



## Orijinal Araştırma

# Modifiye Beden Kütle İndeksi ile Renal Amiloid A Amiloidozunun Prognozu Arasındaki İlişki

Tuncay Şahutoğlu

Mehmet Akif İnan Eğitim ve Araştırma Hastanesi Nefroloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa

### Özet

**Amaç:** Amiloid A (AA) proteini ile ilişkili amiloidoz olgularında renal tutulumla bağlı gelişen nefrotik sendrom nedeniyle sıvı tutulumu olabilmekte ve buna bağlı olarak beden kütle indeksi (BKİ) olduğundan fazla ölçülebilmektedir. Modifiye BKİ'nin (mBKİ; albümin x BKİ) nutrisyonel durumu daha iyi yansıtılabileceği düşünüldüğünden, renal AA amiloidozlu hastalarda mBKİ ile prognoz ilişkisi incelenmiştir.

**Yöntem:** Ocak 2001 ile Mayıs 2013 arasında biyopsi ile kanıtlanmış renal AA amiloidozlu hastaların verileri retrospektif olarak incelendi. Demografik ve laboratuvar parametreleri, amiloidoz etiyojisi, diyaliz ihtiyacı ve mortalite verileri kaydedildi. Ortanca mBKİ'ne göre hastalar iki gruba ayrılarak karşılaştırıldı (grup 1, n=60; grup 2, n=61).

**Bulgular:** Ortanca yaşı 43 (19) yıl ve takip süresi 26 (56) ay olan 121 hastanın (E/K:37/84) verileri incelendi. Etiyolojide en sık Akdeniz Ateşi (%37.2) ve tüberküloz (%24.8) görüldü. Başlangıçta ortanca serum kreatinin, albümin ve proteinüri düzeyleri sırasıyla 1.3 (2.2) mg/dl, 2.6 (1.5) gr/dl ve 5.3 (7) g/gün saptandı. Grup 1 ve 2'nin mBKİ'leri sırasıyla 41.5 (15.6) ve 74.2 (21.8) gr.kg/m<sup>2</sup> (p<0.001) idi. Diyaliz ihtiyacı açısından gruplar arasında fark yokken (grup 1, %58 vs grup 2, %54, p=0.639), grup 1'de diyalize kadar geçen süre daha kısa (13.9±20.8 vs 25.7±28.1 ay, p=0.040) ve mortalite oranı daha yüksekti (%50 vs %32.7, p=0.041). ROC analizinde, mortalite prediktörü olarak mBKİ'nin eğri altında kalan alanı BKİ ve albümininkinden daha geniş saptandı.

**Sonuç:** Renal AA amiloidozlu hastalarda düşük mBKİ kötü prognoz ile ilişkili bulunmuştur. Hipoalbuminemik hastalarda antropometrik ölçüm olarak mBKİ daha yararlı bir nutrisyonel durum parametresi olabilir.

**Anahtar sözcükler:** Amiloidoz; kronik böbrek yetersizliği; mortalite.

Atıf için yazım şekli: "Şahutoğlu T. Relationship between Modified Body Mass Index and Prognosis of Renal Amyloid a Amyloidosis. Med Bull Sisli Etfal Hosp 2018;52(2):103-108".

Amiloid olarak isimlendirilen amorf proteinlerin ekstrasellüler alanda çözünemeyen beta-tabakalar şeklinde birikimi ve bunun sonucunda organ disfonksiyonunun gelişmesi ile karakterize hastalıklar topluluğu amiloidoz olarak tanımlanmaktadır.<sup>[1]</sup> Biriken amiloid maddenin türüne ve dolayısıyla hastalığın sebebine göre günümüzde çok sayıda amiloidoz tipi tanımlanmış olup, bunlar içerisinde en yaygın olarak primer amiloidoz ve amiloid protein A ile ilişkili (AA) amiloidoz türleri ile karşılaşılmaktadır.<sup>[2]</sup> AA ami-

lidozun, kronik inflamasyona bağlı olarak bir akut faz reaksiyonu olan serum amiloid A proteininin karaciğerden sürekli salgılanması sonucu geliştiği düşünülmektedir. Böbrekler ve retikuloendotelial sistem en sık etkilenen organlardır. Böbrek tutulumu, AA amiloidoz tanısı açısından çoğunlukla ilk bulgu olmasının yanında, renal veya hasta sağ kalımı açısından kötü bir prognostik faktördür.<sup>[3]</sup>

Kronik böbrek yetersizliği (KBY), renal fonksiyonlardaki aksamalara bağlı ortaya çıkan çeşitli metabolik problemlerin

**Yazışma Adresi:** Tuncay Şahutoğlu, MD. Mehmet Akif İnan Eğitim ve Araştırma Hastanesi Nefroloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Turkey

**Telefon:** +90 414 318 60 00 **E-posta:** tu\_cay83@yahoo.com

**Başvuru Tarihi:** 14.10.2017 **Kabul Tarihi:** 19.10.2017 **Online Yayınlanma Tarihi:** 04.06.2018

©Telif hakkı 2018 Şişli Etfal Hastanesi Tıp Bülteni - Çevrimiçi erişim [www.sislietfaltip.org](http://www.sislietfaltip.org)

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).



dışında, yaşam kalitesini bozan, kardiyovasküler sebeplere ve enfeksiyona bağlı ölümlerde ciddi oranda artışa neden olan bir hastalıktır.<sup>[4]</sup> KBY ile ilişkili morbidite ve mortalitede nütrisyonel durumun önemli rol oynadığı düşünülmektedir.<sup>[5]</sup> Nütrisyonel durumun ideal bir belirteci olmamasına rağmen, beden kütle indeksi (BKİ) geçmişten günümüze yaygın olarak kullanılan bir parametredir.<sup>[6]</sup> Kronik inflamasyon, proteinüri ve gastrointestinal tutulumla bağlı olarak gelişen hipoalbuminemi ile ilişkili hastalıklarda, düşük onkotik basınç nedeniyle BKİ'nin bir bileşeni olan vücut ağırlığı gerçeği yansıtmayacak şekilde yüksek saptanabilir. Bu da, nütrisyonel belirteç olarak kullanıldığında, BKİ ile renal amiloidozun prognozu arasındaki ilişkide tutarsız sonuçlara neden olabilir. Serum albümin düzeyi ile BKİ'nin çarpımı sonucu elde edilen modifiye BKİ'nin (mBKİ), sıvı tutulumuna bağlı ortaya çıkabilen hatalı hesaplamaları telafi edileceği öne sürülmüştür. Bu çalışmada, AA amiloidoza bağlı KBY gelişen hastaların prognozu ile mBKİ arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlanmıştır.

## Yöntem

Ocak 2001 ile Mayıs 2013 yılları arasında Nefroloji kliniğinde takip edilen hastaların verileri biyopsi ile kanıtlanmış renal amiloidoz açısından tarandı. Analize dahil edilen tüm hastalara böbrek biyopsisi yapılmış olup, histopatolojik incelemelerle AA amiloidoz tanısı konulmuştur. AA amiloidoz dışındaki amiloidoz olguları çalışma dışında bırakılmıştır. Çalışmaya dâhil edilen olguların demografik, klinik, laboratuvar ve takip verileri hastaların takip dosyaları ve hastane kayıtlarından elde edilmiştir. Amiloidoz tanısı konulduktan sonra en az bir defa takibe gelen hastalar çalışmaya dâhil edilmiştir.

AA amiloidoz etiyolojisi açısından incelendiğinde, Ailevi Akdeniz Ateşi tanısı için Livneh ve ark.<sup>[7]</sup> tarafından yayımlanan kriterler dikkate alınmıştır. Diğer etiyolojik nedenler ise hasta kayıtlarının yeniden incelenmesi ile belirlenmiştir. Kreatinin klirensi için MDRD-4 formülü kullanılmış ve böbrek yetersizliğinin evreleri ise K/DOQI-NKF kılavuzuna göre belirlenmiştir.<sup>[8, 9]</sup>

Hastaların ilk başvurusu sırasında BKİ, vücut ağırlığının boyun metre cinsinden karesine oranı şeklinde hesaplanmıştır. mBKİ ise serum albümin düzeyi (gr/dl) ile BKİ'nin çarpımı ile elde edilmiştir. Medyan mBKİ değerlerine göre hastalar iki gruba ayrılmıştır; grup 1 (n=60) için mBKİ <57.3 ve grup 2 için mBKİ ≥57.3.

Retrospektif bir analiz olduğundan ve hastaların kişisel bilgileri anonim tutulduğundan Etik Kurul onayı alınmamıştır. Çalışma Helsinki Deklarasyonu'ndaki ilkere uygun bir şekilde yapılmıştır.

## İstatistiksel Analiz

Normal dağılım gösteren veriler ortalama±standart sapma, normal dağılım göstermeyen veriler ise medyan±çeyrekler arası genişlik (IQR) olarak verilmiştir. Parametrik değişkenlerin karşılaştırılması için Student t testi, non-parametrik değişkenler için ise Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılması için Ki-kare testi kullanılmıştır. Sağ kalımı predikte eden faktörler için Cox orantısal risk modeli ve lineer regresyon analizi (Enter metodu) kullanılmıştır. Renal ve hasta sağ-kalımı analizlerinde Kaplan-Meier eğrileri Log Rank (Mantel-Cox) testleri kullanılmıştır. mBKİ'nin mortalite açısından prediktif değerlerini hesaplamak için ROC eğrisi kullanılmıştır. P için anlamlı değer < 0.05 olarak kabul edilmiştir. Analizler için SPSS 20.0 yazılımı (SPSS Inc., Chicago, USA) kullanılmıştır.

## Bulgular

Çalışmaya dahil edilen toplam 121 hastanın (K/E 37/84) medyan yaş ve takip süreleri sırasıyla 43 (19) yıl ve 26 (56) ay idi (Tablo 1). AA amiloidoz etiyolojisi incelendiğinde en sık Ailevi Akdeniz Ateşi (n 45) ve tüberküloz (n 30) saptandı. Tanı sırasında medyan kreatinin, eGFR, serum albumin ve proteinüri düzeyleri sırası ile 1.3 (2.2) mg/dl, 60.3 (79.7) ml/dk/1.73 m<sup>2</sup>, 2.6 (1.5) gr/dl ve 5.3 (7) gr/gün olarak saptandı. Gruplar arasında yaş, cinsiyet dağılımı, kilo, BKİ, etiyolojik faktörlerin dağılımı, serum üre ve kreatinin düzeyleri bakımından fark izlenmedi. Ancak, grup 2'de grup 1'e göre takip süresi, mBKİ ve serum albümin düzeyleri istatistiksel bakımdan anlamlı olarak daha yüksek saptandı.

## Sağ Kalım Analizi

Gruplar arasında takip sonuna kadar geçen süreçte diyaliz gerektiren böbrek yetersizliğinin gelişme sıklığı bakımından anlamlı bir fark görülmedi. Ancak, grup 2'ye göre, grup 1'de diyalize kadar geçen takip, renal sağ kalım ve hasta sağ kalım süreleri daha kısa, ölüm oranı ise daha yüksek saptandı (Tablo 2). Gruplar arasındaki renal ve hasta sağ kalımları ilişkisi Kaplan-Meier sağ kalım grafikleri ile şematize edilmiştir (Şekil 1 ve 2). Çok değişkenli sağ kalım ve lineer regresyon analizlerinde mBKİ'nin mortaliteyi istatistiksel bakımdan anlamlı bir şekilde ön gördürebildiği, ancak diyalize kadar geçen süre dışındaki diğer faktörlerin mortaliteyi ön görmede istatistiksel bakımdan yararlı olmadığı görülmüştür (Tablo 3 ve 4).

Mortalite ile mBKİ arasındaki ilişki ROC analizi ile incelendiğinde, eğri altında kalan alan 0.667 (p=0.002), mBKİ için eşil değer 45.7 kabul edildiğinde mortalite için negatif ve pozitif prediktif değerler 0.607 ve 0.689 olarak saptanmıştır (Şekil 3). Mortalite ile ilişkileri bakımından BKİ, serum albü-

**Tablo 1.** Hastaların temel özellikleri

	Tüm hastalar (n= 121)	Grup 1 (n=60)	Grup 2 (n= 61)	P
<b>Demografik</b>				
Yaş (y)	43 (19)	42 (18)	44 (22)	0.654
Cins (F/M)	37/84	15/45	22/39	0.187
Takip süresi (ay)	26 (56)	15 (33)	35 (59)	0.001
Kilo (kg)	62 (15)	60.4 (16)	62 (14)	0.323
Beden kütle indeksi (kg/m <sup>2</sup> )	21.9 (3.2)	21.4 (3.9)	22.2 (2.5)	0.065
mBKİ	57.3 (32.9)	41.5 (15.6)	74.2 (21.8)	<0.001
<b>Amiloidoz etiyojisi (n)</b>				
AAA	45	19	26	0.402
Tüberküloz	30	19	11	
Bronşiektazi	8	3	5	
İnflamatuvar barsak hastalığı	4	1	3	
Romatolojik	10	6	4	
Bilinmeyen	24	12	12	
<b>Laboratuvar</b>				
Üre (mg/dL)	44 (60)	40.5 (46)	55 (72)	0.420
Kreatinin (mg/dL)	1.3 (2.2)	1.28 (2.7)	1.56 (2)	0.699
eGFR (ml/min)	60.3 (79.7)	66.7 (87.9)	57.9 (77.3)	0.701
Hemoglobin (g/dl)	12 (3)	12.2 (3)	12 (3)	0.215
Ürikasit (mmol/L)	5.9 (2.2)	5.5 (2.3)	6.2 (2.3)	<0.001
Sodyum (mmol/l)	139 (4)	139 (3.9)	139 (4)	0.416
Potasyum (meq/L)	4.5 (1)	4.4 (1)	4.5 (1)	0.099
Albumin (g/dl)	2.6 (1.5)	1.9 (0.7)	3.4 (1.1)	<0.001
Kalsiyum (mg/dL)	8.5 (1.3)	8.2 (1.3)	8.8 (1.1)	<0.001
Fosfor (mg/dL)	4.5 (1.5)	4.6 (1.4)	4.4 (1.7)	0.324
intakt PTH (pg/ml)	75 (101)	73.5 (81)	78 (141)	0.866
Total kolesterol (mmol/L)	233 (146)	295.5 (162)	200 (100)	<0.001
LDL (mmol/L)	145 (117)	179 (150)	124 (76)	<0.001
Trigliserid (mmol/L)	180 (170)	250 (216)	136 (105)	<0.001
Ferritin (ng/ml)	105 (180)	151 (234)	63 (130)	0.003
Proteinüri (gr/24 h)	5.3 (7)	7.1 (8)	3.7 (6)	<0.001

**Tablo 2.** mBKİ gruplarına göre hasta ve renal sağ kalımlarının kıyaslanması

	Grup 1 (n=60)	Grup 2 (n= 61)	P
Diyaliz ihtiyacı (n,%)	35 (58%)	33 (54%)	0.639
Diyalize kadar geçen süre (ay)	13.9±20.8	25.7±28.1	0.040
Renal sağ kalım (ay)	49.2±7.4	75.1±8.9	0.027
Ölüm (n,%)	30 (50%)	20 (32.7%)	0.041
Hasta sağ kalım (ay)	58.9±9.1	106.9±10.4	0.003

Veriler ortalama±SD olarak sunulmuştur. mBKİ; Modifiye beden kütle indeksi.

min ve mBKİ kıyaslandığında, ROC analizinde mBKİ'nin eğri altında kalan alanı diğer iki parametreninkinden daha fazla olduğu görülmüştür (Şekil 4).

## Tartışma

Nütrisyonel durumla sağ kalım arasındaki ilişki, KBY hastalarında genel popülasyondakine göre belirgin farklılıklar göstermektedir. Genel olarak sağlıklı kabul edilen popülasyonda, BKİ ile mortalite arasında J şeklinde bir ilişki gözlenirken (yani 22.5 – 24.9 aralığının altında ve üstündeki değerlerde mortalite riski artmaktadır), protein-enerji kaybı ve inflamasyonun önemli birer mortalite prediktörü olduğu KBY, kalp yetersizliği, siroz, kronik obstrüktif akciğer hastalığı ve kanser olgularında BKİ'ndeki artışla birlikte yaşam süresinin uzadığı gösterilmiştir.<sup>[10, 11]</sup> Obezite ile sağ kalım arasındaki bu ilişki "obezite paradoksu" olarak isimlendirilmektedir. Obezitenin KBY ve son dönem böbrek yetersizliği için önemli bir risk faktörü olduğu bilinmesine rağmen, KBY gelişen hastalarda hem diyaliz hem de diyaliz öncesi dö-

**Tablo 3.** Mortaliteyi predikte eden faktörlerin çok değişkenli sağ kalım analizi (Cox orantısal risk modeli).

Ölüm prediktörü	Beta	ODDS	95 % Güven aralığı		P
			Alt	Üst	
Yaş (yıl)	0.004	1.004	0.980	1.028	0.757
Diyalize kadar süre (ay)	-0.027	0.974	0.958	0.990	0.002
Serum albumin (g/dl)	0.324	1.382	0.458	4.171	0.566
eGFR (ml/dk)	-0.009	0.991	0.973	1.009	0.308
Serum kreatinin (mg/dl)	-0.098	0.907	0.775	1.060	0.220
Proteinüri (g/24 h)	-0.027	0.974	0.918	1.033	0.381
mBKİ	-0.018	0.983	0.966	0.999	0.040

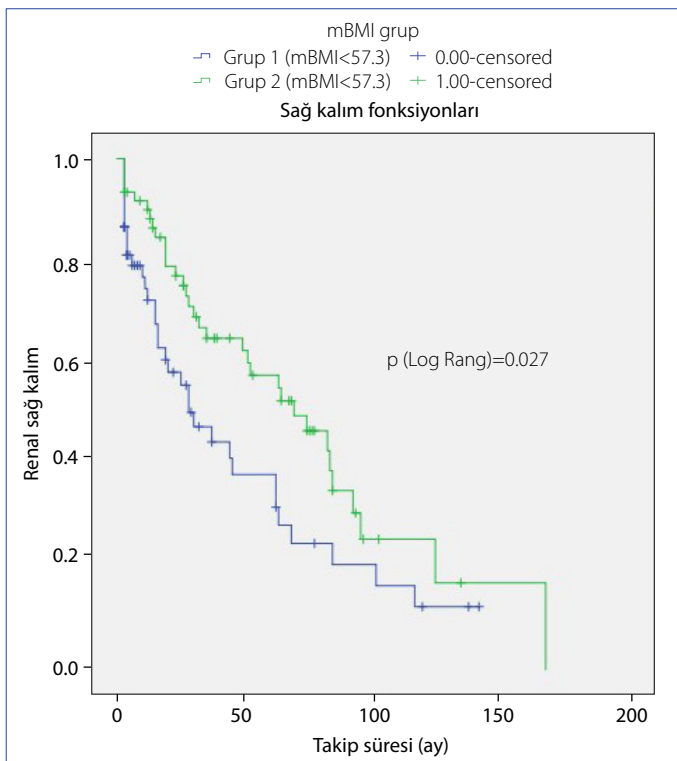
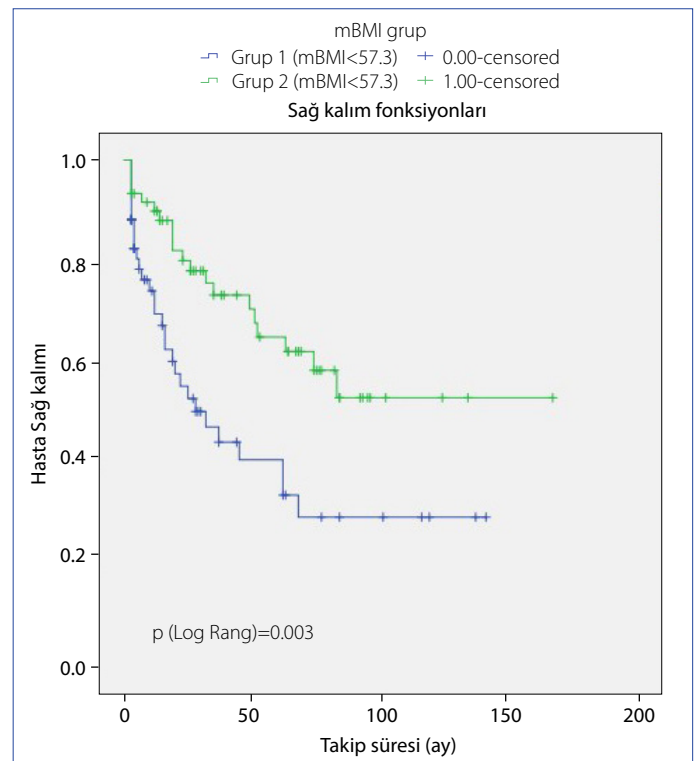
mBKİ; Modifiye beden kütle indeksi.

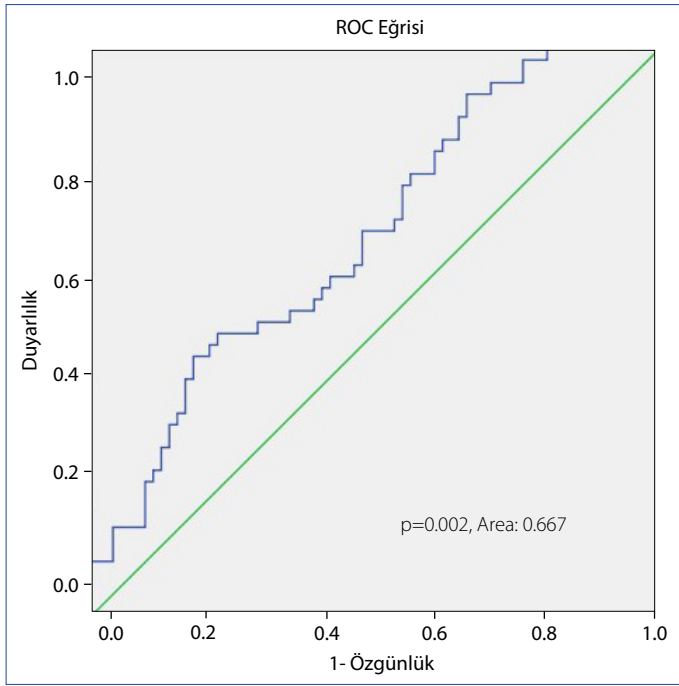
**Tablo 4.** Mortalite prediktörü olarak mBKİ'nin lineer regresyon analizi (Enter method)

Prediktör	Beta	p	95% Güven aralığı	
			Alt	Üst
Sabit	0.788	<0.001	0.564	1.012
mBKİ	-0.006	<0.001	-0.010	-0.003

nemde yüksek BKİ'nin mortalite açısından nasıl koruyucu bir etki gösterdiği henüz tam olarak anlaşılammıştır.<sup>[12-14]</sup> Fakat, obezite ile ilişkili hemodinamik stabilite, dolaşımdaki endotoksinlere karşı lipoproteinlerin sağladığı savunma, koruyucu sitokin profili, yağ kütlesinin toksinleri tutması ve kas kütlesinin sağladığı antioksidasyonun bu bağlamda rol oynayabileceği sürülmektedir.<sup>[11]</sup>

AA amiloidozlu hastaların nutrisyonel durumu ile prognozu arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmaya MEDLINE veri tabanında rastlanmamıştır. AA amiloidoz sistemik ve progresif bir hastalık olduğundan, diğer nedenlere bağlı KBY olgularından farklı olarak, gastrointestinal sistemin tutulumuna bağlı malabsorbsiyon sendromunun gelişmesi veya kardiyak tutulumla bağlı restriktif kardiyomiopatiye yol açması sebebiyle, daha şiddetli malnütrisyonla neden olabilir. Ayrıca, AA amiloidoz kontrolsüz sistemik inflamasyona sekonder olarak geliştiğinden ve malnütrisyon-inflamasyon kompleksinin kuvvetli bir mortalite prediktörü olmasından dolayı, AA amiloidoz olgularındaki malnütrisyon ile sağ kalım arasındaki ilişkinin hem amiloidozun şiddeti hem de malnütrisyonun getirdiği ek riske bağlı olması muhtemeldir.<sup>[15, 16]</sup>

**Şekil 1.** mBKİ gruplarına göre renal sağ kalım eğrisi.**Şekil 2.** mBKİ gruplarına göre hasta sağ kalım eğrisi.

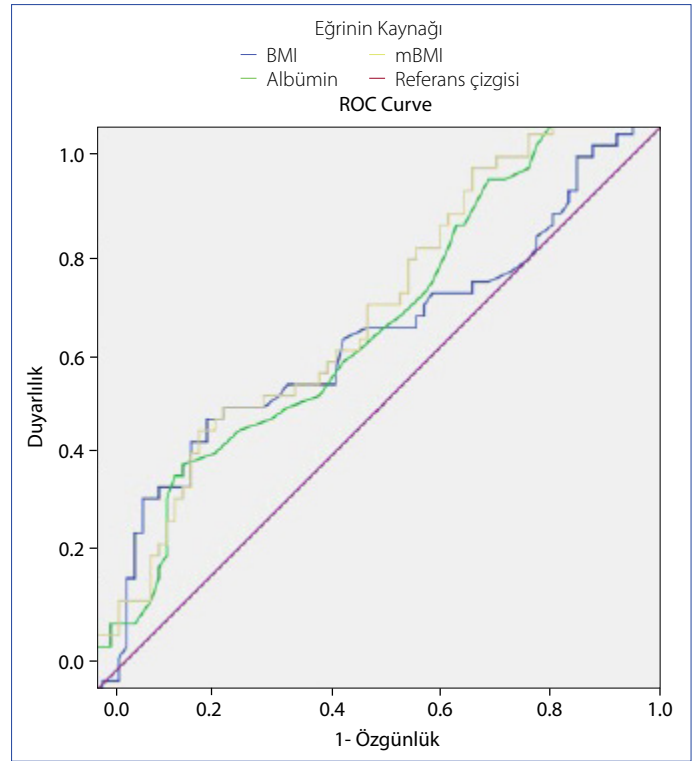


**Şekil 3.** mBKİ ile mortalite arasındaki ilişkinin ROC analizi.

Cut-off: 45.71 için; Duyarlılık: %50, Özgüllük: %77.5, Pozitif olasılık oranı: 2.222, Negatif olasılık oranı: 0.645, Pozitif prediktif değer: 0.689, Negatif prediktif değer: 0.607.

Transtiretin mutasyonuna bağlı Familial Amiloidotik Poli-nöropati nedeniyle ortotopik karaciğer transplantasyonu yapılan 21 hastanın transplantasyon sonrası sağ kalım analizi yapıldığında, pretransplant BKİ ile mortalite arasında anlamlı bir ilişki bulunmazken, mBKİ yüksek olan olgularda mortalitenin istatistiksel bakımdan anlamlı derecede daha düşük gözlemlendiği bildirilmiştir.<sup>[17]</sup> Bu çalışmadaki olgularda, AA amiloidozda sık görülen renal tutulum yerine, amiloidoza bağlı kardiyak, gastrointestinal ve periferik sinir hasarı geliştiği belirtilmiştir.<sup>[17]</sup> AL tipi amiloidoza bağlı son dönem kalp yetersizliği nedeniyle kardiyak transplantasyon için bekleme listesine alınan hastalarda sağ kalımı predikte eden faktörler incelendiğinde, yalnızca düşük BKİ'nin düşük sağ kalım oranı ile ilişkili olduğu gösterilmiştir.<sup>[18]</sup> AL amiloidozlu 128 hastanın incelendiği ve malnütrisyonla sağ kalım arasındaki ilişkinin incelendi başka bir çalışmada, kardiyak tutulumun evresi ve hematolojik yanıtın bağımsız olarak, BKİ'nin 22 kg/m<sup>2</sup>'den düşük olmasının mortaliteyi yaklaşık 2 kat arttırdığı bildirilmiştir.<sup>[19]</sup> Bu çalışmalarda saptanan bulgular, kronik hastalıkların zemininde gelişen malnütrisyonun mortaliteye katkıda bulunabileceğini veya en azından mortalite açısından önemli bir prediktör olabileceğini destekler niteliktedir. Ancak bizim çalışmamızdan farklı olarak, amiloidotik tutulum ekseriyetle ekstrarenal organlarla ilgilidir.

Çalışmamızda, malnütrisyonun bir belirteci olarak ele alındığında mBKİ ile mortalite arasında ters bir ilişki olduğu



**Şekil 4.** BKİ, albümin ve mBKİ'nin mortalite ile ilişkilerinin kıyaslandığı ROC analizi.

Eğri altında kalan alan değerleri (%95 Güven Aralığı, p değeri) BKİ, albumin ve mBKİ için sırasıyla 0.617 (0.512–0.722, p=0.029), 0.643 (0.545–0.742, p=0.007) ve 0.667 (0.571–0.763, p=0.002).

gösterilmiş olup, hasta popülasyonu bakımından örtüşen bir grup olmasa da, diğer amiloidoz etiyojilerine bağlı olgularda yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. mBKİ bir nütrisyon belirteci olarak kabul edildiğinde, AA amiloidoza bağlı KBY hastalarında da malnütrisyonun önemli bir mortalite prediktörü olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca, tek başına serum albumin düzeyi veya BKİ'nin aksine, mBKİ bu hasta grubunda nütrisyonel durumu daha doğru bir şekilde yansıtabileceğine ilişkin bulgular izlenmiştir. Retrospektif bir analiz olmasına karşın, AA amiloidozlu hasta grubunda BKİ ile sağ kalım arasındaki ilişkinin incelendiği ilk çalışmadır.

Retrospektif bir analiz olması, hasta sayısının kısıtlı oluşu, nütrisyonel durumla ilişkili diğer parametrelerin incelenmemiş olması bu çalışmanın kısıtlı yönlerini oluşturmaktadır.

## Sonuç

Renal tutulumu olan AA amiloidozun morbidite ve mortalitesi yüksektir. Nütrisyonel durum ile prognoz ilişkisi, diğer nedenlere bağlı KBY hastalarında olduğu gibi, AA amiloidoza bağlı KBY hastalarında da izlenmiştir. Ancak, proteinürik böbrek yetersizliği ile ilişkili bir durum olan AA amiloidozda, nütrisyonel durum belirteci olarak BKİ yerine mBKİ'nin daha yararlı bir parametre olduğu gözlenmiştir.

**Açıklamalar**

**Etik Komite Onayı:** Çalışma Yerel Etik Kurul tarafından onaylandı.

**Hakemli:** Dış bağımsız.

**Çıkar Çatışması:** Bildirilmemiştir.

**Kaynaklar**

- Gillmore JD, Hawkins PN. Pathophysiology and treatment of systemic amyloidosis. *Nat Rev Nephrol* 2013;9:574–86.
- Sungur CI. Molecular mechanisms of amyloidosis. *N Engl J Med* 2003;349:1872–3.
- Ahbap E, Kara E, Sahutoglu T, Basturk T, Koc Y, Sakaci T, et al. Outcome of 121 patients with renal amyloid a amyloidosis. *J Res Med Sci* 2014;19:644–9.
- Tonelli M, Wiebe N, Culleton B, House A, Rabbat C, Fok M, et al. Chronic kidney disease and mortality risk: a systematic review. *J Am Soc Nephrol* 2006;17:2034–47.
- Bergstrom J, Lindholm B. Malnutrition, cardiac disease, and mortality: An integrated point of view. *Am J Kidney Dis* 1998;32:834–41.
- Navaneethan SD, Schold JD, Arrigain S, Kirwan JP, Nally JV Jr. Body mass index and causes of death in chronic kidney disease. *Kidney Int* 2016;89:675–82.
- Livneh A, Langevitz P, Zemer D, Zaks N, Kees S, Lidar T, et al. Criteria for the diagnosis of familial Mediterranean fever. *Arthritis Rheum* 1997;40:1879–85.
- Levey AS, Bosch JP, Lewis JB, Greene T, Rogers N, Roth D. A more accurate method to estimate glomerular filtration rate from serum creatinine: a new prediction equation. Modification of Diet in Renal Disease Study Group. *Ann Intern Med* 1999;130:461–70.
- National Kidney Foundation. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Am J Kidney Dis* 2002;39:S1–266.
- 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;363:2211–9.
- Kalantar-Zadeh K, Rhee CM, Chou J, Ahmadi SF, Park J, Chen JLT, et al. The Obesity Paradox in Kidney Disease: How to Reconcile It With Obesity Management. *Kidney Int Rep* 2017;2:271–81.
- Hsu C, McCulloch CE, Iribarren C, Darbinian J, Go AS. Body mass index and risk for end-stage renal disease. *Ann Intern Med* 2006;144:21–8.
- Kovesdy CP, Anderson JE, Kalantar-Zadeh K. Paradoxical Association Between Body Mass Index and Mortality in Men With CKD Not Yet on Dialysis. *Am J Kidney Dis* 2007;49:581–91.
- Ricks J, Molnar MZ, Kovesdy CP, Kopple JD, Norris KC, Mehrotra R, et al. Racial and Ethnic Differences in the Association of Body Mass Index and Survival in Maintenance Hemodialysis Patients. *Am J Kidney Dis* 2011;58:574–82.
- Kalantar-Zadeh K, Kopple JD, Block G, Humphreys MH. A malnutrition-inflammation score is correlated with morbidity and mortality in maintenance hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 2001;38:1251–63.
- Kara E, Sahutoglu T, Ahbap E, Sakaci T, Koc Y, Basturk T, et al. The predictive value of malnutrition - inflammation score on 1-year mortality in Turkish maintenance hemodialysis patients. *Clin Nephrol* 2016;86:94–9.
- Franz C, Hoffmann K, Hinz U, Singer R, Hund E, Gotthardt DN, et al. Modified body mass index and time interval between diagnosis and operation affect survival after liver transplantation for hereditary amyloidosis: a single-center analysis. *Clin Transplant* 2013;27:40–8.
- Gilstrap LG, Niehaus E, Malhotra R, Ton VK, Watts J, Seldin DC, et al. Predictors of survival to orthotopic heart transplant in patients with light chain amyloidosis. *J Hear Lung Transplant* 2014;33:149–56.
- Caccialanza R, Palladini G, Klersy C, Cereda E, Bonardi C, Cameletti B, et al. Malnutrition at Diagnosis Predicts Mortality in Patients With Systemic Immunoglobulin Light-Chain Amyloidosis Independently of Cardiac Stage and Response to Treatment. *J Parenter Enter Nutr* 2014;38:891–4.