Bu bölümde primer TKA ve ortopedik literatürde bahsedildiği şekliyle obezite alt başlıklar halinde açıklanmıştır. Obezite ve artroplasti ilişkisinin yanı sıra, ameliyat sonucuyla ilişkili olduğu düşünülen tip 2 DM ve malnutrisyon konusundaki çalışmalar da incelenecektir.

2.1. Primer Total Kalça Artroplastisi

2.1.1 Tarihçe

Yaklaşık 60 yıl önce, TKA yaşlı hastalarda sakatlığın başlıca sebeplerinden olan osteoartrite karşı devrimsel bir çözüm olarak yaygınlaşmaya başlamıştır. Kalça osteoartritinin cerrahi tedavisi için ilk denemeler ise bundan önceye dayanır. 19. Yüzyılın sonlarına doğru interpozisyon artroplastisi ile fasya lata, cilt hatta domuz mesanesi gibi dokular kullanılarak eklemleştiren yüzeyler kaplanması denenmiştir. 1938’de Smith-Petersen tarafından yine interpozisyonel olarak kullanılan vitalyum implantlar ile artroplastinin sonraki çağına geçildiği söylenebilir.⁽²⁹⁾ Aynı yıllarda Wiles tarafından geliştirilen ilk total kalça protezi modern örneklerin ilki olarak kabul edilir.⁽³⁰⁾ Bu ve benzeri çalışmalar ile başlayan akım genel olarak görece zayıf materyaller ve kötü tasarım sebebiyle çok başarılı olamasa da John Charnley tarafından düşük sürtünmeli artroplasti konseptinin tanıtılmasıyla hızla istenen başarıya ulaşmaya başlamıştır.⁽³¹⁾ Öyle ki; birçok çevre tarafından “yüzyılın operasyonu” olarak adlandırılmıştır.⁽³²⁾ Başlangıçta sadece yaşlı ve düşkün hastalar için endike iken günümüzde hayat kalitesini önemli derecede etkileyen her durum geçerli bir endikasyon olarak kabul görmeye başlamıştır. Günümüzde kalça eklemine biyolojik olarak yeniden şekillendirilmesi teorik bir ihtimalden öteye

geçebilmiş değildir.⁽³³⁾ Bu nedenle TKA'nın önemini uzun yıllar korumaya devam edeceği düşünülebilir. Mevcut çalışmalar yüksek aktiviteye izin verirken erken ve geç dönem başarısızlık oranını en aza indirmek üzerine odaklanmıştır.

2.1.2 Hasta Değerlendirmesi

Osteoartrit genellikle yavaş ilerleyen ve ağrı ile fonksiyonel kısıtlılık yaratan bir dejeneratif eklem hastalığıdır. Genellikle büyük eklemler etkilenir ve özellikle kalça ve diz eklemleri tutulumlarıyla sağlık sistemine ve ekonomiye büyük bir yük getirirler. Tanı konmasında semptomlar ve radyografi genellikle yeterlidir. Bu aşamada dikkatli olmak gerekir çünkü; klinik ve radyografik osteoartrit kimi zaman birbiriyle ilişki göstermeyebilir ve tanıyı zorlaştırabilir.

2.1.2.1 Anamnez ve Fizik Muayene

Hastalık klinik olarak farklı şekillerde karşımıza çıkabilir. Erken evrede genellikle bulgular tek taraflı ve siliktir. Hastalar genellikle orta yaş sonrasında, daha çok kasıkta, baldır önünde ve dizde ağrı ile başvururlar. Kalçanın arka tarafında hissedilen ağrının genellikle kalça kaynaklı olması beklenmez. Aktivite ile artan, dinlenme ile azalan ağrı osteoartriti düşündürmelidir. İlerleyen evrelerde kontralateral taraf ve diğer büyük eklemlerde de semptomlar görülebilir. Ayrıca istirahat sırasında devam eden ve gece uykudan uyandıracak şiddette ağrı da ilerlemiş osteoartrite işaret eder. Osteoartrit eklem mekaniğini değiştirerek dizilim bozukluğu, yumuşak doku dengesinde bozukluklar yaratarak aksama, hareket kısıtlılığına neden olabilir. Krepitus hissedilmesi, sertlik, deformite ve Trendelenburg bulgusu geç dönemde gelişen pelvik oblikliğe bağlı gözlenebilir. Görsel ağrı değerlendirme (Visual Analogue Scale) ağrı için ve Western Ontario

and McMaster Universities OA Index (WOMAC) ağrı, sertlik ve fonksiyon için sıklıkla kullanılan, geçerliliği ispatlanmış yöntemlerdir.

2.1.2.2 Görüntüleme Yöntemleri

Anamnez ve fizik muayene sonrası radyografik değerlendirme osteoartrit tanısını doğrulamak, şiddetini belirlemek veya hastalığın seyrini, tedaviye yanıtı gözlemek için kullanılmalıdır. Standart değerlendirmede pelvis ön-arka ve kurbağa bacağı grafileri incelenir. Standart pelvis ön-arka grafide hasta supin pozisyondayken her iki kalça eklemi 15-20° iç rotasyona getirilerek femur boynunu net olarak gözlenebilir. Kurbağa bacağı grafisinde supin pozisyondayken yatan hastanın kalça eklemi 45° abduksiyona getirilir ve dizler 30-40° fleksiyona alınır. Eklem boşluğu genişliği, basaraken çekilen grafilerde daha doğru olarak değerlendirilir. Osteofit oluşumu, eklem boşluğu genişliğinin azalması, subkondral skleroz ve kist oluşumu osteoartritin tipik görüntüleridir. Osteofit varlığında kalça osteoartriti tanısı %89 duyarlılık ve %90 özgüllük ile konabilir.⁽³⁴⁾ İlerlemiş olgularda eklemde yer değiştirmeye yol açabilen derecede yıkım görülebilir.

Radyografi, yapısal değişiklikleri göstermedeki başarısı, ucuz, kolay ulaşılabilir, hızlı olması ve girişimsel olmaması nedeniyle diğer tekniklerin başarısına rağmen uzun yıllardır altın standart olarak kabul edilmektedir. Manyetik rezonans gibi tekniklerde, radyografide direk olarak görüntülenemeyen kıkırdak, sinoviyum gibi yapılar başarılı bir şekilde görüntülenebilir. Radyografinin klinik olarak yetersiz kaldığı olgularda kullanımı düşünülebilir. Kalça osteoartriti görüntülemesinde ultrasonografinin de yeri olduğunu belirten çalışmalar olsa da

başarı ve uygulama kolaylığı açısından radyografiye üstünlüğünün ortaya konamaması nedeniyle rutin kullanıma girememiştir.⁽³⁵⁾

2.1.2.3 Laboratuvar Testleri

Periferik kanda eritrosit sedimentasyon hızı ve C-reaktif protein seviyesi inflamatuvar olmayan artropatilerde beklendiği gibi normaldir. Tam kan sayımı normal ya da hafif artmış beyaz küre sayısı gösterir. Operasyon planlanan hastalarda ek olarak açlık kan şekeri, elektrolitler, karaciğer enzimleri, metabolitler, albümin gibi proteinlerin seviyeleri değerlendirilmeli ve kanama parametreleri rutin olarak incelenmelidir.

2.1.3 Cerrahi Teknik

Primer total kalça artroplastisi planlanan hasta ameliyat hakkında ve ameliyat sonrasındaki beklentiler, olası komplikasyonlar ve devam edecek fizyoterapi detaylı olarak bilgilendirilmelidir. Ameliyat öncesinde hasta klinik olarak, radyolojik tetkikler ve laboratuvar tetkikleri ile itina ile değerlendirmeli, cerrahi plan ve şablonlama yapılmalı ve kullanılacak materyallerin özellikleri çok iyi bilinmelidir. Uzun döneme yayılan iyi sonuçlar için kalça rotasyon merkezinin belirlenmesi ve artroplastisi sonrasında bu merkezin anatomik yerde olması ve uzuv uzunluğunun sağlanması çok önemlidir.

2.1.3.1 İmplant Özellikleri

2.1.3.1.1 Eklemlenen Yüzeylerin Özellikleri

Eklem rekonstrüksiyonunda temas ve hareket eden, yük aktaran implant yüzeylerini oluşturan maddelerin tasarımı, sürtünmesi ve lubrikasyon karakterinin

bilinmesi yıpranma ve takiben oluşacak osteolizi anlamak için gereklidir. Sürtünme miktarı direkt olarak temas alanı, yüzeylerin pürüzsüzlüğü ve lubrikasyon ile ilişkilidir.

Ultra yüksek molekül ağırlıklı ve çapraz bağlama ile güçlendirilmiş polietilen TKA'da özellikle asetabuler yüzeyi oluşturmakta kullanılır. Yapısal olarak güçlü olsalar da oksidasyona maruz kalıp dejeneratif bir sürece girebilirler. Bu süreci engellemek için üretimde oluşabilecek serbest radikallerin vitamin E infüze edilerek, sterilizasyonda gama radyasyon kullanmayarak veya ısı işlem uygulayarak azaltılması kullanılan tekniklerdendir.

Kobalt-krom alaşımları güçlü ve korozyona dirençli maddelerdir. TKA'da en çok femur başı üretiminde kullanılsalar da asetabulumda da tercih edilebilirler. Mekanik avantajları sebebiyle geçmişte yaygın olarak kullanılmış olsalar da aşınma sonucu ortaya çıkan metal artıklara bağlı hem lokal hem de sistemik reaksiyonlar oluşturabilirler. Özellikle metal-metal yüzeylerin kullanımı bu sebeple tercih edilmemektedir.

Seramikler alüminyum ve zirkonyum oksit kullanılarak üretilirler. Yüksek sertlik sunarlar ve çizilmeye karşı dayanıklıdırlar. Aynı zamanda daha az aşınmaları avantajlıdır. Sertlikleri sebebiyle kırılma veya tamamen parçalanma riskleri vardır. Ayrıca bazı hastalar eklemde gelen rahatsız edici sürtünme sesi şikayetinde bulunabilirler. Hem asetabular komponent hem de femur başı üretiminde kullanılabilirler.

Yukarıda bahsedilen maddelerden üretilen komponentlerin kombinasyonları da günümüzde sıklıkla kullanılmaktadır. Polietilen-seramik çifti

düşük sürtünmeye sahip olmaları nedeniyle daha uygun bir tercih olacağı önerilmekte olsa da kesin bir kanıt yoktur.⁽³⁶⁾ İki sert yüzey oluşturacak seramik-metal kombinasyonu ise daha az metal partikülü salması ve sürtünme sesi yaratmaması nedeniyle avantajlı olduğu düşünülmektedir.^(37, 38)

2.1.3.1.2 Kemiğe Tutunan Yüzeylerin Özellikleri

Özellikle modern ultra yüksek moleküler ağırlıklı ve çapraz bağlanma ile güçlendirilmiş polietilen asetabuler komponentlerin yüzeyleri çıkıntılar ve oluklar ile artırılarak çimentoyla temas alanı genişletilir ve kemik çimentosu ile kemik bağlantısı sağlanır. İyi bir teknik ile uygulanırsa kansellöz kemik ile penetrasyonu optimal seviyede sağlanır ve uzun dönem başarı elde edilir. Teknikte yeterli özen gösterilmemesine ve başarısız dizaynlara bağlı olarak raporlanan başarısız sonuçlar mevcuttur.^(39, 40) Bu nedenle geliştirilen çimentosuz implantlar biyolojik tespite izin vermeleri sebebiyle günümüzde sıklıkla tercih edilmektedirler. Hem tasarım (silindirik, konik yivli, hemisferik v.b.) hem de kullanılan malzeme olarak (seramikler, alaşımlar) birçok farklı seçenek vardır. Özellikle kendinden poroz bir metal olan tantalum son yıllarda yüksek sürtünme özelliği, kemiğe yakın elastik modülüse sahip olması ve osteoindüktif etkisi sebebiyle başarılı bir alternatiftir.⁽⁴¹⁾

Femura tutunan stemler kemik üzerinde normalde olmayan dairesel strese yol açarlar. Stem için kullanılan maddeye bağlı olarak farklı bölgelerde stres artar. Örneğin titanyum kemiğin elastik modülüsüne daha yakın ve korozyona dirençli olduğu için çimentosuz teknikte tercih edilirken krom-kobalt alaşımları daha ince imal edilebilmeleri sebebiyle çimentolu teknikte tercih edilir. İlk TKA uygulamalarının hepsinde çimentolu femoral komponent kullanılsa da özellikle

genç ve aktif hastalarda başarısız sonuçlar nedeniyle geliştirilen poroz kaplamalı, çimentosuz tasarımlar 1980'lerden itibaren popülerleşmiştir.⁽⁴²⁾ Diafiz ve metafiz tutunmasına ve sonrasında zaman ile yüzeyden içeriye doğru kemik büyümesi ile fiksasyon sağlanmasına dayanır. Uzun dönem yüksek başarıları nedeniyle günümüzde de sıklıkla kullanılmaktadırlar.

2.1.3.2 Cerrahi Yaklaşımlar

Total kalça artroplastisi için yıllar içerisinde birçok farklı cerrah tarafından birçok cerrahi yaklaşım tanımlanmıştır. Yüksek geçerliliğe sahip güncel meta-analizlere göre yaklaşımların farklılıkları olsa da mevcut kanıta göre net olarak öne çıkan bir yaklaşım bulunmamaktadır. Bu sebeple cerrahın deneyimi ve hastaya özel değerlendirme sonucunda yaklaşıma karar verilmesi önerilmektedir.

2.1.3.2.1 Anterolateral Yaklaşım

Anterior superior iliak çıkıntıdan yaklaşık 2,5 santimetre posterior ve anteriorda olacak şekilde tensor fasya lata'nın anterior sınırı boyunca yapılır. Liflerin seyri boyunca fasya kesilir ve gluteus medius ve tensor fasya lata arasından insizyon derinleştirilir. Ekleme ulaşmak için abduktor mekanizmanın gevşetilmesi gerekir. Bu ya trokanterik bir osteotomi ile ya da gluteus mediusun kısmi olarak kaldırılması ile yapılır. Anterior eklem kapsülüne ulaşıldıktan sonra kalçaya dış rotasyon yaptırılır ve kapsül gerginliği sağlanır. Rektus femoris kasının reflekte başı eklem kapsülünden ayrılır ve asetabulumun anterioru görülür. Ardından anterior kapsülotomi tamamlanır ve dış rotasyon ile kalça disloke edilir. Bu yaklaşımda dış rotator kaslar kesilmediği ve ana kas grupları korunduğu için artroplastisi sonrası çıkık riskinin daha az olduğu düşünülmektedir.^(43, 44)

2.1.3.2.2 Direkt Lateral Yaklaşım

Hardinge tarafından tanımlanan bu yaklaşım özellikle femuru başarılı bir şekilde ortaya koyar. Lateral dekübit pozisyonda başlanır ve büyük trokanterin ucunun 3-5 santimetre proksimali ve 5-8 santimetre distaline uzanan insizyon yapılır. Gluteus medius ve vastus lateralis içeren bir flep, işlem sonrasında tamire izin verecek şekilde oluşturulur. Ardından kapsüle ulaşılır ve eklem disloke edilerek işleme devam edilir. Çıkık riski anterolateral yaklaşımdaki gibi düşüktür.⁽⁴⁵⁾ Abduktör mekanizma yaralanması nedeniyle ameliyat sonrası fonksiyonel bozukluğa yol açabilmesi en büyük dezavantajıdır.

2.1.3.2.3 Posterolateral Yaklaşım

Moore, Kocher ve Langenbeck tarafından ayrı ayrı tanımlanmış bu yaklaşım tekniği, kalça eklemine kolay ve hızlı ulaşım sağlaması nedeniyle en sık kullanılandır. Hasta, direkt lateral yaklaşımda olduğu gibi lateral dekübit olarak yatırılır ve insizyon büyük trokanterin 5 santimetre distalde diafiz hizasından, büyük trokanteri geçerek proksimalde posterior superior iliak çıkıntıya doğru yönelenerek 6 santimetre kadar ilerler. Gluteus maksimus kasının altında kısa dış rotator kas grubuna ulaşılır, siyatik sinir korunarak büyük trokantere tutundukları bölgede tenotomi yapılır ve posterior kapsüle ulaşılır. İşlem bitiminde tamir edilmek için bir sutür ile işaretlenirler. Abduktör mekanizma ile ilişkili olmaması avantaj olsa da diseksiyon sırasında veya ekartör yerleştirilirken siyatik sinirin baskı altında kalma riski vardır. En büyük dezavantajı artroplasti sonrası çıkık riskinin diğer yaklaşımlardan fazla olmasıdır.⁽⁴⁴⁾

2.1.3.2.4 Direkt Anterior Yaklaşım

Son yıllarda giderek popülerliği artan bir yaklaşımdır.⁽⁴⁶⁾ Anterior superior iliak çıkıntının 2 santimetre distal ve inferiorundan patella hizalanarak yapılan insizyon kullanılır. Abduktor ve dış rotator kas grupları ile ilişkisiz olan bu yaklaşımda çıkık oranı daha azdır. Ayrıca ameliyat sonrası ağrının az olması ile erken ve hızlı rehabilitasyonda izin vermesi nedeniyle avantajlı olduğu düşünülmektedir.⁽⁴⁷⁾ Lateral femoral kutanöz sinir yaralanması ve artmış femur kırığı riski en büyük dezavantajdır.

2.1.4 Başlıca Komplikasyonlar

2.1.4.1 Mortalite

Artroplasti sonrası mortalite alınan her türlü önleme rağmen, her cerrahi işlemde olduğu gibi, nadir ancak büyük risklerden biri olmaya devam etmektedir. Ameliyat öncesi değerlendirmenin itina ile yapılması ve komorbiditesi olan hastalarda bu durumların perioperatif süreçte dikkate alınması elzemdir. Randomize kontrollü çalışmaların dizaynı mümkün görünmemekle birlikte arşiv çalışmalarında artroplastide komorbiditelerin aksine yaştan tek başına kötü sonuçlarla ilişkili olmadığı konusunda çelişkili sonuçlar raporlanmaktadır.^(48, 49) Arşiv çalışmalarında TKA sonrası 90 günlük mortalite 3 ay için %0.1-%0.3 olarak raporlanmaktadır.⁽⁵⁰⁾

2.1.4.2 Periprostetik Eklem Enfeksiyonu

Ortopedik bilimin üzerinde çok çalıştığı bir konu implantlar ile ilişkili enfeksiyonlardır. Bu enfeksiyonların belki de sosyal ve ekonomik olarak en büyük yük getirenleri periprostetik eklem enfeksiyonlarıdır. Tedavinin zorlayıcı ve iyi

ihtimallerde dahi sonuçların kötü olabilmesi nedeniyle en akılcı olan enfeksiyondan korunmaktır. İlk TKA serilerinde standart koşullarda ve antibiyotik profilaksisi uygulanmadığında oranlar %10'a yaklaşırken günümüzde modern fiziksel korunma yollarının kabul görmesi ve rutin profilaktik antibiyotik kullanım stratejileri ile birlikte bu oran bazı serilerde %0,5'e kadar düşmüştür. Literatürde %4'e kadar yüksek oranlar da raporlanmaktadır.⁽⁵¹⁾

Periprostetik eklem enfeksiyonu geliştiğinde ilk tercih antibiyotik ve protez çıkarılmadan debridman ve irrigasyondur. Başarısız olunursa protez çıkarılıp tek veya daha başarılı olduğu gösterilen iki aşamalı revizyon yapılabilir.⁽⁵²⁾

2.1.4.3 Aseptik Gevşeme

Bölüm 2.1.3.1'de bahsedildiği gibi implant ile kemik arasındaki güç transferi neticesinde kemik çimentosu kullanılıyorsa operasyon esnasında veya press-fit implantlar kullanılıyorsa biyolojik kemikleşme süreci sonrası tutunma iyi şekilde gerçekleşse de zaman içerisinde protez üzerinden aktarılan yükler neticesinde gevşeme oluşabilir. Uygulamadan bir süre sonra gelişen ağrının ayırıcı tanısını yapmak zordur. Enfeksiyon mutlaka dışlanmalıdır. Tanı konulduktan sonra tedavinin esası kemik kaybı oluşan bölgenin ve yıpranan yüzeylerin değiştirilmesine dayanır.

2.1.4.4 Periprostetik Kırık

Periprostetik kırıklar TKA sonrasında asetabulum veya femurda, implantlara yakın yerleşimde görülen kırıklardır. Ameliyat esnasında veya sonrasındaki takiplerde karşılaşılabılır. Sağlıklı bir erişkinde majör travma sonrasında gelişmesi beklenen kırıklar TKA yapılan kişilerde genellikle düşük

enerjili travmaları takiben gerçekleşirler. Hatta bir kısmında belirli bir travma olmaksızın da görülebilir. Periprostetik görülen hastaların çoğunda osteopenik kemik görülür. Bunun sebebi osteoporoz olabileceği gibi güç kalkanı etkisi ve osteoliz de olabilir. Gerçekleştiği zaman, kalça kırığı hastalarına benzer şekilde 1-yıllık mortalitenin artması beklenebilir. Bhattacharyya ve ark. bu oranı %11 olarak raporlamışlardır ve ilk 48 saat içerisinde tedavi edilmeyen hastalarda bu oranın arttığını göstermişlerdir.⁽⁵³⁾

2.1.4.5 Dislokasyon

TKA sonrasında ilk 3 ay içerisindeki çıkıklar erken çıkık olarak kabul görmektedir. Psödokapsülün oluşması bu dönemde tamamlanmamış olması veya gevşek olması nedeniyle görülebilse de planlamadaki veya teknikteki olumsuzluklara bağlı da olabilir. Çıkıkların büyük kısmı ilk bir ayda görülür.^(45, 54, 55)

2.2. Obezite

2.2.1 Sınıflama ve Epidemiyoloji

Obezite, insanlığın 20. yüzyıl'dan itibaren değişmeye başlayan beslenme biçimi nedeniyle son yıllarda hızla artış gösteren, kabaca alınan enerjinin harcanan enerjiden fazla olması sonucu yağ dokusundaki artışa bağlı olarak diğer çevresel ve genetik faktörlerin de etkisi ile ortaya çıkan bir hastalıktır. Obezite hastaları, günlük hayatlarını olumsuz yönde etkileyen ve ölüm riskini artıran kardiyovasküler hastalık, gastrointestinal hastalıklar, DM, iskelet kas sistemi hastalıkları, solunum sistemi problemleri, bazı kanserler ve psikolojik sorunlar açısından yüksek risk altında bulunmaktadır.⁽⁵⁶⁻⁵⁹⁾ Yaşam beklentisi, obezite hastalarında 5-10 yıl

kadar düşmektedir.^(60, 61) Bu ciddi sağlık problemleri için oluşan riskin ise vücut ağırlığının %5 gibi basit bir oranda azaltılması ile bile düşürülebildiği bilinmektedir.⁽⁶²⁾

Obezite ve fazla kiloluluk DSÖ tarafından “Vücutta, sağlık için risk oluşturacak ölçüde anormal veya aşırı yağ birikmesi” olarak tanımlanır.⁽⁶³⁾ Vücut kitle endeksi $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ fazla kilolu, $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ ise obezite olarak tanımlanmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü, obeziteyi vücut kitle endeksine göre 5 sınıfta incelemektedir. (Tablo 2.1)

Tablo 2.1. DSÖ’nün VKİ’yi(kg/m^2) temel alan obezite sınıflaması

Düşük kilolu	<18.5
Normal	18.5-24.9
Fazla Kilolu (Preobez)	25.0-29.9
1. Derece Obez	30.0-34.9
2. Derece Obez	35.0-39.9
3. Derece Obez	>40.0

Hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde giderek artan oranlarda görülmektedir.^(1, 2, 63) Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010 verilerine göre erişkin nüfusun %30,3’ü obezdir ve sadece kadınlar ele alındığında oran %41’e ulaşmaktadır.⁽⁴⁾ Amerika Birleşik Devletleri’nde ise 2015-2016 verilerine göre erişkin nüfusun yaklaşık %40 ‘ı obezdir.⁽⁶⁴⁾

2.2.2 Tanı ve Ölçüm Yöntemleri

Vücut yağ dağılımını, bileşimini ve ağırlığını değerlendirmek amacıyla birçok laboratuvar ve antropometrik yöntem geliştirilmiştir. Bunlardan ilki, direkt ölçümde kullanılabileceği önerilen, toplam vücut potasyumu ölçümü, toplam vücut

nitrojeni ölçümü, toplam vücut elektriksel geçirgenliği, biyoelektriksel empedans analizi gibi laboratuvar yöntemleridir ancak; uygulama ilişkili zorluk ve yüksek maliyet nedeniyle klinik kullanımda yer bulamamıştır.^(65, 66)

İndirekt ölçümler ise antropometrik ölçümlerdir. Kolay, hızlı uygulanabilmeleri ve maliyetin düşük olması nedeniyle klinikte en çok tercih edilen yöntemlerdir.⁽⁶⁷⁾ Bunlardan başlıcası, önceki bölümlerde de değinilen VKİ'dir. Özellikle 20. Yüzyılın sonlarından itibaren yaygınlık kazanan bu ölçüm günümüzde çok geniş kabul görmüştür. Kilogram (kg) cinsinden vücut ağırlığının, metre (m) cinsinden uzunluğun karesine bölünmesi ile hesaplanır. Her ne kadar VKİ obezitenin sınıflaması ve tanımlamasında önemli yer tutsa da tek başına kullanımı yetersiz kalmaktadır. Obezite sadece boy orantılı vücut ağırlığının artmasını değil, vücutta aşırı yağ birikimini tanımlar. VKİ, vücuttaki yağ oranıyla iyi bir korelasyon gösterse de yağ dağılımı hakkında bilgi vermez.^(24-26, 65, 66)

Bel ve kalça ölçümleri, bölgesel yağ oranının gösterilmesinde kullanılabilir. Obezite ilişkili komplikasyonlar daha çok abdominal obezite ile ilişkilendirilmektedir ve bu tip erkeklerde daha sıktır. Kadınlarda ise daha çok yağın kalça ve uyluk çevresinde toplandığı jinoid tipte obezite görülmektedir. Bu iki tipin ayrımında bel ve kalça çevresi ölçümleri ile bel/kalça çevresi oranı kullanılmaktadır. Bel çevresi ölçümünün erkeklerde 102cm, kadınlarda ise 88 cm üzerinde, bel/kalça çevresi oranı erkeklerde 0.95, kadınlarda 0.8'in üzerinde olması abdominal obezite lehinedir.⁽²⁾

Boy uzunluğu ve vücut ağırlığı tek başına da klinik ortamda risk belirlemek için kullanılabilir.⁽¹⁵⁾

2.2.3 Obezite ve Osteoartrit

Osteoartrit, eklem ağrısı ve işlevsel kısıtlılık yaratarak hayat kalitesini düşüren bir sendromdur. Lokal eklem kıkırdağı kaybı, subkondral kemikte remodelizasyon ve inflamasyon ile karakterizedir.^(68, 69) Etiyolojide genetik, yaş, cinsiyet gibi birçok faktör tanımlanmıştır ve vücut ağırlığı müdahale edilebilen ana faktör olarak kabul edilmektedir.⁽⁷⁰⁻⁷²⁾ Obezite, ağırlıktaki artışa bağlı olarak gelişen mekanik aşırı yüklenmeden fazlasına neden olur.^(73, 74) Yüksek endokrin fonksiyon taşıyan bir organ olan adipöz dokudaki artışın, buna bağlı gelişen metabolik değişiklikler ve artan proinflamatuvar adipokinler ve sitokinler ile sistemik, zayıf seyreden kronik inflamasyona neden olduğu düşünülmektedir.⁽⁷⁵⁾ Ayrıca obezitede görülen dislipideminin de inflamasyonu ve matriks metalloproteinazlarını artırarak tek başına osteoartrit etiyolojisinde rol alıyor olabileceği düşünülmektedir.⁽⁷⁵⁻⁷⁸⁾ Bu teoriler, obez kişilerde yük taşımayan eklemlerde de osteoartritin daha sık görülmesini açıklamaktadır.^(79, 80)

Obez hastaların, vücut ağırlıklarında azalma sağladıkları takdirde hem mekanik yüklerin azalması hem de inflamasyonun azalması sebebiyle osteoartrit semptomlarının gelişim riskini azaltabilecekleri düşünülmektedir.^(81, 82)

2.3. Artroplasti Sonrası Başarısızlığı Etkileyen Faktörler

2.3.1 Vücut Kitle İndeksi

Diz ve kalça artroplastisi sonrası obez hastalarda erken ve orta dönemdeki komplikasyonların arttığını belirten birçok çalışma vardır. Bu komplikasyonlar ameliyat sonrası taburculuğun daha geç olmasına, artmış sağlık sistemi

masraflarına, daha kötü fonksiyonel sonuçlara, periprostetik eklem enfeksiyonlarına, erken revizyon ameliyatlarına ve ölüme yol açabilmektedir.⁽⁹⁻¹⁶⁾

Obezite hastalarının 3'te 1'inde en az 3 komorbidite (DM, koroner arter hastalığı, hiperlipidemi, hipertansiyon v.b.) olduğu raporlanmaktadır. Bu oran normal ağırlıktaki hastalarda %7'dir.⁽⁸³⁻⁸⁶⁾ Ek olarak, obezite hastalarında ameliyat sırasında dokuların ve anatomik mihenk noktalarının görülmesinde yaşanan zorluklar artroplasti kesilerinin optimal olmamasına, uzamış ameliyat süresine sebep olabilir.⁽⁸⁷⁻⁸⁹⁾ Ayrıca obezitede periferik immün yanıtın, ve buna bağlı olarak yara iyileşmesinin olumsuz etkilenebileceği raporlanmaktadır.⁽⁸⁾ Bu durumda ameliyat sonrası başarısızlık riskinin daha fazla olması beklenebilecek bir sonuçtur. Yine de literatürde karşıt görüş bildiren yazarlar bulunmaktadır ve bu konu hakkında kesin bir yargıya varmak mümkün görünmemektedir.^(17-23, 90)

Mevcut kanıtın yetersiz olması VKİ'nin riski ayırt etmedeki gücünün sınırlı olmasına ve/veya literatürde 30 kg/m² değerinin eşik olarak kabul edilmesi olabilir.^(9, 11, 12) Son yıllarda, riskin morbid obezlerde daha belirgin artması nedeniyle 30 kg/m² eşiğin riski değerlendirmek için düşük kaldığı görüşü giderek artan sıklıkta ifade edilmektedir.⁽⁹¹⁾ Daha güçlü kanıtın hastaları VKİ'ye göre iki sınıfa ayırmak yerine daha fazla sınıfta incelenmesiyle elde edileceği düşünülmektedir.⁽¹²⁾ Yine de VKİ'nin, hastada bölgesel obeziteyi gösteremeyeceği için en ideal gösterge olmadığı görüşü belirtilmektedir.⁽²⁴⁻²⁶⁾ Cilt altı yağ doku kimi hastada santral bölgede toplanabilirken kimi hastada kalça eklemi çevresinde veya diz çevresinde VKİ'ye göre beklenenden daha az veya daha çok olarak gözlenebilir. Cilt altı yağ doku kalınlığı arttıkça perfüzyonun ve dokudaki oksijen miktarının

azalacağı, hematoma riskinin artacağı ve yara yerinde gerginliğin artması beklenebilir.^(90, 92) Ayrıca önceki bölümde bahsedildiği gibi ameliyat tekniğinde karşılaşılan zorluklar, ameliyat sonucunu olumsuz yönde etkileyebilir.⁽⁹³⁾

2.3.2 Diğer Antropometrik Ölçümler

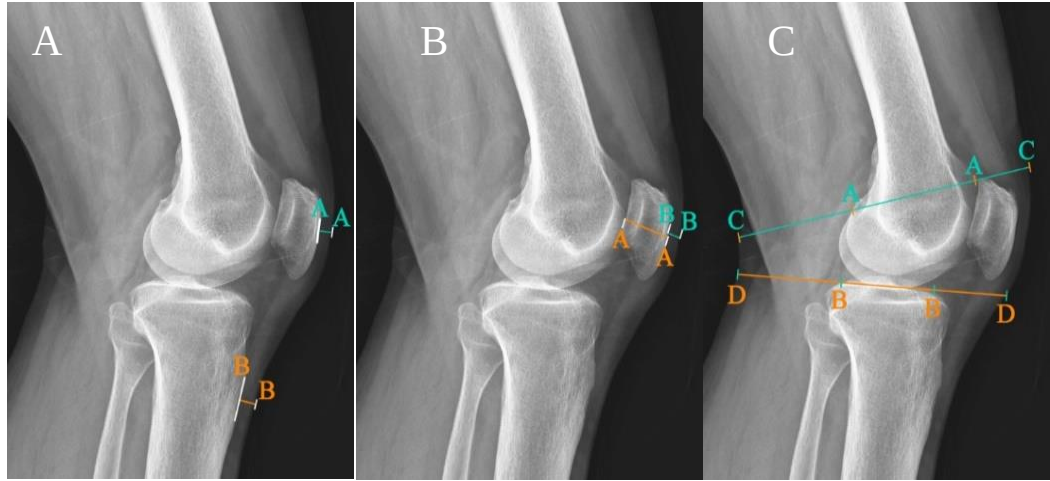
Vücut kitle endeksi ölçümlerinde kullanılan boy ve vücut ağırlığı parametrelerinin tek başlarına da artroplastide sonrası başarısızlığı gösteren değişkenler olarak kabul edilebileceği belirtilmektedir. Lübbecke ve ark.'a göre 100 kg ağırlığın üzerinde, primer TKA ve TDA ameliyatlarından sonra periprostetik eklem enfeksiyonu riskinin yaklaşık 2 kat artmaktadır.⁽¹²⁾ Bu hastalarda antibiyotik dozlarının kilograma göre yapılmasının faydalı olacağı düşünülebilir.⁽⁹⁴⁾

Christensen ve ark.'ın yaptıkları güncel bir çalışmada uzunluk ve yine ağırlık ile uzunluk kullanılarak hesaplanan vücut yüzey alanı ile TDA sonrası revizyon ve aseptik gevşeme ile ilişkili bulunmuştur.⁽¹⁵⁾ Ayrıca bu yazarlar, vücut yüzey alanının ve vücut ağırlığının mekanik komplikasyonlar açısından VKİ'den ve uzunluktan daha güçlü ilişki gösterdiğini raporlamışlardır.

2.3.3 Radyografik Cilt Altı Yağ Doku Kalınlığı

Önceki paragraflarda belirtildiği gibi VKİ'nin bölgesel obeziteyi yansıtmakta başarısız olması nedeniyle, bölgesel cilt altı yağ doku kalınlığı ölçümlerine göre riskin daha iyi sınıflandırılabilmesi düşünülmüştür. Ortopedi dışındaki disiplinlerde de çalışılan bu konu artroplastide son birkaç yılda araştırılmaya başlanmıştır ve mevcut çalışmalar primer TDA için yapılmıştır (Şekil 2.1). Watts ve ark. morbid obez hastaları dahil ettikleri çalışmalarında yeni tanımladıkları prepatellar cilt altı yağ doku kalınlığı ölçümü ≥ 15 mm olan primer

TDA yapılmış hastalarda 90 gün içerisindeki yeniden ameliyat olma riskinin 2 kat arttığını göstermişlerdir.⁽²⁴⁾ Wagner ve ark. ise 2018’de prepatellar cilt altı yağ doku kalınlığı oranını tanımlamış ve yaklaşık 500 primer TDA hastasında bu oranın ameliyat sonrası enfeksiyon ile ilişkisinin VKİ’den fazla olduğunu bildirmişlerdir.⁽²⁵⁾ Yine 2018’de yapılan başka bir çalışmada Yu ve ark. diz bölgesinde eklem çevresi yumuşak doku zarfı kalınlığını ölçmek için bir teknik geliştirmişler ve bu ölçümlere göre cilt altı yağ doku kalınlığı fazla olan hastalarda minör komplikasyon görülme riskinin artmış olduğunu belirtmişler, VKİ’nin riski değerlendirmede etkisiz olduğunu savunmuşlardır.⁽²⁶⁾



Şekil 2.1. Total diz artroplastisi için tanımlanmış ölçüm yöntemleri. (A) Watts ve ark. tarafından tanımlanan prepatellar kalınlık ($|AA|$) ve pretuberkuler kalınlık ($|BB|$).⁽²⁴⁾ (B) Wagner ve ark. tarafından tanımlanan prepatellar yağ kalınlığı oranı ($|BB|/|AA|$).⁽²⁵⁾ (C) Yu ve ark. tarafından tanımlanan femoral ve tibial eklem çevresi yumuşak doku indeksi (Sırasıyla; $|CC|/|AA|$ ve $|DD|/|BB|$).⁽²⁶⁾

2.3.4 Hiperglisemi ve DM

Açlık kan glukoz seviyesinin iki ayrı testte de 126 mg/dL'nin üzerinde olması DM tanısı koydurmakta olsa da ameliyat sonrasındaki metabolik strese bağlı olarak kan glukoz seviyesinin artması beklenen bir durumdur.⁽⁹⁵⁾ Artroplasti sonrasında bu artmış glukoz seviyesi immün işlevin azalmasına ve bakteriyel yükün artmasına neden olabilir.⁽⁹⁶⁾ Bu sebeple total eklem artroplastisi sonrası enfeksiyon komplikasyonu açısından DM'den bağımsız olarak hiperglisemi de risk faktörü olarak tanımlanmaktadır.⁽⁹⁷⁻¹⁰⁰⁾ Kolorektal ve bariyatrik cerrahide açlık kan glukoz seviyesi 130 mg/dL'nin altındaki hastalarda komplikasyonların 180 ile 250 mg/dL arasında olan hastalara göre daha az olduğu gösterilmiştir.⁽¹⁰¹⁾ Benzer şekilde, Kheir ve ark. 25 bin'e yakın sayıda hasta üzerinde yaptıkları çalışmalarında primer total eklem artroplastisi sonrası enfeksiyon riskinin, ameliyat sonrası kan glukoz seviyesi 137 mg/dL'den fazla olan hastalarda artmış olduğunu göstermişlerdir.⁽¹⁰²⁾ Diyabetik hastalarda ameliyat öncesi hemoglobin A1c değerinin %7,45'in altında tutulması, hiperglisemiye engellemek için önerilmektedir.⁽¹⁰³⁾ Yeni çalışmalar hipergliseminin aseptik gevşeme ile de ilişkili olabileceğini öne sürmektedir.⁽¹⁰⁴⁾ Güncel bir konu olmasına rağmen halen kesin bir yargıya varmak ve hiperglisemiye yönelik tedavi stratejisi önerisinde bulunmak mümkün değildir.⁽¹⁰⁵⁾

2.3.5 Malnütrisyon

Son yıllarda beslenme durumunun ortopedik elektif cerrahinin başarısına olan etkisi hakkındaki farkındalık artmaya başlamıştır.⁽¹⁰⁶⁻¹¹⁰⁾ Malnütrisyon tanımı için en sık serum albümin konsantrasyonu veya toplam lenfosit sayısı kullanılmaktadır. Obez hastaların beslenme bozukluğuna sahip oldukları bilinse de

obez ya da olmayan artroplastisi hastalarında malnütrisyon durumunu inceleyen çalışma sayısı sınırlıdır. Fu ve ark. yaklaşık 35 bin TDA’da yaptıkları çalışmada; serum albümin seviyesi <3,5 gr/dL olarak belirlenmiş hipoalbümineminin, VKİ’ye göre ameliyat sonrası ilk 30 gün içerisindeki tüm cerrahi komplikasyonlar, kardiyak ve solunumsal problemler ile yara yeri problemleri için daha güçlü bir risk faktörü olduğunu göstermişlerdir.⁽¹⁰⁷⁾

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Sağlık Araştırma ve Uygulama Merkezi Gazi Hastanesi hastane bilgi yönetimi sistemi (HBYS) kullanılarak Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde Ocak 2014'ten ve Aralık 2017 sonuna kadar olan sürede primer kalça osteoartriti nedeniyle primer total kalça artroplastisi yapılan hastalar geriye dönük olarak tarandı. HBYS'de radyografi görüntülerinin dijital ortamda "Picture archiving and communication system (PACS)" teknolojisi ile arşivlenmesine 2014'te başlandığı için bu tarih seçildi. Çalışmaya dahil edilen tüm hastalarda en az 1 yıllık ameliyat sonrası değerlendirmenin yapılmış olması için 2017 yılı sonuna kadar olan kayıtlar incelendi.

Aynı kalçadan geçmişte herhangi bir nedene (Travma, gelişimsel kalça displazisi, v.b.) bağlı olarak ameliyat geçirmiş, etiyolojide osteomyelit veya septik artrit olan, arşiv kayıtlarında (demografik bilgiler, radyografi ve laboratuvar) eksiklik veya hata bulunan ve/veya ameliyat sonrası en az 1 yıllık klinik takibi yapılamamış olan hastalar çalışma dışında bırakıldı.

Kayıtlarda belirtilen zaman aralığında primer total kalça artroplastisi uygulandığı tespit edilen 547 hastanın 29'u (%5) hasta geçirilmiş operasyon öyküsü nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. Sonrasında tüm hastaların, 101'i (%18) 1-yıllık takibin yapılmamış olması, 34'ü (%6) radyografik kayıtlardaki eksikler veya zayıf görüntüleme tekniği ve 19'u (%3) medikal kayıtlardaki hata nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. Çalışma süreci boyunca bilateral operasyon geçiren hastalara ait mükerrer kayıtlar görüldü. Bu hastaların sadece ilk operasyonları değerlendirmeye alındı ve bu hastalara ait 43 (%8) tekrarlayan kayıt çalışma dışı bırakıldı.

Merkezimizde, primer total kalça artroplastisi uygulanan bütün hastalara ameliyat ve ameliyat sonrası dönem hakkında detaylı bilgi verilmekte ve enfeksiyon, ağrı, çıkık ve benzeri komplikasyonların gelişmesi halinde kliniğe başvurmaları gerektiği söylenmektedir. Ameliyat sonrası rutin kontroller 4. hafta, 3. ay, 6. ay, 12. ayda ve sonrasında yıllık olarak yapılmaktadır. Rutin kontrole gelemeyen hastalar ya kliniğe telefon aracılığıyla ulaşmakta ya da hastalara telefon aracılığıyla ulaşılmaktadır.

Klinikteki rutin uygulamayla uyumlu şekilde, çalışmaya dahil edilen 321 hastanın tümünde anterolateral yaklaşım kullanıldığı ve çimentosuz asetabulum, çimentosuz femur komponentleri kullanıldığı teyit edildi. Asetabulum yüzeyi ve femur başı yüzeyini oluşturan materyallerin ise farklılık gösterdiği görüldü (seramik ve polietilen) ancak; bu farklılıklar değerlendirme için bir değişken olarak alınmadı. Klinikteki rutin uygulamayla uyumlu şekilde, bütün hastalar perioperatif profilaktik antibiyotik almakta olduğu, sefazolin ve penisilin alerjisi durumunda vankomisin kullanıldığı görüldü.

3.1. Tanımlayıcı Verilerin Toplanması

3.1.1 Hasta Demografiği

Hastalara ait cinsiyet ve ameliyat tarihindeki yaş verileri demografik veriler olarak arşiv kayıtlarından alındı. Yaş kategorik değişken olarak alınırken 65 ve üzeri yaşlı, 65'in altı genç olarak kabul edildi.

3.1.2 Radyografik Cilt Altı Yağ Doku Kalınlığı Oranı

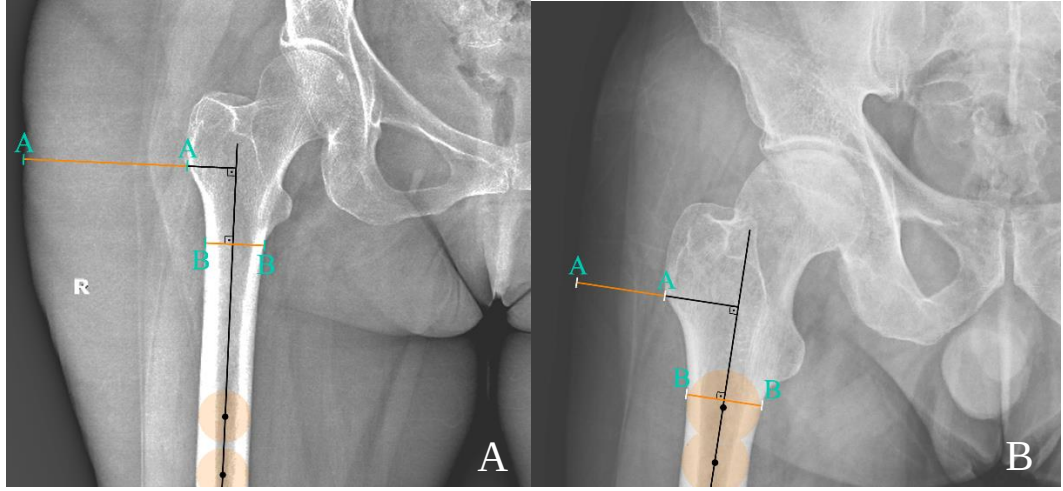
Ameliyat öncesi pelvis ön-arka radyografisi görüntüsüne PACS üzerinden ulaşıldı ve görüntü ölçümler için kaydedildi.

3.1.2.1 Ölçüm Tekniğı

Cilt altı yağ doku kalınlığı oranı; pelvis ön-arka grafisinden ölçülen, insizyon sahasındaki cilt altı yağ doku kalınlığının kemik boyutuna olan oranı olarak tanımlandı. Oran hesaplaması magnifikasyondaki farklılığı bertaraf etmek ve evrensel kullanılabilirliği sağlamak için oluşturuldu. Oran “Kalça Yağ Doku Kalınlığı Oranı (KYKO)” olarak adlandırıldı.

Tüm ölçümler ücretsiz ImageJ2 görüntü analizi programı ile yapıldı.⁽¹¹¹⁾ Cilt altı yağ doku kalınlığı, büyük trokanterin en lateralinden bir noktadan başlayıp, femurun anatomik aksına dik açı ile uzanacak şekilde, lateralde cilt altı yağ dokunun en yüzeysel olduğu sınırda bir nokta ile birleştiren doğru parçasının uzunluğu olarak ölçüldü. Kemik boyutu için ise küçük trokanterin hemen inferiorunda ve femurun anatomik aksına dik olacak şekilde, femurun lateral kenarı ve medial kenarındaki noktalar arası mesafe femur çapı olarak ölçüldü. Ardından ilk ölçüm, ikinci ölçüme bölünerek KYKO hesaplandı (Şekil 3.1).

Yüksek oran “ ≥ 2 ”, düşük oran ise “ < 2 ” olarak herhangi bir bilimsel kanıta dayanmaksızın tanımlandı.



Şekil 3.1. İki kalça yağ doku kalınlığı oranı (KYKO) hesaplaması. Femur anatomik aksına dik olacak şekilde $|AA|$ (Cilt altı yağ doku kalınlığı) ve $|BB|$ (Femur çapı) ölçülmüştür. Hesaplama $|AA| / |BB|$ olarak yapılmıştır. (A) Bu kadın hastada hesaplanan KYKO 2,97 idi. (B) Bu erkek hastada hesaplanan KYKO 1,38 idi.

3.1.2.2 Güvenirlik Değerlendirmesi

Tüm ölçümler 2 araştırmacı tarafından, her biri tarafından 2’şer defa olacak ve her ölçümde diğer ölçümlere kör kalacak şekilde yapıldı (Toplam 4 ölçüm). Veriler güvenilirlik analizi için kaydedildi.

3.1.3 Laboratuvar Verilerinin Toplanması

Ameliyat öncesi ve sonrası rutin laboratuvar tetkikleri incelendi. Açlık kan glukozu konsantrasyonu, albümin konsantrasyonu ve lenfosit sayısı analiz için kaydedildi. Ameliyat sonrası rutin tetkiklerde açlık kan glukozu konsantrasyonu için eşik literatür ile uyumlu şekilde 137 mg/dL olarak belirlendi.⁽¹⁰²⁾ Eşik değer ve üstü hiperglisemik olarak kabul edildi. Ameliyat öncesi rutin tetkiklerde

malnütrisyon göstergesi olarak albümin konsantrasyonu ve lenfosit sayısı eşikleri sırasıyla 3,5 gr/dL ve 1500 olarak belirlendi.⁽¹⁰⁷⁾ Eşik değer ve altı malnütrisyon olarak kabul edildi.

3.2. Sonuç Verilerinin Toplanması

Arşiv kayıtları, ameliyat sonrası 1 yıllık takipte başarısızlık olarak kabul edilen kalça artroplastisi sahasında gelişen ve ameliyathanede cerrahi müdahale gerektirmiş (yara yeri debridmanı, implant çıkarılması, revizyon ameliyatı v.b.) herhangi bir komplikasyon veya ölüm olayını tanımlamak için incelendi.

3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırma verilerinin istatistiksel analizleri SPSS Versiyon 22.0 (SPSS, Chicago, IL, USA) istatistik paket programı kullanılarak yapıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edildi.

Sürekli sayısal değişkenler olarak elde edilen ameliyat tarihindeki yaş, KYKO, açlık kan glukozu konsantrasyonu, albümin konsantrasyonu ve lenfosit sayısı kategorize edilirken bölüm 3.1.1, 3.1.2.1 ve 3.1.3'te tanımlanan eşik değerler kullanıldı.

Tüm hastalar için elde edilen verilere ait tanımlayıcı istatistikler, sürekli sayısal değişkenler için ortalama ve standart sapma; kategorik değişkenler için sayı ve yüzde verilerek sunuldu. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov ve Shaphiro-Wilk testleri ile ölçüldü. Normal dağılıma uygun sürekli sayısal verilerin analizinde bağımsız örneklem t-testi, kategorik verilerin analizinde ki-kare testi kullanıldı.

Kalça yağ doku kalınlığı oranının kategorik ve sürekli bağımsız değişken olarak; diğer değişkenlerin ise kategorik bağımsız değişken olarak başarısız sonuçlar ile ilişkisi olasılık (odds) oranı olarak tek değişkenli ikili lojistik regresyon ile hesaplandı. Ardından, iki farklı model ile çok değişkenli ikili lojistik regresyon yapıldı ve düzeltilmiş olasılık oranları hesaplandı. İlk modelde KYKO kategorik bir bağımsız değişken olarak, ikinci modelde ise sürekli bir bağımsız değişken olarak değerlendirildi. İki modelde de diğer değişkenler kategorik olarak değerlendirildi.

Radyografik değerlendirmenin farklı gözlemciler arası ve aynı gözlemci için güvenirlik değerlendirmesi için Pearson korelasyon katsayısı kullanıldı. İç tutarlılık Cronbach'ın alfa güvenirlik katsayısı kullanılarak değerlendirildi.

3.4. Etik Komisyon Onayı

Bu çalışmaya T.C. Gazi Üniversitesi Ölçme ve Değerlendirme Etik Alt Çalışma Grubu'nun 24.04.2019 tarihli, 04 sayılı toplantısında alınan onay kararı sonrasında başlanmıştır (Araştırma Kod No: 2019-101) (Ek 1).

4. BULGULAR

Önceki bölümde tanımlanan hasta seçim kriterlerine göre çalışmaya 321 hasta dahil edildi (Şekil 4.1).

Çalışmadaki hastaların ortalama yaşı $56,1 \pm 13,8$ idi ve hastalardan %61,1'i (196/321) kadındı. KYKO ortalama $1,7 \pm 0,7$ idi. Çalışma grubundaki bağımsız kategorik değişkenler için tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.1'de gösterilmiştir.

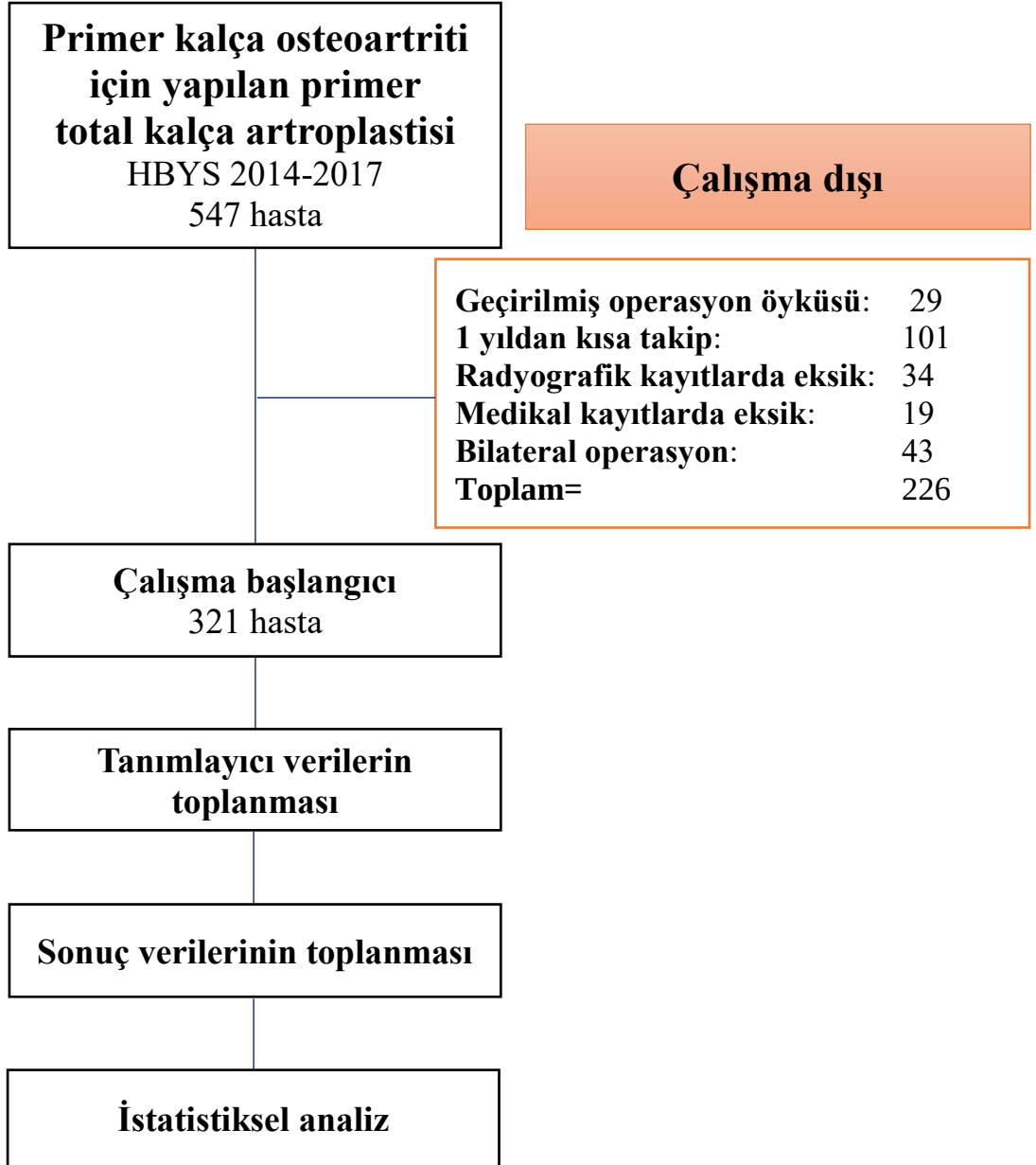
Ortalama KYKO kadınlarda $1,98 \pm 0,6$; erkeklerde $1,24 \pm 0,4$ idi. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu. KYKO kategorik değişken olarak değerlendirildiğinde de istatistiksel anlamlı olarak kadınların daha büyük kısmının yüksek orana sahip oldukları görüldü (Tablo 4.1).

Bir yıllık takip süresinde 321 hastanın 10'unun yeniden kalça ilişkili ameliyat olduğu ve 2'sinin öldüğü görüldü. Başarısızlık oranı, KYKO'su <2 olanlarda %2,2 (5/230) iken KYKO'su ≥ 2 olanlarında %7,6 (7/91) olarak bulundu ve bu fark istatistiksel anlamlıydı. Başarısızlık görülen hastalar, görülmeyenlere göre istatistiksel anlamlı olarak daha yüksek KYKO'ya sahipti ($2,25 \pm 0,94$ ve $1,67 \pm 0,64$).

Hem tek değişkenli lojistik regresyonda, hem de çok değişkenli lojistik regresyonda KYKO; hem ikili değişken (yüksek ve düşük), hem de sürekli değişken olarak başarısızlık için istatistiksel anlamlı artmış olasılık oranı ile ilişkili bulundu (Tablo 4.2). Diğer faktörler ise başarısızlık için istatistiksel anlamlı risk faktörleri olarak bulunmadı.

Pearson korelasyon analizinde KYKO mükemmel güvenirlikte bulundu. Pearson korelasyon katsayıları farklı gözlemciler arası ve aynı gözlemci için

sırasıyla 0,981 ve 0,965 idi. İç tutarlılık için Cronbach'ın alfa güvenilirlik katsayısı 0,979 olarak bulundu ve mükemmel güvenilirlik olarak değerlendirildi.



Şekil 4.1. Hasta seçimini ve çalışma aşamalarını gösteren akış şeması.

Tablo 4.1. Çalışma grubunun tanımlayıcı istatistikleri.

	KYKO	
	Düşük n=230 (%71)	Yüksek n=91 (%29)
Cinsiyet ^a		
Erkek (%)	123 (%98)	2 (%2)
Kadın (%)	107 (%55)	89 (%45)
Ameliyat tarihindeki yaş, yıl		
<65 (%)	171 (%74)	60 (%26)
≥65 (%)	59 (%66)	31 (%34)
Açlık kan glukozu konsantrasyonu		
<137 mg/dL (%)	208 (%71)	84 (%29)
≥137 mg/dL (%)	22 (%76)	7 (%24)
Albümin konsantrasyonu		
>3,5 g/dL (%)	227 (%72)	89 (%28)
≤3,5 g/dL (%)	3 (%60)	2 (%40)
Lenfosit sayısı		
>1500 (%)	189 (%70)	82 (%30)
≤1500 (%)	41 (%82)	9 (%18)

KYKO, Kalça yağ doku kalınlığı oranı.

^a p<0,01 seviyesinde istatistiksel anlamlı.

Tablo 4.2. Primer total kalça artroplastisi sonrası başarısızlık riskinin tek değişkenli ve çok değişkenli lojistik regresyon analizi.

	Tek değişkenli Olasılık Oranı (%95 GA)	Çok değişkenli	
		Model 1 - Kategorik Olasılık Oranı (%95 GA)	Model 2 - Sürekli Olasılık Oranı (%95 GA)
KYKO			
Kategorik (ref.: Yüksek)	3,75 (1,16-12,14) ^a	4,56 (1,02-20,43) ^a	
Sürekli	2,96 (1,39-6,28) ^b		3,98 (1,54-10,34) ^b
Cinsiyet (ref.: Kadın)	1,96 (0,52-7,37)	0,93 (0,17-5,05)	0,75 (0,15-3,87)
Yaş (ref.: Yaşlı)	2,68 (0,84-8,54)	1,56 (0,43-5,71)	1,71 (0,45-6,45)
Glukoz (ref.: Hiperglisemik)	3,63 (0,93-14,24)	4,27 (1,00-18,27)	4,29 (0,97-19,08)
Albümin (ref.: Malnütrisyon)	6,93 (0,71-67,26)	3,65 (0,27-48,44)	4,07 (0,32-51,43)
Lenfosit (ref.: Malnütrisyon)	2,86 (0,83-9,88)	2,98 (0,75-11,95)	3,37 (0,79-14,43)

KYKO, Kalça yağ doku kalınlığı oranı; GA, güven aralığı.

^a p<0,05 seviyesinde istatistiksel anlamlı.

^b p<0,01 seviyesinde istatistiksel anlamlı.

5. TARTIŞMA

Total kalça artroplastisinin son yıllarda gösterdiği artışın ivme kazanarak önümüzdeki 10-20 yılda yaklaşık 2 kat artması beklenmektedir.⁽¹¹²⁻¹¹⁴⁾ Benzer şekilde, obezite de ciddi bir epidemik olarak adlandırılmakta ve gelecekte hızlı artışını devam ettireceği düşünülmektedir. Obezitenin osteoartritin modifiye edilebilen başlıca risk faktörlerinden olması bu ikiliyi bilimsel araştırmaların odaklarından biri haline getirmektedir.⁽¹¹⁵⁾ Eklemdeki mekanik yüklenmenin fizyolojik olmayan hale gelmesinin ve adipöz doku artışına bağlı artmış sistemik inflamasyonun osteoartrit gelişimini hızlandırdığı düşünülmektedir. Bahsi geçen bu sebeplere bağlı olarak gelecekte obez TKA hastalarının artması beklenmektedir.⁽¹¹⁶⁻¹¹⁸⁾ Literatürde; obez hastalarda gerek eşlik eden komorbiditelerin fazla olması, gerek insizyon bölgesinde karşılaşılan dolaşım bozukluğu, gerek bağışıklık sisteminin zayıflaması, gerek deri florasının değişmesi ve gerekse cerrahi teknikte ve antibiyotik profilaksisi uygulamasında karşılaşılan zorluklar nedeniyle protez enfeksiyonu, erken gevşeme, hatta ölüm gibi majör komplikasyonların artabileceğini gösteren birçok çalışma vardır.⁽¹¹⁹⁾ Yine de bu çalışmalarda obezitenin tanımı olarak ve sınıflandırması için kullanılan VKİ'nin artroplasti ilişkili risklerin değerlendirilmesinde yetersiz kalabileceği bildirilmektedir.^(15, 24-26) VKİ'nin bölgesel yağlanmayı değerlendirememesi ve kas kütlesi fazla olan sağlıklı insanlarda yanlış klinik yargıya yol açabilmesi en büyük dezavantajları olarak tanımlanmıştır. Primer TDA için son yıllarda yapılan az sayıda çalışmada direkt olarak eklem bölgesinde cilt altı yağ doku kalınlıkları için radyografik ölçüm teknikleri tanımlanmış ve bu teknikler ile artroplasti sonrası başarısızlık riskinin,

VKİ'ye göre daha başarılı olarak tahmin edilebileceği raporlanmıştır.⁽²⁴⁻²⁶⁾ Kalça eklemi bölgesinde dize göre daha fazla yağ doku ile karşılaşılması bu bölgeyi belki de kalınlık ölçümleri için daha ideal hale getirmekte olsa da literatürde böyle bir çalışma mevcut değildir.⁽¹⁶⁾ Bu tez çalışmasında; kalça eklemi için literatürde bir ilk olarak geliştirilen radyografik cilt altı yağ doku kalınlığı oranı tanımlanmış ve bu oranın primer total kalça artroplastisi sonrası erken dönem başarısızlık riski ile istatistiksel anlamlı şekilde ilişkili olduğu gösterilmiştir.

Obezitenin artroplasti için artmış risk ile ilişkisi detaylı olarak birçok yüksek güvenilirlikteki çalışmada ele alınmış olsa da literatüre dayanarak bu konuda kesin bir yargıya varmak halen mümkün görünmemektedir. Kimi çalışmalarda TKA sonrası morbid obez hastaların artmış komplikasyon oranı veya daha kötü fonksiyonel sonuç açısından risk altında bulunmadığı gösterilmekte olsa da; kimilerinde de artmış komplikasyon ve başarısızlık oranları raporlanmaktadır.^{(83, 85, 89, 90, 120-124)&(12, 125-128)} Literatürdeki bu farklı sonuçların sebebi birçoğunda VKİ eşik değeri olarak 30'un alınması olabilir. Son yıllarda buna dikkat çekilmiş ve kimi yazarlar artmış riskin daha yüksek VKİ seviyelerinde ortaya çıktığını göstermiş, kimi de VKİ'nin kategorik değil sürekli bir değişken olarak değerlendirilmesinin daha doğru olacağını önermiştir.⁽¹²⁹⁾ Morbid obez veya VKİ'nin 50'nin üzerinde olduğu süper obez hastalarda, sadece normal vücut ağırlığına sahip olan hastalara değil, 1. derece obez hastalara göre de belirgin artmış risk gösterilmiştir.⁽¹³⁰⁻¹³²⁾ Güncel bir sistematik gözden geçirmede, 2. derece obez ve üzeri olan hastalar ile normal vücut ağırlıklı ve preobez hastalarda TKA sonrası revizyon oranları ve fonksiyonel sonuçları karşılaştıran çalışmalar incelenmiştir.⁽¹³³⁾ Barrett ve ark.

tarafından yapılan bu çalışmaya toplam $VKI \geq 35$ 66238 hasta, $VKI < 30$ olan 705619 hasta dahil edilmiştir ve dahil edilen çalışmalardaki ortalama takip süresi 5 yıldır. Revizyon oranı morbid obezlerde %7,99, obez olmayanlarda %2,75 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar ve literatürdeki diğer oranlar, bizim çalışmamızdakiler ile benzerdir (%7,6 ve %2,2).

Obezite birçok medikal komorbidite ile ilişkilidir; bu sebeple artroplasti sonrası başarısızlık için risk faktörü olarak değerlendirilirken birçok faktörü göz önüne almak gerektiği düşünülebilir. D'Apuzzo ve ark. karmaşık ayırt etme algoritmalarıyla 28 medikal komorbiditeyi ayırmışlar ve morbid obezitenin TDA için tek başına bağımsız bir risk faktörü olduğunu raporlamışlardır.⁽¹³⁴⁾ Bizim çalışmamızda KYKO'nun başarısızlık riskine olan etkisini değerlendirirken yaşın, cinsiyetin, hipergliseminin ve malnütrisyonun etkilerini ayırt etmek için regresyon analizi kullanılsa da, obez hastalarda sıklıkla mevcut olan diğer komorbid durumların ayrımı yapılamamıştır. Literatürdeki çoğu çalışmada da D'Apuzzo ve ark.'ın çalışmasına benzer bir ayırt etme algoritması kullanılmamıştır ve birçoğunda sadece yaş ve cinsiyet gibi tanımlayıcı veriler regresyon analizine dahil edilmiştir. Yine de, kimi çalışmalarda görüldüğü şekilde, eşlik eden medikal komorbiditelerden bağımsız olarak obezitenin tek başına artmış risk ile ilişkili olması; insizyon çevresinde artmış yağ doku miktarını ve değişmiş vücut yapısını takiben cerrahinin zorlaşması ve uzaması, implant yerleşiminin zorlaşması, azalmış dolaşım, yağ nekrozu, lokal immün baskılanma, antibiyotik profilaksi dozunun ayarlamasında karşılaşılan zorluklar, anestezi süresinin uzaması, mobilizasyonun gecikebilmesi, yara yeri bakımında karşılaşılan zorluklar ve implanta binen normal

dışı yükler gibi birçok farklı faktöre bağlı olabilir.^(87, 90, 130, 135-137) Vücut yapısındaki farklılıklara bağlı olarak, VKİ ile tanımlanan obezite için birbirinden farklı fiziksel ve medikal tablolar ile karşılaşılabilir.^(138, 139) Obezite ile insizyon çevresindeki yağ doku her zaman doğru orantılı değildir. Artroplasti literatüründe bu düşünceyle yapılan 3 güncel çalışma vardır ve hepsi TDA için yapılmıştır(Şekil 2.1).⁽²⁴⁻²⁶⁾ Watts ve ark. 1995 ile 2012 arasında TDA yapılmış ve enfeksiyon nedeniyle yeniden ameliyat yapılan 58 morbid obez hastayı tanımlamış ve benzer demografik özelliklere sahip, yine morbid obez, 58 hasta içeren bir kontrol grubu ile karşılaştırmıştır.⁽²⁴⁾ Bu hastalarda prepatellar ve pretuberkuler cilt altı yağ doku kalınlığı mesafesinin, yeniden ameliyat yapılan hastalarda istatistiksel anlamlı olarak daha fazla olduğunu göstermişlerdir. Özellikle prepatellar kalınlığının 15 mm ve üzeri olduğu hastalarda 2 kat artmış risk bulunmuştur. Yu ve ark. ise 2018'deki makalelerinde TDA için tanımladıkları eklem çevresi yağ doku indeksinin, 376 hasta üzerindeki çalışmalarında yara yeri komplikasyonu riskini değerlendirmede kullanılabilecek bir oran olduğunu göstermişlerdir.⁽²⁶⁾ Bu orana göre minör komplikasyonlarda istatistiksel anlamlı olarak 4 kata kadar varan artmış risk gösterilmiştir ancak revizyon için artmış risk bulunsa da bu istatistiksel anlamlı bulunmamıştır. Aynı çalışmada VKİ'nin ise artmış risk ile ilişkili olmadığı gösterilmiştir. Wagner ve ark. da 528 TDA hastasını içeren çalışmalarında prepatellar yağ kalınlığı oranını tanımlamış ve bu oranın VKİ'den daha başarılı şekilde cerrahi alan enfeksiyonu riskini değerlendirebildiğini göstermiştir.⁽²⁵⁾ Hem tek değişkenli analizde, hem de çok değişkenli analizde kalınlık oranına ait olasılık oranı 3'e yakın bulunmuş, VKİ'nin ise riski istatistiksel anlamlı artırmadığı

raporlanmıştır. Bizim çalışmamızda da TDA için yapılan önceki radyografik cilt altı yağ doku kalınlığı ölçümlerine benzer şekilde, yeni tanımlanan KYKO'nun TKA sonrası başarısızlık için hem tek değişkenli hem de karıştırıcı faktörlerin dahil edilmesiyle yapılan çok değişkenli analizde olasılık oranının 3'ten fazla olduğu gösterilmiştir.

Güncel bir çalışmada, 28 TKA hastasına ameliyat öncesi yapılmış olan bilgisayarlı tomografi (BT) tetkikleri incelenmiş; bel çevresi ve psoas seviyesindeki yağ alanı oranının ameliyat sonrası fonksiyonel skorlar ile ilişkili olduğu gösterilmiştir.⁽¹⁴⁰⁾ Benzer şekilde BT üzerinden hesaplanan yağ doku kalınlığı oranının TKA'da cerrahi yaklaşım tercihini etkilediği bulunmuştur.⁽¹⁴¹⁾ Bu her iki BT çalışmasında da TKA başarısı ile ilgili bir yorum yapılmamış olsa da, bu çalışmalar ölçüm teknikleri tanımlamaları açısından önem arz etmektedirler. Yine de hastalara rutin olarak BT tetkiki yapılmaması nedeniyle risk değerlendirmesi için fazladan radyasyon maruziyetinin klinik kullanılabilirliği sorgulanabilir bir durumdadır.

Önceki paragraflarda bahsedilen, diz eklemi çevresinde radyografik cilt altı yağ doku kalınlığını ölçen çalışmalarda cinsiyet dağılımı net olarak belirtilmemiş olsa da; kalça eklemi çevresi ölçümleri içeren çalışmamızda yüksek KYKO'su olan hastaların %98'ini (89/91) kadın cinsiyet oluşturmaktaydı (Tablo 4.1). Bu çok büyük bir fark olsa da, özellikle kalça ekleminde, kadın ve erkeklerin adipöz doku dağılımındaki farklılık beklenen bir sonuç olarak değerlendirilebilir. BT ve TKA'yı ele alan literatürdeki iki çalışmada da kadın ve erkekler arasında cilt altı yağ doku kalınlıkları ve dağılımları arasında anlamlı fark bulunmuştur.^(140, 141) Sprowls ve

ark.'ın çalışmasında VKİ'si 30-40 arası olan erkeklerin lateral cilt altı yağ doku kalınlıklarının, VKİ'si 30'un altında olan kadınlar ile hemen hemen aynı olduğu ve ortalama olarak kalınlığın kadınlarda neredeyse 2 kat daha fazla olduğu gösterilmiştir. İki cinsiyet arasındaki bu şaşırtıcı olmayan farklılık, TKA sonrası başarısızlık için risk faktörlerini değerlendirirken dikkat çekici olabilir. Bu konu detaylı olarak araştırılmış olmasa da Lübbecke ve ark.'ın çalışmasında obez kadınların obez erkeklere göre daha yüksek oranda ameliyat sonrası komplikasyon yaşadığı gösterilmiştir.⁽¹⁴²⁾ Bizim çalışmamızda ise cinsiyet, hem tek değişkenli analizde hem de çok değişkenli analizde ameliyat sonrası başarısızlığı etkileyen bir faktör olarak bulunmamıştır.(Tablo 4.2) Gelecekte; çok daha yüksek hasta sayısına sahip, analiz için VKİ ile KYKO ölçümlerini ve medikal komorbiditeleri değerlendiren bir TKA çalışması bu ilgi çekici bulgu hakkında yorum yapmayı kolaylaştırabilecektir.

Diyabetten bağımsız olarak glukoz seviyesinin kontrol altında tutulmasının komplikasyonları azalttığı birçok kere gösterilmiştir.^(101, 143-147) Artroplasti için de birçok çalışma yapılmış olsa da hipergliseminin periprostetik eklem enfeksiyonuna olan etkisini değerlendirebilecek optimal bir eşik kan glukoz konsantrasyonu belirlenememiştir.⁽¹⁴⁸⁻¹⁵⁴⁾ Kheir ve ark.'ın güncel çalışmalarında primer artroplasti yapılan yaklaşık 25 bin hasta en az 1 yıl süre ile incelenmiş ve ameliyat sonrası kan glukoz konsantrasyonunun periprostetik eklem enfeksiyonuyla ilişkisi ortaya konmuştur.⁽¹⁰²⁾ Bu çalışmada 137 mg/dL'nin bir eşik değer olarak kabul edilebileceğinden bahsedilmiştir. Bizim çalışmamızda da bu eşik değer kullanılmıştır ancak; hipergliseminin 1 yıllık takiplerde başarısızlık ile ilişkisi

istatistiksel anlam seviyesine çok yaklaşsa da anlamlı olarak bulunmamıştır (Tablo 4.2). Bunun sebebi hasta sayısının görece az olması olabilir. Hiperglisemi değerlendirmesinin çalışmamızın esas amacı olmamasına da bağlı olarak bu konudaki kanıt seviyesi düşük olsa da ameliyat öncesi ve sonrası hiperglisemi; risk değerlendirmesinde bir faktör olarak değerlendirilmelidir ve kontrol altında tutulmalıdır.

Malnütrisyonun, hiperglisemi gibi ortopedik cerrahiler sonrasında kötü sonuçlar ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.^(106, 108-110) Tanımı için en sık albümin konsantrasyonu ve lenfosit sayısı kullanılmaktadır.⁽¹⁰⁷⁾ Obez hastalarda malnütrisyonun normal ağırlıktaki hastalara göre daha fazla olduğu düşünülmektedir ve bu sebeple artroplasti ilişkili komplikasyon riski için obeziteden bağımsız bir faktör olup olmadığı konusu tartışmalıdır. Bu konuda en güncel çalışma olan Fu ve ark.'ın çalışmalarında <3,5 g/dL olarak tanımlanan hipoalbüminemi, VKİ'den bağımsız olarak TDA sonrası 30 günlük komplikasyonlar için daha güçlü bir risk faktörü olarak bulunmuştur. Bizim alışmamızda ise hem hipoalbüminemi hem de total lenfosit sayısının 1500'n altında olması malnütrisyon olarak tanımlanmıştır ancak; tek değişkenli ve çok değişkenli regresyon analizinde malnütrisyon TKA sonrası başarısızlık için bir risk faktörü olarak bulunmamıştır. Yine de sonuçlar yorumlanırken dikkate alınması gereken konu hipoalbümineminin 321 hastanın sadece 5'inde görülmüş olmasıdır. Sınırlı hasta sayısı nedeniyle, çalışmaya düzeltilmiş olasılık oranı hesaplamak için dahil edilmiş olan malnütrisyon konusunda bizim verilerimize dayanarak bir yargıya varmak mümkün değildir.

Bu tez çalışmasında ve literatürdeki birçok çalışmada gösterildiği üzere hem VKİ'ye hem de başka parametrelere göre obez olarak sınıflanan hastalarda komplikasyon riskinin daha fazla olacağı düşünülebilir. Özellikle paket ödeme programı uygulanan sağlık sistemlerinde artmış komplikasyonların ve maliyet risklerinin göz önüne alınmaması ve kalite ölçümlerinde hastaların risk profillerinin her zaman yeterli olarak değerlendirilmemesi nedeniyle; dünya çapında kimi merkezlerde herhangi bir kanıta dayanmadan 35, 40 veya 45 gibi VKİ değerleri artroplasti kararı vermek için eşik değerler olarak belirlenmiştir.^(155, 156) Bu merkezlerde obez olarak değerlendirilen hastalara artroplasti ilk etapta yapılmamakta, ameliyat öncesinde kilo verdiklerini kanıtlamaları beklenmektedir.⁽¹⁵⁷⁾ Amerikan Kalça ve Diz Cerrahları Cemiyeti'nin 1142 cerraha uyguladıkları anket, cerrahların %83'ünün hastalarını en az bir defa yüksek VKİ nedeniyle komplikasyonların artacağı endişesi ile TKA ve TDA'dan uzaklaştırmak için çaba sarf ettiklerini ortaya koymuştur.⁽¹⁵⁸⁾ Öte yandan; son yıllardaki çalışmalar göstermektedir ki bu tür uygulamaların arkasında bilimsel bir kanıt yoktur ve artroplasti kararı verilirken tüm riskler ve kazanımlar birlikte değerlendirilmeli, obez hastalardaki uzun dönem fonksiyonel kazanımlar göz ardı edilmemelidir.^(22, 159) İleri evre kalça osteoartritinde ameliyat dışı tedaviler semptomları azaltabilse de ilerleyen hastalık sürecini değiştirmemektedirler. Ponnusamy ve ark.'ın güncel çalışmalarında çeşitli kategorilerde obez TKA hastalarında ameliyatın maliyet etkinliği konservatif tedavi ile karşılaştırılmıştır ve ameliyatın daha maliyet etkin olduğu gösterilmiştir.⁽¹²⁹⁾ Bu çalışmada gösterilmiştir ki; obez hastalarda maliyetler artsa da uzun dönem yaşam kalitesindeki artış göz önüne alındığında, ameliyat

endikasyonunun VKİ kategorilerine göre değerlendirilmesi, gereksiz yere, sağlık hizmeti ulaşımını kısıtlayabilmektedir. Bizim çalışmamızın sonuçları da bu ışıktayorumlanmalıdır. Cilt altı yağ doku kalınlığı oranı fazla olan TKA hastalarında başarısızlık riskinin artmış olması bu oranın bir triaj aracı olarak kullanımını desteklememektedir. Yerine, KYKO ameliyat sonrası başarısızlık riskini etkileyen birçok elementten biri olarak değerlendirilmelidir. Ortopedistlerin bu hastalara, ilk başvuru anından itibaren artmış riski göz önünde bulundurularak yaklaşımları ve multidisipliner bir efor ile bu riskleri en aza indirmeye çalışmaları en doğru strateji olarak görünmektedir.

Kuşkusuz VKİ'nin klinik kullanımı, basit olması, maliyetsiz olması ve güvenli olması nedeniyle devam edecektir. Çalışmamızın sonuçlarına göre; önceki bölümlerde de bahsedilen zayıflıkları nedeniyle VKİ yerine yeni tanımlanan KYKO, hem pratik hem de etkili bir alternatif olarak görünmektedir. Rutin pelvis ön-arka radyografisi kullanılarak ölçülebilmesi nedeniyle hasta güvenliğini riske atmayan, basit bilgisayar yazılımları ile kolayca ölçülebilen ve ekstra bir maliyet gerektirmeyen KYKO; hastalar TKA ilişkili artmış risk hakkında detaylı olarak aydınlatılırken, ameliyat tekniğinin ve yaklaşımının kararı verilirken, antibiyotik profilaksisinin dozu ayarlanırken ve ameliyat sonrası bakım stratejisi planlanırken cerraha yardımcı olabilecek bir araç olarak kullanılabilir.

Kullanılan arşiv verilerinde VKİ'nin olmayışı bu tez çalışmasının başlıca kısıtlılığı olarak görünmektedir. Yine de KYKO'nun başarısızlık için olasılık oranlarının literatürde VKİ için yapılan olasılık oranı hesapları ile benzerlik göstermesi ve bunun yanında Engin ve ark.'ın çalışmasında VKİ ile lateral uyuk

yağ doku ölçümlerinin ilişkili olarak bulunması, hem KYKO'nun hem de belirlenen eşiğin klinik kullanımını desteklemektedir.⁽¹⁶⁰⁾ Bir diğer kısıtlılık çalışmada başarısızlık gelişen hasta sayısının az olması (n=12) nedeniyle KYKO için yüksek ve düşük olmak üzere yalnızca iki kategorinin belirlenmiş olmasıdır. Bu sebeple farklı KYKO kategorilerini değerlendirmek için daha büyük örnekleme sahip bir çalışma gerekmektedir. Ayrıca çalışmanın retrospektif olması ve tek hastane arşivinin kullanılması, hastane bölgenin önde gelen referans merkezlerinden biri olsa da hasta seçiminde ve coğrafi yanlılık riskini artırmaktadır. Son olarak, çalışmaya dahil edilen hastalarda benzer cerrahi teknik ve ameliyat sonrası rehabilitasyon protokolleri uygulanmış olsa da tanımlanmış bir standart bulunmamaktadır.

Ameliyat sahasındaki yağ doku miktarını temsil etmekte olan KYKO ile TKA sonrası başarısızlık arasında bir ilişki olduğu ve KYKO'nun klinik kullanımının anlamlı olabileceğini bu tez çalışmasında ortaya konmuştur. Yine de bu ilk bulguların geçerliliğini artırmak ve daha kesin bir yargıya varabilmek için çok daha geniş örnekleme sahip ve VKİ verileri ile pelvis ön-arka radyografilerini içeren arşiv çalışmalarına veya prospektif dizayna sahip, standart protokoller kullanılan ve diğer klinik sonuçları da değerlendirmeye alan çalışmalara ihtiyaç olduğu açıktır. Bu tez çalışmasında tanımlanan KYKO ve çalışmanın sonuçları gelecekteki TKA'da radyografik ölçümlere dayanan risk değerlendirmesi çalışmaları için bir temel niteliği taşımaktadır.

6. SONUÇLAR

1. Yeni tanımlanan radyografik cilt altı yağ doku kalınlığı oranı; TKA sonrasında erken dönem başarısızlık riskini değerlendirmede kullanılabilecek, güvenilir, ek maliyete veya riske yol açmayan, kolay hesaplanabilir, yüksek güvenilirlikte ve tekrarlanabilir sonuçlar verebilen bir parametre olarak kabul edilebilir.
2. Kadınlarda KYKO erkeklere göre anlamlı şekilde daha fazla olsa da cinsiyetin TKA sonrasında erken dönem başarısızlık riskiyle ilişkisi gösterilememiştir.
3. Yaş, sürekli ve kategorik bir değişken olarak değerlendirildiğinde TKA sonrasında erken dönem başarısızlık ile ilişkili bulunamamıştır.
4. Hipergliseminin TKA sonrasında erken dönem başarısızlık riski ile ilişkili olma eğiliminde olduğu gösterilse de istatistiksel anlam saptanmamıştır.
5. Albümin konsantrasyonu ile değerlendirilen malnütrisyonun TKA sonrasında erken dönem başarısızlığa olan etkisi gösterilememiştir.
6. Lenfosit sayısı ile değerlendirilen malnütrisyonun TKA sonrasında erken dönem başarısızlığa olan etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

7. KAYNAKLAR

1. Capodaglio P, Liuzzi A. Obesity: a disabling disease or a condition favoring disability? Eur J Phys Rehabil Med 2013;49(3):395-8.
2. Organization WH. 10 Facts on obesity 2017 [Available from: <https://www.who.int/features/factfiles/obesity/en/>].
3. Kelly T, Yang W, Chen CS, Reynolds K, He J. Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030. Int J Obes (Lond) 2008;32(9):1431-7.
4. Müdürlüğü TCSBSAG. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010: Beslenme Durumu ve Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi Sonuç Raporu. 2014.
5. Koonce RC, Bravman JT. Obesity and osteoarthritis: more than just wear and tear. J Am Acad Orthop Surg 2013;21(3):161-9.
6. Wensveen FM, Valentic S, Sestan M, Turk Wensveen T, Polic B. The "Big Bang" in obese fat: Events initiating obesity-induced adipose tissue inflammation. Eur J Immunol 2015;45(9):2446-56.
7. Anaya DA, Dellinger EP. The obese surgical patient: a susceptible host for infection. Surg Infect (Larchmt) 2006;7(5):473-80.
8. Jasinski-Bergner S, Radetzki AL, Jahn J, Wohlrab D, Kielstein H. Impact of the body mass index on perioperative immunological disturbances in patients with hip and knee arthroplasty. J Orthop Surg Res 2017;12(1):58.
9. George J, Piuze NS, Ng M, Sodhi N, Khlopas AA, Mont MA. Association Between Body Mass Index and Thirty-Day Complications After Total Knee Arthroplasty. J Arthroplasty 2018;33(3):865-71.

10. Thornqvist C, Gislason GH, Kober L, Jensen PF, Torp-Pedersen C, Andersson C. Body mass index and risk of perioperative cardiovascular adverse events and mortality in 34,744 Danish patients undergoing hip or knee replacement. *Acta Orthop* 2014;85(5):456-62.
11. Xu S, Chen JY, Lo NN, Chia SL, Tay DKJ, Pang HN, et al. The influence of obesity on functional outcome and quality of life after total knee arthroplasty: a ten-year follow-up study. *Bone Joint J* 2018;100-b(5):579-83.
12. Lubbeke A, Zingg M, Vu D, Miozzari HH, Christofilopoulos P, Uckay I, et al. Body mass and weight thresholds for increased prosthetic joint infection rates after primary total joint arthroplasty. *Acta Orthop* 2016;87(2):132-8.
13. Wagner ER, Kamath AF, Fruth K, Harmsen WS, Berry DJ. Effect of Body Mass Index on Reoperation and Complications After Total Knee Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2016;98(24):2052-60.
14. Jung P, Morris AJ, Zhu M, Roberts SA, Frampton C, Young SW. BMI is a key risk factor for early periprosthetic joint infection following total hip and knee arthroplasty. *N Z Med J* 2017;130(1461):24-34.
15. Christensen TC, Wagner ER, Harmsen WS, Schleck CD, Berry DJ. Effect of Physical Parameters on Outcomes of Total Knee Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2018;100(21):1829-37.
16. Dowsey MM, Choong PF. Obese diabetic patients are at substantial risk for deep infection after primary TKA. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467(6):1577-81.

17. Jiang JJ, Somogyi JR, Patel PB, Koh JL, Dirschl DR, Shi LL. Obesity is Not Associated with Increased Short-term Complications After Primary Total Shoulder Arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2016;474(3):787-95.
18. Deshmukh RG, Hayes JH, Pinder IM. Does body weight influence outcome after total knee arthroplasty? A 1-year analysis. *J Arthroplasty* 2002;17(3):315-9.
19. Napier RJ, O'Brien S, Bennett D, Doran E, Sykes A, Murray J, et al. Intra-operative and short term outcome of total knee arthroplasty in morbidly obese patients. *Knee* 2014;21(3):784-8.
20. Ersozlu S, Akkaya T, Ozgur AF, Sahin O, Senturk I, Tandogan R. Bilateral staged total knee arthroplasty in obese patients. *Arch Orthop Trauma Surg* 2008;128(2):143-8.
21. Bordini B, Stea S, Cremonini S, Viceconti M, De Palma R, Toni A. Relationship between obesity and early failure of total knee prostheses. *BMC Musculoskelet Disord* 2009;10:29.
22. Collins RA, Walmsley PJ, Amin AK, Brenkel IJ, Clayton RA. Does obesity influence clinical outcome at nine years following total knee replacement? *J Bone Joint Surg Br* 2012;94(10):1351-5.
23. Collins JE, Donnell-Fink LA, Yang HY, Usiskin IM, Lape EC, Wright J, et al. Effect of Obesity on Pain and Functional Recovery Following Total Knee Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2017;99(21):1812-8.
24. Watts CD, Houdek MT, Wagner ER, Taunton MJ. Subcutaneous Fat Thickness Is Associated With Early Reoperation and Infection After Total Knee Arthroplasty in Morbidly Obese Patients. *J Arthroplasty* 2016;31(8):1788-91.

25. Wagner RA, Hogan SP, Burge JR, Bates CM, Sanchez HB. The Radiographic Prepatellar Fat Thickness Ratio Correlates With Infection Risk After Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2018;33(7):2251-5.
26. Yu S, Siow M, Odeh K, Long WJ, Schwarzkopf R, Iorio R. Periarticular Soft Tissue Envelope Size and Postoperative Wound Complications Following Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2018;33(7s):S249-s52.
27. Mehta AI, Babu R, Sharma R, Karikari IO, Grunch BH, Owens TR, et al. Thickness of subcutaneous fat as a risk factor for infection in cervical spine fusion surgery. *J Bone Joint Surg Am* 2013;95(4):323-8.
28. Kozlow JH, Lisiecki J, Terjimanian MN, Rinkinen J, Brownley RC, Agarwal S, et al. Cross-sectional area of the abdomen predicts complication incidence in patients undergoing sternal reconstruction. *J Surg Res* 2014;192(2):670-7.
29. Smith-Petersen MN. Evolution of mould arthroplasty of the hip joint. *J Bone Joint Surg Br* 1948;30b(1):59-75.
30. Wiles P. The surgery of the osteoarthritic hip. *Br J Surg* 1958;45(193):488-97.
31. Charnley J. Arthroplasty of the hip. A new operation. *Lancet* 1961;1(7187):1129-32.
32. Learmonth ID, Young C, Rorabeck C. The operation of the century: total hip replacement. *Lancet* 2007;370(9597):1508-19.
33. Sezgin EA, Atik OS. Are orthobiologics the next chapter in clinical orthopedics? A literature review. *Ekleml Hastalik Cerrahisi* 2018;29(2):110-6.

34. Altman R, Alarcon G, Appelrouth D, Bloch D, Borenstein D, Brandt K, et al. The American College of Rheumatology criteria for the classification and reporting of osteoarthritis of the hand. *Arthritis Rheum* 1990;33(11):1601-10.
35. Sudula SN. Imaging the hip joint in osteoarthritis: A place for ultrasound? *Ultrasound* 2016;24(2):111-8.
36. Amanatullah DF, Landa J, Strauss EJ, Garino JP, Kim SH, Di Cesare PE. Comparison of surgical outcomes and implant wear between ceramic-ceramic and ceramic-polyethylene articulations in total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2011;26(6 Suppl):72-7.
37. Zywiell MG, Sayeed SA, Johnson AJ, Schmalzried TP, Mont MA. Survival of hard-on-hard bearings in total hip arthroplasty: a systematic review. *Clin Orthop Relat Res* 2011;469(6):1536-46.
38. Cigada A, Cotogno G, Chiesa R. The ceramic-on-metal coupling in total hip replacements for young patients: a review study. *J Appl Biomater Biomech* 2011;9(1):2-10.
39. Kavanagh BF, Dewitz MA, Ilstrup DM, Stauffer RN, Coventry MB. Charnley total hip arthroplasty with cement. Fifteen-year results. *J Bone Joint Surg Am* 1989;71(10):1496-503.
40. Ritter MA, Keating EM, Faris PM, Brugo G. Metal-backed acetabular cups in total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 1990;72(5):672-7.
41. Migaud H, Common H, Girard J, Hutten D, Putman S. Acetabular reconstruction using porous metallic material in complex revision total hip

- arthroplasty: A systematic review. *Orthop Traumatol Surg Res* 2019;105(1s):S53-s61.
42. Laupacis A, Bourne R, Rorabeck C, Feeny D, Tugwell P, Wong C. Comparison of total hip arthroplasty performed with and without cement : a randomized trial. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84-a(10):1823-8.
 43. Higgins BT, Barlow DR, Heagerty NE, Lin TJ. Anterior vs. posterior approach for total hip arthroplasty, a systematic review and meta-analysis. *J Arthroplasty* 2015;30(3):419-34.
 44. Masonis JL, Bourne RB. Surgical approach, abductor function, and total hip arthroplasty dislocation. *Clin Orthop Relat Res* 2002(405):46-53.
 45. Rowan FE, Benjamin B, Pietrak JR, Haddad FS. Prevention of Dislocation After Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2018;33(5):1316-24.
 46. Chechik O, Khashan M, Lador R, Salai M, Amar E. Surgical approach and prosthesis fixation in hip arthroplasty world wide. *Arch Orthop Trauma Surg* 2013;133(11):1595-600.
 47. Meermans G, Konan S, Das R, Volpin A, Haddad FS. The direct anterior approach in total hip arthroplasty: a systematic review of the literature. *Bone Joint J* 2017;99-b(6):732-40.
 48. Sezgin EA, Robertsson O, A WD, Lidgren L. Nonagenarians qualify for total knee arthroplasty: a report on 329 patients from the Swedish Knee Arthroplasty Register 2000-2016. *Acta Orthop* 2019;90(1):53-9.

49. Boniello AJ, Simon MS, Emenari CC, Courtney PM. Complications and Mortality Following Total Hip Arthroplasty in the Octogenarians: An Analysis of a National Database. *J Arthroplasty* 2018;33(7s):S167-s71.
50. Tarity TD, Herz AL, Parvizi J, Rothman RH. Ninety-day mortality after hip arthroplasty: a comparison between unilateral and simultaneous bilateral procedures. *J Arthroplasty* 2006;21(6 Suppl 2):60-4.
51. Thornley P, Evaniew N, Riediger M, Winemaker M, Bhandari M, Ghert M. Postoperative antibiotic prophylaxis in total hip and knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *CMAJ Open* 2015;3(3):E338-43.
52. Cherubino P, Puricelli M, D'Angelo F. Revision in cemented and cementless infected hip arthroplasty. *Open Orthop J* 2013;7:190-6.
53. Bhattacharyya T, Chang D, Meigs JB, Estok DM, 2nd, Malchau H. Mortality after periprosthetic fracture of the femur. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89(12):2658-62.
54. Brooks PJ. Dislocation following total hip replacement: causes and cures. *Bone Joint J* 2013;95-b(11 Suppl A):67-9.
55. Berry DJ, von Knoch M, Schleck CD, Harmsen WS. Effect of femoral head diameter and operative approach on risk of dislocation after primary total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87(11):2456-63.
56. Booth A, Magnuson A, Fouts J, Foster M. Adipose tissue, obesity and adipokines: role in cancer promotion. *Horm Mol Biol Clin Investig* 2015;21(1):57-74.

57. Romero-Corral A, Caples SM, Lopez-Jimenez F, Somers VK. Interactions between obesity and obstructive sleep apnea: implications for treatment. *Chest* 2010;137(3):711-9.
58. Dobbins M, Decorby K, Choi BC. The Association between Obesity and Cancer Risk: A Meta-Analysis of Observational Studies from 1985 to 2011. *ISRN Prev Med* 2013;2013:680536.
59. Martin-Rodriguez E, Guillen-Grima F, Marti A, Brugos-Larumbe A. Comorbidity associated with obesity in a large population: The APNA study. *Obes Res Clin Pract* 2015;9(5):435-47.
60. Berrington de Gonzalez A, Hartge P, Cerhan JR, Flint AJ, Hannan L, MacInnis RJ, et al. Body-mass index and mortality among 1.46 million white adults. *N Engl J Med* 2010;363(23):2211-9.
61. Kuk JL, Ardern CI, Church TS, Sharma AM, Padwal R, Sui X, et al. Edmonton Obesity Staging System: association with weight history and mortality risk. *Appl Physiol Nutr Metab* 2011;36(4):570-6.
62. Cefalu WT, Bray GA, Home PD, Garvey WT, Klein S, Pi-Sunyer FX, et al. Advances in the Science, Treatment, and Prevention of the Disease of Obesity: Reflections From a Diabetes Care Editors' Expert Forum. *Diabetes Care* 2015;38(8):1567-82.
63. Organization WH. Obesity and overweight 2018 [Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en>].
64. control Cfd. National Center for health statistics obesity data Atlanta2017 [

65. NHLBI Obesity Education Initiative Expert Panel on the Identification E, and Treatment of Obesity in Adults (US). Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults: The Evidence Report. Bethesda, MD: National Heart, Lung, and Blood Institute, 1998.
66. Han T S LMEJ. Anthropometric Indices of Obesity and Regional Distribution of Fat Depots. In: P B, editor. International Textbook Of Obesity 1st ed. 2001. Chichester: Wiley and Sons Ltd. p. 51-65.
67. Organization WH. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Technical Report Series No: 894. Geneva: 2000.
68. Atik OS. Is subchondral bone the crucial point for the pathogenesis and the treatment of osteoarthritis? Eklem Hastalik Cerrahisi 2014;25(1):1.
69. Atik OS, Erdogan D, Seymen CM, Bozkurt HH, Kaplanoglu GT. Is there crosstalk between subchondral bone, cartilage, and meniscus in the pathogenesis of osteoarthritis? Eklem Hastalik Cerrahisi 2016;27(2):62-7.
70. Bliddal H, Leeds AR, Christensen R. Osteoarthritis, obesity and weight loss: evidence, hypotheses and horizons - a scoping review. Obes Rev 2014;15(7):578-86.
71. Teichtahl AJ, Wang Y, Wluka AE, Cicuttini FM. Obesity and knee osteoarthritis: new insights provided by body composition studies. Obesity (Silver Spring) 2008;16(2):232-40.
72. Engstrom G, Gerhardsson de Verdier M, Rollof J, Nilsson PM, Lohmander LS. C-reactive protein, metabolic syndrome and incidence of severe hip and knee

osteoarthritis. A population-based cohort study. *Osteoarthritis Cartilage* 2009;17(2):168-73.

73. Teichtahl AJ, Wluka AE, Tanamas SK, Wang Y, Strauss BJ, Proietto J, et al. Weight change and change in tibial cartilage volume and symptoms in obese adults. *Ann Rheum Dis* 2015;74(6):1024-9.

74. Abramson SB, Attur M. Developments in the scientific understanding of osteoarthritis. *Arthritis Res Ther* 2009;11(3):227.

75. Thijssen E, van Caam A, van der Kraan PM. Obesity and osteoarthritis, more than just wear and tear: pivotal roles for inflamed adipose tissue and dyslipidaemia in obesity-induced osteoarthritis. *Rheumatology (Oxford)* 2015;54(4):588-600.

76. Triantaphyllidou IE, Kalyvioti E, Karavia E, Lilis I, Kypreos KE, Papachristou DJ. Perturbations in the HDL metabolic pathway predispose to the development of osteoarthritis in mice following long-term exposure to western-type diet. *Osteoarthritis Cartilage* 2013;21(2):322-30.

77. Davies-Tuck ML, Hanna F, Davis SR, Bell RJ, Davison SL, Wluka AE, et al. Total cholesterol and triglycerides are associated with the development of new bone marrow lesions in asymptomatic middle-aged women - a prospective cohort study. *Arthritis Res Ther* 2009;11(6):R181.

78. Tanamas SK, Wluka AE, Pelletier JP, Pelletier JM, Abram F, Berry PA, et al. Bone marrow lesions in people with knee osteoarthritis predict progression of disease and joint replacement: a longitudinal study. *Rheumatology (Oxford)* 2010;49(12):2413-9.

79. Grotle M, Hagen KB, Natvig B, Dahl FA, Kvien TK. Obesity and osteoarthritis in knee, hip and/or hand: an epidemiological study in the general population with 10 years follow-up. *BMC Musculoskelet Disord* 2008;9:132.
80. Dahaghin S, Bierma-Zeinstra SM, Koes BW, Hazes JM, Pols HA. Do metabolic factors add to the effect of overweight on hand osteoarthritis? The Rotterdam Study. *Ann Rheum Dis* 2007;66(7):916-20.
81. Christensen R, Bartels EM, Astrup A, Bliddal H. Effect of weight reduction in obese patients diagnosed with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Ann Rheum Dis* 2007;66(4):433-9.
82. Gill RS, Al-Adra DP, Shi X, Sharma AM, Birch DW, Karmali S. The benefits of bariatric surgery in obese patients with hip and knee osteoarthritis: a systematic review. *Obes Rev* 2011;12(12):1083-9.
83. Dowsey MM, Choong PF. Obesity is a major risk factor for prosthetic infection after primary hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2008;466(1):153-8.
84. Samson AJ, Mercer GE, Campbell DG. Total knee replacement in the morbidly obese: a literature review. *ANZ J Surg* 2010;80(9):595-9.
85. Namba RS, Paxton L, Fithian DC, Stone ML. Obesity and perioperative morbidity in total hip and total knee arthroplasty patients. *J Arthroplasty* 2005;20(7 Suppl 3):46-50.
86. Odum SM, Springer BD, Dennon AC, Fehring TK. National obesity trends in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2013;28(8 Suppl):148-51.
87. Fournier MN, Hallock J, Mihalko WM. Preoperative Optimization of Total Joint Arthroplasty Surgical Risk: Obesity. *J Arthroplasty* 2016;31(8):1620-4.

88. Benotti P, Wood GC, Still C, Petrick A, Strodel W. Obesity disease burden and surgical risk. *Surg Obes Relat Dis* 2006;2(6):600-6.
89. Wang JL, Gadinsky NE, Yeager AM, Lyman SL, Westrich GH. The increased utilization of operating room time in patients with increased BMI during primary total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2013;28(4):680-3.
90. Patel VP, Walsh M, Sehgal B, Preston C, DeWal H, Di Cesare PE. Factors associated with prolonged wound drainage after primary total hip and knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89(1):33-8.
91. Zusmanovich M, Kester BS, Schwarzkopf R. Postoperative Complications of Total Joint Arthroplasty in Obese Patients Stratified by BMI. *J Arthroplasty* 2018;33(3):856-64.
92. Hopf HW, Hunt TK, West JM, Blomquist P, Goodson WH, 3rd, Jensen JA, et al. Wound tissue oxygen tension predicts the risk of wound infection in surgical patients. *Arch Surg* 1997;132(9):997-1004; discussion 5.
93. Liabaud B, Patrick DA, Jr., Geller JA. Higher body mass index leads to longer operative time in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2013;28(4):563-5.
94. Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, Perl TM, Auwaerter PG, Bolon MK, et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Am J Health Syst Pharm* 2013;70(3):195-283.
95. Shaw JE, Zimmet PZ, Alberti KG. Point: impaired fasting glucose: The case for the new American Diabetes Association criterion. *Diabetes Care* 2006;29(5):1170-2.

96. Xiu F, Stanojcic M. Stress hyperglycemia, insulin treatment, and innate immune cells. 2014;2014:486403.
97. Eka A, Chen AF. Patient-related medical risk factors for periprosthetic joint infection of the hip and knee. *Ann Transl Med* 2015;3(16):233.
98. Kong L, Cao J, Zhang Y, Ding W, Shen Y. Risk factors for periprosthetic joint infection following primary total hip or knee arthroplasty: a meta-analysis. *Int Wound J* 2017;14(3):529-36.
99. O'Toole P, Maltenfort MG, Chen AF, Parvizi J. Projected Increase in Periprosthetic Joint Infections Secondary to Rise in Diabetes and Obesity. *J Arthroplasty* 2016;31(1):7-10.
100. Maradit Kremers H, Lewallen LW, Mabry TM, Berry DJ, Berbari EF, Osmon DR. Diabetes mellitus, hyperglycemia, hemoglobin A1C and the risk of prosthetic joint infections in total hip and knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2015;30(3):439-43.
101. Kwon S, Thompson R, Dellinger P, Yanez D, Farrohki E, Flum D. Importance of perioperative glycemic control in general surgery: a report from the Surgical Care and Outcomes Assessment Program. *Ann Surg* 2013;257(1):8-14.
102. Kheir MM, Tan TL, Kheir M, Maltenfort MG, Chen AF. Postoperative Blood Glucose Levels Predict Infection After Total Joint Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2018;100(16):1423-31.
103. Godshaw BM, Ojard CA, Adams TM, Chimento GF, Mohammed A, Waddell BS. Preoperative Glycemic Control Predicts Perioperative Serum Glucose

Levels in Patients Undergoing Total Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2018;33(7s):S76-s80.

104. Maradit Kremers H, Schleck CD, Lewallen EA, Larson DR, Van Wijnen AJ, Lewallen DG. Diabetes Mellitus and Hyperglycemia and the Risk of Aseptic Loosening in Total Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2017;32(9s):S251-s3.

105. Di Cesare PE. Can Higher Postoperative Blood Glucose Levels Lead to Periprosthetic Joint Infection?: Commentary on an article by Michael M. Kheir, MD, et al.: "Postoperative Blood Glucose Levels Predict Infection After Total Joint Arthroplasty". *J Bone Joint Surg Am* 2018;100(16):e112.

106. Cross MB, Yi PH, Thomas CF, Garcia J, Della Valle CJ. Evaluation of malnutrition in orthopaedic surgery. *J Am Acad Orthop Surg* 2014;22(3):193-9.

107. Fu MC, McLawhorn AS, Padgett DE, Cross MB. Hypoalbuminemia Is a Better Predictor than Obesity of Complications After Total Knee Arthroplasty: a Propensity Score-Adjusted Observational Analysis. *Hss j* 2017;13(1):66-74.

108. Nelson CL, Elkassabany NM, Kamath AF, Liu J. Low Albumin Levels, More Than Morbid Obesity, Are Associated With Complications After TKA. *Clin Orthop Relat Res* 2015;473(10):3163-72.

109. Stephens BF, Murphy GA, Mihalko WM. The effects of nutritional deficiencies, smoking, and systemic disease on orthopaedic outcomes. *Instr Course Lect* 2014;63:393-9.

110. Fu MC, Buerba RA, Grauer JN. Preoperative Nutritional Status as an Adjunct Predictor of Major Postoperative Complications Following Anterior Cervical Discectomy and Fusion. *Clin Spine Surg* 2016;29(4):167-72.

111. Rueden CT, Schindelin J, Hiner MC, DeZonia BE, Walter AE, Arena ET, et al. ImageJ2: ImageJ for the next generation of scientific image data. 2017;18(1):529.
112. Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. BMC Bioinformatics 2007;89(4):780-5.
113. Inacio MCS, Graves SE, Pratt NL, Roughead EE, Nemes S. Increase in Total Joint Arthroplasty Projected from 2014 to 2046 in Australia: A Conservative Local Model With International Implications. Clin Orthop Relat Res 2017;475(8):2130-7.
114. Nemes S, Gordon M, Rogmark C, Rolfson O. Projections of total hip replacement in Sweden from 2013 to 2030. Acta Orthop 2014;85(3):238-43.
115. Marks R, Allegrante JP. Body mass indices in patients with disabling hip osteoarthritis. Arthritis Res 2002;4(2):112-6.
116. Harms S, Larson R, Sahmoun AE, Beal JR. Obesity increases the likelihood of total joint replacement surgery among younger adults. Int Orthop 2007;31(1):23-6.
117. Changulani M, Kalairajah Y, Peel T, Field RE. The relationship between obesity and the age at which hip and knee replacement is undertaken. J Bone Joint Surg Br 2008;90(3):360-3.
118. Haynes J, Nam D, Barrack RL. Obesity in total hip arthroplasty: does it make a difference? Bone Joint J 2017;99-b(1 Supple A):31-6.

119. Huschak G, Busch T, Kaisers UX. Obesity in anesthesia and intensive care. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2013;27(2):247-60.
120. Moran M, Walmsley P, Gray A, Brenkel IJ. Does body mass index affect the early outcome of primary total hip arthroplasty? *J Arthroplasty* 2005;20(7):866-9.
121. Le Duff MJ, Amstutz HC, Dorey FJ. Metal-on-metal hip resurfacing for obese patients. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89(12):2705-11.
122. Lehman DE, Capello WN, Feinberg JR. Total hip arthroplasty without cement in obese patients. A minimum two-year clinical and radiographic follow-up study. *J Bone Joint Surg Am* 1994;76(6):854-62.
123. Roth A, Khlopas A, George J, Churchill JL, Molloy R, Mont MA, et al. The Effect of Body Mass Index on 30-day Complications After Revision Total Hip and Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2019.
124. Jamsen E, Nevalainen P, Eskelinen A, Huotari K, Kalliovalkama J, Moilanen T. Obesity, diabetes, and preoperative hyperglycemia as predictors of periprosthetic joint infection: a single-center analysis of 7181 primary hip and knee replacements for osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94(14):e101.
125. Bhandari M, Matta JM, Dodgin D, Clark C, Kregor P, Bradley G, et al. Outcomes following the single-incision anterior approach to total hip arthroplasty: a multicenter observational study. *Orthop Clin North Am* 2009;40(3):329-42.
126. Suleiman LI, Ortega G, Ong'uti SK, Gonzalez DO, Tran DD, Onyike A, et al. Does BMI affect perioperative complications following total knee and hip arthroplasty? *J Surg Res* 2012;174(1):7-11.

127. Jiganti JJ, Goldstein WM, Williams CS. A comparison of the perioperative morbidity in total joint arthroplasty in the obese and nonobese patient. *Clin Orthop Relat Res* 1993(289):175-9.
128. Andrew JG, Palan J, Kurup HV, Gibson P, Murray DW, Beard DJ. Obesity in total hip replacement. *J Bone Joint Surg Br* 2008;90(4):424-9.
129. Ponnusamy KE, Vasarhelyi EM, McCalden RW, Somerville LE, Marsh JD. Cost-Effectiveness of Total Hip Arthroplasty Versus Nonoperative Management in Normal, Overweight, Obese, Severely Obese, Morbidly Obese, and Super Obese Patients: A Markov Model. *J Arthroplasty* 2018;33(12):3629-36.
130. Werner BC, Higgins MD, Pehlivan HC, Carothers JT, Browne JA. Super Obesity Is an Independent Risk Factor for Complications After Primary Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2017;32(2):402-6.
131. Schwarzkopf R, Thompson SL, Adwar SJ, Liublinska V, Slover JD. Postoperative complication rates in the "super-obese" hip and knee arthroplasty population. *J Arthroplasty* 2012;27(3):397-401.
132. Arsoy D, Woodcock JA, Lewallen DG, Trousdale RT. Outcomes and complications following total hip arthroplasty in the super-obese patient, BMI > 50. *J Arthroplasty* 2014;29(10):1899-905.
133. Barrett M, Prasad A, Boyce L, Dawson-Bowling S, Achan P, Millington S, et al. Total hip arthroplasty outcomes in morbidly obese patients: A systematic review. *EFORT Open Rev* 2018;3(9):507-12.

134. D'Apuzzo MR, Novicoff WM, Browne JA. The John Insall Award: Morbid obesity independently impacts complications, mortality, and resource use after TKA. *Clin Orthop Relat Res* 2015;473(1):57-63.
135. Lee JS, Terjimanian MN, Tishberg LM, Alawieh AZ, Harbaugh CM, Sheetz KH, et al. Surgical site infection and analytic morphometric assessment of body composition in patients undergoing midline laparotomy. *J Am Coll Surg* 2011;213(2):236-44.
136. Fujii T, Tsutsumi S, Matsumoto A, Fukasawa T, Tabe Y, Yajima R, et al. Thickness of subcutaneous fat as a strong risk factor for wound infections in elective colorectal surgery: impact of prediction using preoperative CT. *Dig Surg* 2010;27(4):331-5.
137. Pai MP. Drug dosing based on weight and body surface area: mathematical assumptions and limitations in obese adults. *Pharmacotherapy* 2012;32(9):856-68.
138. Okorodudu DO, Jumeau MF, Montori VM, Romero-Corral A, Somers VK, Erwin PJ, et al. Diagnostic performance of body mass index to identify obesity as defined by body adiposity: a systematic review and meta-analysis. *Int J Obes (Lond)* 2010;34(5):791-9.
139. Waisbren E, Rosen H, Bader AM, Lipsitz SR, Rogers SO, Jr., Eriksson E. Percent body fat and prediction of surgical site infection. *J Am Coll Surg* 2010;210(4):381-9.
140. Heffler MA, Barlow R, Xi Y, Hayashi D, Box H, Huo M, et al. Multi-parametric muscle and fat correlation of computed tomography parameters to

outcomes in a total hip arthroplasty population. *BMC Musculoskelet Disord* 2018;19(1):4.

141. Sprowls GR, Pruszynski JE, Allen BC. Distribution of Subcutaneous Fat Around the Hip in Relation to Surgical Approach for Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2016;31(6):1213-7.

142. Lubbeke A, Stern R, Garavaglia G, Zurcher L, Hoffmeyer P. Differences in outcomes of obese women and men undergoing primary total hip arthroplasty. *Arthritis Rheum* 2007;57(2):327-34.

143. van den Berghe G, Wouters P, Weekers F, Verwaest C, Bruyninckx F, Schetz M, et al. Intensive insulin therapy in critically ill patients. *N Engl J Med* 2001;345(19):1359-67.

144. Ata A, Lee J, Bestle SL, Desemone J, Stain SC. Postoperative hyperglycemia and surgical site infection in general surgery patients. *Arch Surg* 2010;145(9):858-64.

145. Finfer S, Chittock DR, Su SY, Blair D, Foster D, Dhingra V, et al. Intensive versus conventional glucose control in critically ill patients. *N Engl J Med* 2009;360(13):1283-97.

146. Hanazaki K, Maeda H, Okabayashi T. Relationship between perioperative glycemic control and postoperative infections. *World J Gastroenterol* 2009;15(33):4122-5.

147. King JT, Jr., Goulet JL, Perkal MF, Rosenthal RA. Glycemic control and infections in patients with diabetes undergoing noncardiac surgery. *Ann Surg* 2011;253(1):158-65.

148. Malinzak RA, Ritter MA, Berend ME, Meding JB, Olberding EM, Davis KE. Morbidly obese, diabetic, younger, and unilateral joint arthroplasty patients have elevated total joint arthroplasty infection rates. *J Arthroplasty* 2009;24(6 Suppl):84-8.
149. Serna F, Mont MA, Krackow KA, Hungerford DS. Total knee arthroplasty in diabetic patients. Comparison to a matched control group. *J Arthroplasty* 1994;9(4):375-9.
150. England SP, Stern SH, Insall JN, Windsor RE. Total knee arthroplasty in diabetes mellitus. *Clin Orthop Relat Res* 1990(260):130-4.
151. Marchant MH, Jr., Viens NA, Cook C, Vail TP, Bolognesi MP. The impact of glycemic control and diabetes mellitus on perioperative outcomes after total joint arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91(7):1621-9.
152. Meding JB, Reddleman K, Keating ME, Klay A, Ritter MA, Faris PM, et al. Total knee replacement in patients with diabetes mellitus. *Clin Orthop Relat Res* 2003(416):208-16.
153. Chiu FY, Lin CF, Chen CM, Lo WH, Chaung TY. Cefuroxime-impregnated cement at primary total knee arthroplasty in diabetes mellitus. A prospective, randomised study. *J Bone Joint Surg Br* 2001;83(5):691-5.
154. Papagelopoulos PJ, Idusuyi OB, Wallrichs SL, Morrey BF. Long term outcome and survivorship analysis of primary total knee arthroplasty in patients with diabetes mellitus. *Clin Orthop Relat Res* 1996(330):124-32.
155. Ponnusamy KE, Marsh JD, Somerville LE, McCalden RW, Vasarhelyi EM. Ninety-Day Costs, Reoperations, and Readmissions for Primary Total Hip

Arthroplasty Patients of Varying Body Mass Index Levels. J Arthroplasty 2019;34(3):433-8.

156. Fehring TK, Odum SM, Griffin WL, Mason JB, McCoy TH. The obesity epidemic: its effect on total joint arthroplasty. J Arthroplasty 2007;22(6 Suppl 2):71-6.

157. Liu W, Wahafu T, Cheng M, Cheng T, Zhang Y, Zhang X. The influence of obesity on primary total hip arthroplasty outcomes: A meta-analysis of prospective cohort studies. Orthop Traumatol Surg Res 2015;101(3):289-96.

158. York Ra. AAHKS survey results: peri-operative risk factors in total hip and knee arthroplasty patient selection. 21st AAHKS Annual Meeting; November 4–6, 2011; Dallas, TX2011.

159. Haddad FS. How critical is body mass index, and who decides? Bone Joint J 2016;98-b(6):721-2.

160. Engin Y. Vücudun farklı bölgelerindeki cilt altı yağ dokusu kalınlığının ultrasonografi yöntemi kullanılarak ölçülmesi. Erzurum: Atatürk Üniversitesi; 2015.

8. ÖZET

Yeni tanımlanan radyografik cilt altı yağ doku kalınlığı oranının primer total kalça artroplastisi sonrası erken dönem başarısızlık ile ilişkisi var mıdır?

Obezitenin total kalça artroplastisi (TKA) sonrası artmış başarısızlık oranlarıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir ancak; başarısızlık riski için vücut kitle endeksinden daha iyi göstergeler olduğu düşünülen bölgesel yağ dağılımı ölçümleri hakkında sınırlı veri bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı yeni tanımlanan radyografik cilt altı yağ doku kalınlığı oranının (1) aynı gözlemci için ve gözlemciler arası güvenilirliğini değerlendirmek ve (2) bu oranın TKA sonrası erken dönem başarısızlık ile ilişkisini araştırmaktır.

Hastanemizde 2014 ve 2017 yılları arasında primer TKA ameliyatı yapılan, en az bir yıl takip edilen ve ameliyat öncesi pelvis ön-arka radyografi görüntüleri bulunan 321 hasta çalışmaya dahil edildi. Yüksek kalça yağ doku kalınlığı oranı (KYKO) ≥ 2 olarak tanımlandı. Erken dönem başarısızlık ise revizyon, herhangi bir sebeple yeniden ameliyat geçirme veya ameliyattan sonraki bir yıl içerisinde ameliyat ile ilişkili ölüm olarak tanımlandı.

Kalça yağ doku kalınlığı oranının aynı gözlemci için ve gözlemciler arası güvenilirliği mükemmel olarak bulundu. Erken dönem başarısızlığın yüksek KYKO grubunda daha sık olduğu görüldü (%2,2'ye karşın %7,6; olasılık oranı 3,75; %95 güven aralığı 1,16-12,14; $p < 0,05$). KYKO'nun risk değerlendirmedeki başarısı sürekli bir değişken olarak alındığında ($p < 0,01$) ve çok değişkenli analizde devam

etti ($p<0.05$). Çok değişkenli analizde, düzeltilmiş olasılık oranı hesaplanırken kullanılan diğer faktörlerin ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.

Yeni tanımlanan KYKO ile eklem çevresi yumuşak doku dağılımını değerlendirilebilir ve bu oran TKA sonrası erken dönem başarısızlık riskini değerlendirmede kullanışlı ve tekrarlanabilir bir araç olarak kabul edilebilir.

Anahtar kelimeler: Kalça; Artroplasti; Yağ doku.

9. SUMMARY

Does the new defined radiographic subcutaneous fat thickness ratio correlate with early failure following total hip arthroplasty?

Obesity is thought to be related with increased failure rates following total hip arthroplasty (THA). However, there are limited data on methods of evaluating site specific fat distribution; which have been suggested to be better indicators of risk for failure than body mass index. The aims of this study was to (1) assess interobserver and intraobserver reliabilities of a new defined radiographic subcutaneous fat thickness ratio and (2) investigate the correlation of this ratio with early failure following THA.

Three hundred twenty-one patients who underwent primary THA in our institution from 2014 to 2017, with at least 1-year follow-up and pre-operative pelvis anterior-posterior X-ray radiograph were included in this study. A high hip fat thickness ratio (HFTR) was defined as ≥ 2 . Early failure was defined as revision or re-operation for any reason and death related to operation first year following THA.

The HFTR was shown to have excellent intraobserver and interobserver reliabilities. Early failure was more frequent in high HFTR (2.2% versus 7.6%; odds ratio 3.75, 95% confidence interval 1.16-12.14, $p < 0.05$). Ability of HFTR's in risk estimation continued as a continuous variable ($p < 0.01$) and in multivariate analysis ($p < 0.05$). Association of other factors included in the multivariate analysis to obtain adjusted odds ratio, was not statistically significant.

Periarticular soft tissue distribution could be assessed with new defined HFTR can and this ratio can be regarded as a useful and reproducible tool for assessing risk of early failure following THA.

Keywords: Hip; Arthroplasty; Fat tissue.

10. EKLER

EK 1: ETİK KOMİSYON ONAYI

Evrak Tarih ve Sayısı: 03/05/2019-E.56233



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Ölçme Değerlendirme Etik Alt Çalışma Grubu



Sayı : 91610558-604.01.02-
Konu : Değerlendirme ve Onay

Sayın Prof. Dr. Erdinç ESEN
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Başkanlığı - Öğretim Üyesi

Tez danışmanı olduğunuz, araştırmacı grubu Erdinç ESEN, Erdem Aras SEZGİN, Özlem ORHAN ve Mustafa ODLUYURT'tan oluşan, Üniversitemiz Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Arş.Gör.Dr.Erdem Aras SEZGİN'in uzmanlık tez çalışması olan *"Yeni Tanımlanan Radyografik Cilt Altı Yağ Doku Kalınlığı Oranının Primer Total Kalça Artroplastisi Sonrası Erken Dönem Başarısızlık ile İlişkisi Var mıdır?"* başlıklı tez çalışması ile ilgili araştırma önerisi Kurulumuzun **24.04.2019** tarih ve **04** sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

Çalışmanın, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Mehtap ÇAKAN
Kurul Başkanı

Araştırma Kod No: 2019-101

Ek: 1 Liste



Ankara
Tel:0 (312) 202 20 57 - 0 (312) 2... Faks:0 (312) 202 38 76
İnternet Adresi :http://etikkomisyon.gazi.edu.tr/

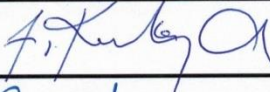
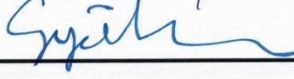
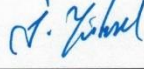
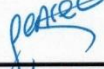
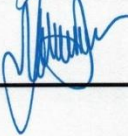
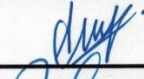
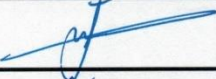
Bilgi için :Nursel Güner
Birim Evrak Sorumlusu
Telefon No:202 20 57

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
ÖLÇME DEĞERLENDİRME ETİK ALT ÇALIŞMA GRUBU
KATILIM LİSTESİ

TOPLANTI TARİHİ : 24/04/2019

TOPLANTI SAYISI : 04

ADI-SOYADI	İMZA
Prof. Dr. Mehtap ÇAKAN Başkan	
Doç.Dr.İsmail KARAKAYA Başkan Yrd.	
Prof.Dr.Galip YÜKSEL	
Prof.Dr.İsmet YÜKSEL	
Prof.Dr.Seçil ÖZKAN	
Prof.Dr.Cevriye TEMEL GENCER	
Prof.Dr. C. Haluk BODUR	
Prof.Dr.İbrahim DOĞAN	KATILAMADI
Prof.Dr.Aymelet GÖNENÇ	
Doç.Dr.Zehra GÖÇMEN BAYKARA	
Doç.Dr.Nihan KAFA	KATILAMADI
Doç.Dr.İlyas OKUR	
Doç.Dr.Necdet KARASU	

11. ÖZGEÇMİŞ

Adı: Erdem Aras

Soyadı: Sezgin

Doğum Yeri ve Tarihi: Çankaya, 21.09.1990

Eğitimi:

Tıpta uzmanlık: Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji
Anabilim Dalı (2013-)

Lisans: Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi (2007-2013)

Lise: Ankara Gazi Anadolu Lisesi (2004-2007)

İlköğretim: TED Ankara Koleji Vakfı Özel İlköğretim Okulu (1998-2004), Ankara
Hamdullah Suphi İlköğretim Okulu (1996-1998)

Yabancı Dili:

İngilizce: Çok iyi (Üniversitelerarası Kurul Yabancı Dil Sınavı Sonucu: 97,50 / A+)

Almanca: Başlangıç

Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar:

Bilimsel Etkinlikleri:

1. Robertsson O, Sundberg M, Sezgin EA, Lidgren L, W-Dahl A. Higher Risk of Loosening for a Four-Pegged TKA Tibial Baseplate Than for a Stemmed One: A Register-based Study. Clin Orthop Relat Res. Basımda.

2. Sezgin EA, Robertsson O, W-Dahl A, Lidgren L. Nonagenarians qualify for total knee arthroplasty: a report on 329 patients from the Swedish Knee Arthroplasty Register 2000-2016. *Acta Orthop* 2019;90(1):53-9.
3. Raina DB, Larsson D, Sezgin EA, Isaksson H, Tagil M, Lidgren L. Biomodulated Implant Increases Bone Formation and Integration. Orthopaedic Research Society 2019 Annual Meeting, Austin, Teksas, ABD, 2019. Tam metin bildiri/Sözlü sunum.
4. Sezgin EA, Robertsson O, W-Dahl A, Lidgren L. Do nonagenarians qualify for total knee arthroplasty? Report on 329 patients from a national knee arthroplasty register. AAOS 2019 Annual Meeting, Las Vegas, ABD, 2019. Tam metin bildiri/Poster.
5. Sarıkaya B, Sezgin EA, Kanatlı U. Pediatrik yaş omuz instabilitesi. In: Kanatlı U (ed): Omuz Artroskopisi. İzmir: US Akademi, 2019, pp 431-6.
6. Sezgin EA, Atik OŞ. Are orthobiologics the next chapter in clinical orthopedics? A literature review. *Eklem Hastalık Cerrahisi* 2018;29(2):110-6.
7. Sezgin EA, Atik OŞ. Tumors and tumor-like lesions of the infrapatellar fat pad and surrounding tissues: A review of literature. *Eklem Hastalık Cerrahisi* 2018;29(1):58-62.
8. Sezgin EA, Orhan Ö, Kanatlı U. Atlayan popliteus sendromu: Diz laterali semptomlarında atlanabilen bir etiyoloji. 28. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, Antalya, Türkiye, 2018. Tam metin bildiri/Poster. **Birincilik ödülü.**
9. Sezgin EA, Çavuşoğlu AT, Kaptan AY. A case of heterotopic ossification causing ankylosis of the hip following pelvic fracture: Treatment and rehabilitation. 20th Asia Pasific Orthopaedic Association Congress, Antalya, Türkiye, 2018. Tam metin bildiri/Poster.
10. Taşkesen A, Sezgin EA, Kanatlı U. Omuz Artrodezi. In: Kanatlı U (ed): Omuz Artroplastisi. İzmir: US Akademi, 2018, pp 223-30.

11. Atik OŞ, Bozkurt HH, Sezgin EA. Diz ve kalça artroplastisinde tartışılmalı konular. In: Atik OŞ (ed): Osteoartrit Cerrahi Tedavisinde Güncel Yaklaşımlar. Ankara: Meteksan, 2018, pp. 251-65.
12. Sezgin EA, Atik OŞ. Ortopedik cerrahide traneksamik asit uygulaması. In: Atik OŞ (ed): Eklem Hastalıkları ve Cerrahisine Güncel Yaklaşımlar. İstanbul: Bilmedya, 2017, pp. 207-24.
13. Kanatlı U, Yıldırım A, Bozkurt HH, Sezgin EA. Artroskopik ayak bileği artrodezi. In: Kanatlı U (ed): Ayak Bileği Artroskopisi. İzmir: US Akademi, 2017, pp. 223-32.
14. Atik OŞ, Ergişi Y, Ayanoğlu T, Tokgöz MA, Sezgin EA, Göçün PU. Is it easy to clinically distinguish inflammatory arthritis of bacterial origin from monoarthritis attacks of gout disease? Eklem Hastalik Cerrahisi 2016;27:167-70.
15. Ataoğlu MB, Ergişi Y, Tokgöz MA, Sezgin EA, Kafa N, Haza Z. Trokanter girişli antegrad çivileme ile tedavi edilen femur kırıklarında elektromyelografik gluteus medius aktivitesi ve yürüme analizi sonuçlarının kontrol grubu ile karşılaştırılması. 28. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, Antalya, Türkiye, 2016. Tam metin bildiri/Sözlü sunum.
16. Sezgin EA, Taşdemir S, Yavuzlar H, Savcı V, Göktalay G. Bazal ön uyaran aracılı inhibisyon değerlerine göre gruplandırılmış sıçanların klozapin tedavisine verdikleri davranışsal yanıtlar. 10. Ulusal Türk Sinirbilim Kongresi, İstanbul, Türkiye, 2011. Tam metin bildiri/Poster.