

To cite this article: Gürler D. Skafoid Kırıklarında Elixhauser ve Charlson Komorbite İndekslerini Kaynamama Riskini Değerlendirmede Kullanabilir miyiz? Turk J Clin Lab 2022; 4: 476-481.

## ■ Orijinal Makale

# Skafoid Kırıklarında Elixhauser ve Charlson Komorbite İndekslerini Kaynamama Riskini Değerlendirmede Kullanabilir miyiz?

## *Can We Use the Elixhauser and Charlson Comorbidity Indices to Assess Nonunion Risk in Scaphoid Fractures?*

Deniz Gürler\* 

Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Samsun, Türkiye

### ÖZ

**Amaç:** Kırıklar arasında, kaynamama problemi ile bilinen skafoid kırıkları için pek çok risk faktörünün olduğu bilinmektedir. Fakat kaynamama için öngörü sunan bir yöntem yoktur. Bu çalışma ile popüler iki Komorbite İndeksi ile skafoid kemiğin kaynamaması arasında bir ilişki olup olmadığı incelenmiştir.

**Gereç ve Yöntemler:** Eylül 2009 – Eylül 2019 yılları arasından skafoid kırık tanısı ile tedavi edilen 455 arasından kriterlere uyan 56 hastanın hastane bilgi yönetim sistemi üzerinden verileri taranmıştır. Elixhauser ve Charlson Komorbite İndeksleri hesaplanmıştır. Veriler yaş, cinsiyet ve indeksler arası ilişkiler yönünden incelenmiştir. Skafoid kaynamamanın komorbite indekslerinin yordayıcı (tahmin edici) olarak kullanılabilmesi için İkili (Binary) Logistik Regresyon analizleri yapılmıştır. Alıcı işletim karakteristiği (ROC) eğrisi, eğri altı alan değerleri (AUC) ve Youden İndeksi hesaplandı. Her iki komorbite indeksinin ROC, AUC ve Youden indeks J değerleri kıyaslanmıştır.

**Bulgular:** Hastaların, 21/56 (%37,5) kaynamamıştı. Cinsiyet dağılımında 10/56 (%17,9) kadın, 46/56 (%82,1) erkek idi. Ortalama yaşları  $38,4 \pm 14,2$  olarak hesaplanmıştır. Kaynamamanın, Charlson Komorbite İndeksi ve Elixhauser Komorbite İndeksi ile zayıf pozitif ilişkileri olduğu görüldü. Charlson Komorbite İndeksi, skafoid kaynamamasında istatistiksel olarak anlamlı değişken olarak bulunmuştur. Aralarındaki olasılık oranı (OR) 1,430 bulunmuştur. Elixhauser Komorbite İndeksi, skafoid kaynamamasında istatistiksel olarak anlamlı değişken olarak bulunmuştur. Aralarındaki olasılık oranı (OR) 1,189 bulunmuştur. Charlson Komorbite İndeksi için  $AUC=0,674$   $P=0,0223$  ve Youden İndeksi  $J=0,3810$  ve duyarlılığı %66,67, özgüllüğü ise %71,43 bulunmuştur. Elixhauser Komorbite İndeksi için  $AUC=0,667$   $P=0,0221$  ve Youden İndeksi  $J=0,3333$  ve duyarlılığı %47,62 özgüllüğü ise %85,71 bulunmuştur.

**Sonuç:** İki komorbite indeksi de yüksek duyarlı sonuçlar verememektedir. Fakat her ikisinin de yüksek özgüllükleri nedeniyle, düşük puan alanlarda kaynama sorunlarını daha az yaşayacağımızı öngörmek yanlış değildir. Elixhauser Komorbite İndeksi ile elde edilen yüksek puanlar kaynamama ile ilişkili olduğu söylenemez iken, aksine Charlson Komorbite İndeksi ile yüksek puanlananlarda kaynamama ihtimalinin çok yüksek oranlarda olmasa da olduğunu söyleyebilir. Bu bulgular ışığında Charlson Komorbite İndeksi'nin duyarlılığına fazla güvenmemek şartıyla skafoid kaynamamasının öngörülmesi için uyarıcı bir ölçek olarak kullanılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Skafoid Kaynamama, Elixhauser Komorbite İndeksi, Charlson Komorbite İndeksi, Pseudoarthroz,

Sorumlu Yazar\*: Deniz Gürler, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Samsun, Türkiye

e-mail: denizgurler@gmail.com

ORCID NO: 0000-0001-7992-3278

Doi: 10.18663/tjcl.1124904

Geliş Tarihi: 02.06.2022 Kabul Tarihi: 22.11.2022

## ABSTRACT

**Aim:** There are many risk factors for scaphoid fractures known for the problem of nonunion between fractures. But no method provides a prediction for nonunion. This study investigated whether there is a relationship between the two common comorbidity indexes and scaphoid fusion.

**Material and Methods:** Between September 2009 and September 2019, data from 56 patients who met the criteria were scanned from 455 patients who were treated with a diagnosis of scaphoid fracture via the hospital information management system. Elixhauser and Charlson's comorbidity indices were calculated. The data were examined for age, sex, and relationships between the indices. Binary logistic regression analyses used the nonunion scaphoid comorbidity indices as predictors. The receiver operating characteristic curve (ROC), the area under curve (AUC), and Youden index were calculated. ROC The AUC and Youden index J values of the two comorbidity indices were compared.

**Results:** Of the patients, 21/56 (37.5%) were nonunion. Regarding gender distribution, 10/56 (17.9%) were female, and 46/56 (82.1%) were male. Their average age was  $38.4 \pm 14.2$  years. Nonunion was weakly positively associated with Charlson Comorbidity Index and Elixhauser Comorbidity. The Charlson Comorbidity Index proved to be a statistically significant variable with scaphoid nonunion. The odds ratio (OR) between them was reported to be 1.430. The Elixhauser comorbidity index proved to be a statistically significant variable with the scaphoid infusion. The odds ratio (OR) between them was reported to be 1.189. For the Charlson comorbidity index, an AUC value of 0.674 ( $P=0.0223$ ), a Youden index of 0.3810 (66.67%), and a specificity of 71.43% were found. For the Elixhauser Comorbidity Index,  $AUC=0.667$   $P=0.0221$  and Youden Index  $J=0.3333$ , a sensitivity of 47.62% and a specificity of 85.71% were determined.

**Conclusion:** Neither of the comorbidity indices leads to susceptible results. However given the high specificity of both indices, it is not incorrect to predict that those with low scores will have fewer bone union problems. However, while the high scores on the Elixhauser Comorbidity Index cannot be associated with nonunion, we can say, on the contrary, that the probability of nonunion is not very high in those who scored high on the Charlson Comorbidity Index. Given these results, Charlson can be used as a stimulating scale to predict scaphoid nonunion, provided that one does not rely too much on the sensitivity of the Comorbidity Index.

**Keywords:** Scaphoid Nonunion, Elixhauser Comorbidity Index, Charlson Comorbidity Index, Pseudoarthrosis,

## Giriş

El bilek travmaları günlük hayatta, acil ve poliklinik şartlarında sık görülen travmalardır. Bunlar arasında, öncelikle tanısı ve sonrasında yüksek kaynamama oranları ile takip ve cerrahi tedavilerinde problemler olan skafoid kırıklarının ayrı bir yeri vardır. Skafoid, karpal bölgenin en sık kırılan kemiğidir. Altı ay sonunda kaynama olmadığında, kaynamama (nonunion) kabul edilir ve bunun oranı 15%'dir. Kaynama konusunda pek çok risk faktörü tanımlanmıştır: kırık lokalizasyonu (uç kırıkları), kemik vaskülarizasyonu ve avasküler nekroz, karpal ansitabilite, ağır iş, tütün ürünleri kullanımı [1]. Fakat bunların kaynamama üzerine ne derece etkili olduğu ve hangilerinin daha fazla öncül sebep olduğunu bilmemektedir. Halen skafoid de dahil hiçbir kemik için kaynamamayı önceden tahmin edebileceğimiz bilinen bir yöntem yoktur.

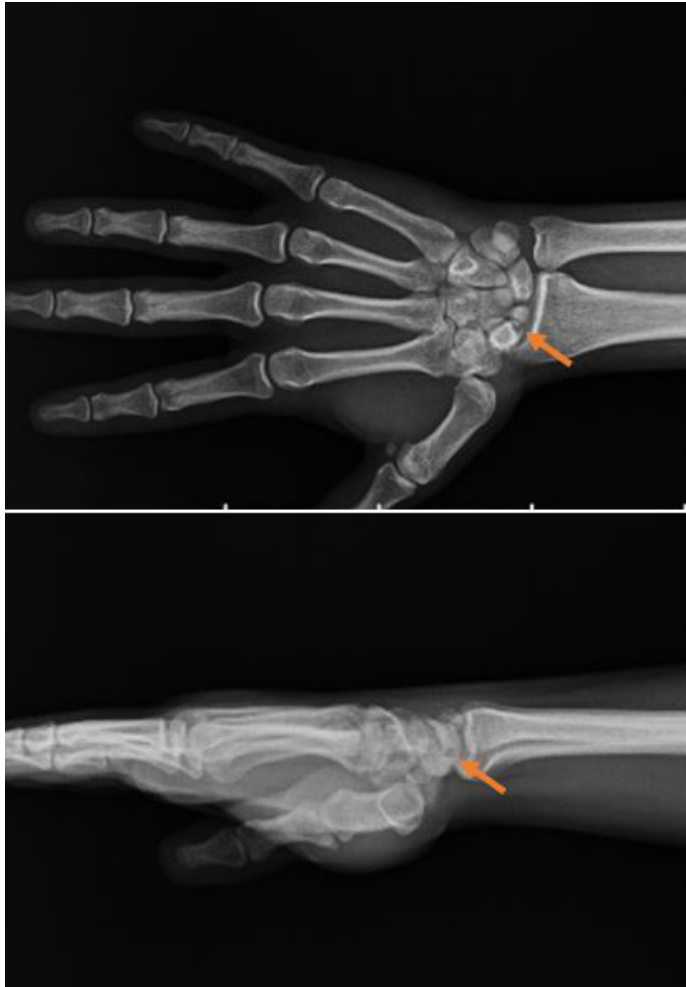
Bu çalışmadaki birincil amaç, kaynamama şansı yüksek ve konvansiyonel yöntemlerle (alçılama, atelleme veya ortez

ile takipler) başarısız olma ihtimalimi fazla olan hastaların tespiti için yol gösterici bir parametre veya algoritmanın temeli olabilecek bir yöntem bulunmaya çalışılmasıdır. Bu amaçla çalışmada, son yıllarda özellikle ileri yaş kırıklarında ve kronik hastalıkların takiplerinde önerilen komorbidite indekslerinin skafoid kırıklarında kaynamama ihtimalini tespit için kullanılması incelenmiştir.

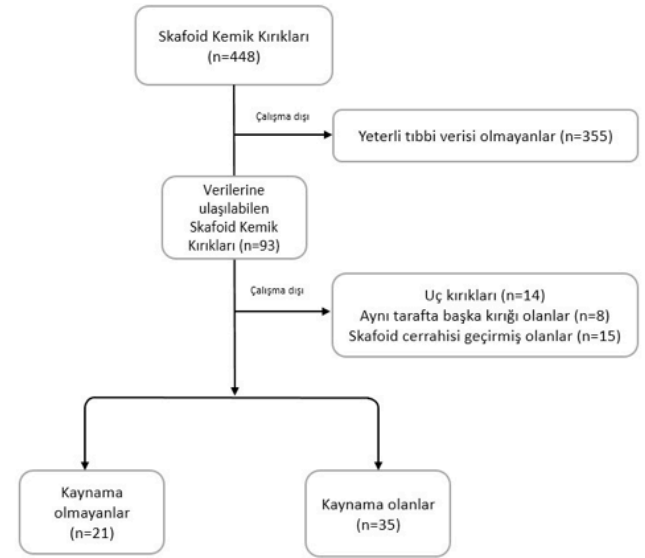
## Gereçler ve Yöntem

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu 01.Aralık.2021 tarihli GOKA/2021/19/3 numaralı karar onayı ile çalışma yapılmıştır. İlk olarak, 01.Eylül.2009 ile 01.Eylül.2019 tarihleri arasında Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nin kullandığı bilgi yönetim sistemi olan FonethHBYS® üzerinden S62.0x kodları (ICD-10 kodlama sisteminde skafoid kırığına ait kodlar) taranarak ulaşılan 448 hastanın bilgileri incelendi. Hastaların komorbidite

hesaplamalarında kullanılacak sağlık durumlarına ait verilerine bilgi yönetim sisteminden bakılmıştır: kardiyovasküler sistem hastalıklarına ait veriler, pulmoner sistem hastalıklarına ait veriler, endokrin sistem hastalıklarına ait veriler, nörolojik sistem hastalıklarına ait veriler, böbrek veya karaciğer yetmezliği, konnektif doku hastalığı veya romatolojik hastalık öyküsü, peptik ülser, onkolojik hastalık öyküleri, ilaç madde veya alkol kullanımları, reçete geçmişleri ve eski muayene kayıtlarındaki tanı bilgileri gibi. İlk travma esnasında ve takiplerinde kaynama hakkında karar vermeye yetecek sayıda radyolojik görüntülerine ulaşıldı (Şekil 1). Komorbidite indekslerini hesaplanmasında kullanılacak verilere ve radyolojik görüntülere ulaşamayan 355 hasta çalışma dışı bırakılmıştır. Skafoid uç bölge kırıkları (n=14), aynı taraf ekstremitede kırık veya ciddi travma olanlar (n=8), ve daha önce aynı taraf skafoitten cerrahi geçirmiş olanlar (n=15) da çalışma dışı bırakıldı. Tüm hastalar cerrahi dışı (atel, alçı, ortez ve benzeri) tedaviler ile takip edilen hastalardan seçilmişti. Tüm kriterlere uyan 56 hasta, ayrıntılı incelemeye tabii tutulmuştur (Şekil 2).



**Şekil 1.** 23 yaşında erkek bir hastanın yedinci ay itibariyle skafoid kırığında kaynama olmadığını gösteren iki yönlü el bilek grafisi



**Şekil 2.** Çalışma Randomizasyon Akış Şeması

Açık kaynak kodlu R tabanlı istatistik programı olan Jamovi 2.3.9.0 [2] ile analizler yapılmıştır. Yaş, cinsiyet verileri kaydedildi. Altı aylık takipleri sonrası yeterli radyolojik belirtisi olmayan hastalar kaynamamış kabul edilerek kaydedilmiştir. Elixhauser Komorbidite İndeksi [3] ve Charlson Komorbidite İndeksi [4] çevrimiçi web siteleri üzerinden hesaplanıp kaydedilmiştir. Hesaplanmış olsa da, her iki komorbidite indeksinin ölüm riski yüzdeleri analizlere eklenmedi. Verilerin aralarındaki korelasyon ilişkisi için  $\chi^2$  ilişkilendirme testi, Kendall'ın Tau-B ( $\tau$ ) değerlerine ve Mantel-Haenszel testine bakılmıştır. Komorbidite indekslerinin kaynamama için tahmin olarak kullanılabilirliğini ölçmek için İkili (Binary) Lojistik Regresyon analizleri yapıldı. Alıcı işletim karakteristiği (ROC) eğrisi, eğri altı alan değerleri (AUC) ve Youden İndeksi hesaplandı. Her iki komorbidite indeksinin ROC, AUC ve Youden indeks J değerleri kıyaslanmıştır.

## Bulgular

Hastaların 35/56 (%62,5) kaynadığı, 21/56 (%37,5) kaynamadığı görülmüştür. Cinsiyet dağılımında 10/56 (%17,9) kadın, 46/56 (%82,1) erkek idi. Ortalama yaşları  $38,4 \pm 14,2$  olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan verilerde, Charlson Komorbidite İndeksi 0-10 (0,1,2,3,4,5,6,7,10), Elixhauser Komorbidite İndeksi -4 - 14 (-4,-3,-1,0,1,3,4,5,7,8,9,11,12,14) arası değerler almaktaydı. Hiçbir değişkenin normal dağılım göstermediği görülmüştür. Shapiro-Wilk değerleri  $P < 0,05$  idi (Tablo 1).

Yaş ile kaynamama arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görüldü ( $\chi^2 = 37,2$   $P = 0,243$ ). Kadınlarda sıklığı daha fazla olmak üzere cinsiyet ile anlamlı bir ilişki olduğu görüldü ( $\chi^2 = 5,49$   $P = 0,019$  ve  $\tau = -0,313$   $P = 0,020$ ). Kaynamamanın, Charlson Komorbidite İndeksi ( $\tau = -0,277$   $P = 0,023$ ) ve Elixhauser Komorbidite İndeksi ( $\tau = -0,274$   $P = 0,024$ ) ile zayıf pozitif ilişkileri olduğu görüldü (Tablo 2).

**Tablo 1.** Tanımlayıcı istatistik analiz

	Yaş	Cinsiyet	Kaynamama	Charlson	Elixhauser
N	56	56	56	56	56
Ortalama	38.4	1.82	0.375	1.68	2.23
Ortanca	35.0	2.00	0.00	1.00	0.00
Standard Sapma	14.2	0.386	0.489	2.16	4.04
Varyans	202	0.149	0.239	4.66	16.3
Minimum	19	1	0	0	-4
Maksimum	74	2	1	10	14
Çarpıklık	0.632	-1.73	0.531	1.64	1.47
Std. Hata çarpıklık	0.319	0.319	0.319	0.319	0.319
Shapiro-Wilk W	0.943	0.465	0.614	0.782	0.769
Shapiro-Wilk p	0.011	<.001	<.001	<.001	<.001

**Tablo 2.** Kaynama ile yaş, cinsiyet ve komorbidite indekslerinin korelasyonları

	Değer	df	p
$\chi^2$ (Yaş)	37.2	32	0.243
$\chi^2$ (Cinsiyet)	5.49	1	0.019*
$\chi^2$ (Charlson)	16.1	8	0.041*
$\chi^2$ (Elixhauser)	15.7	13	0.267
$\tau$ (Charlson)	0.277		0.023*
$\tau$ (Elixhauser)	0.274		0.024*

\*p<0,05 ile anlamlı

İkili Logistik Regresyon analizinde Charlson Komorbidite İndeksi için model uyumlu idi (pseudo R<sup>2</sup>=0,0894, P=0,010). Charlson Komorbidite İndeksi, skafoid kaynamamasında istatistiksel olarak anlamlı değişken olarak bulunmuştur ( $\beta$ =0,358 P=0,020). Aralarındaki olasılık oranı (OR) 1,430 bulunmuştur. İkili Logistik Regresyon analizinde Elixhauser Komorbidite İndeksi için model uyumlu idi (pseudo R<sup>2</sup>=0,0790, P=0,016). Elixhauser Komorbidite İndeksi, skafoid kaynamamasında istatistiksel olarak anlamlı değişken olarak bulunmuştur ( $\beta$ =0,0771 P=0,025). Aralarındaki olasılık oranı (OR) 1,189 bulunmuştur (Tablo 3).

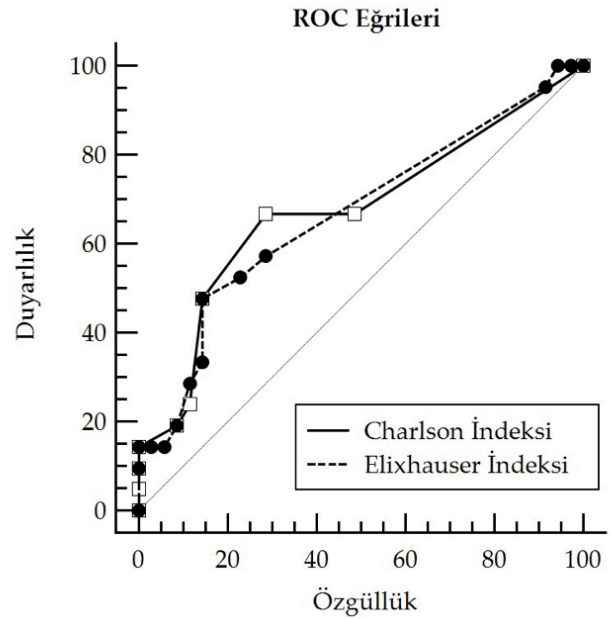
**Tablo 3.** İkili lojistik analiz ile komorbiditelerin yordayıcı kapasiteleri

Model Katsayıları - Kaynamama					
Tahmin Edici (Yordayıcı)	Tahmin $\beta$	SE	Z	p	Olasılık Oranı (OR)
CHARLSON	0.358	0.154	2.33	0.020	1.430
ELIXHAUSER	0.173	0.0771	2.25	0.025	1.189

Not. Tahminler, "Kaynamama = 1" ile "Kaynamama = 0" arasındaki oranlarını temsil eder

Charlson Komorbidite İndeksi ve Elixhauser Komorbidite İndeksi için ROC eğrisi, eğri altı alan (AUC) ve Youden İndeksi analizleri de yapılmıştır. ROC eğrileri Şekil 3'de görülmektedir. Charlson Komorbidite İndeksi için AUC=0,674 P=0,0223 ve

Youden İndeksi J= 0,3810 ve duyarlılığı %66,67, özgüllüğü ise %71,43 bulunmuştur. Elixhauser Komorbidite İndeksi için AUC=0,667 P= 0,0221 ve Youden İndeksi J= 0,3333 ve duyarlılığı %47,62 özgüllüğü ise %85,71 bulunmuştur.



**Şekil 3.** Komorbidite indekslerinin duyarlılık ve özgüllük kapasiteleri

### Tartışma

Ortopedi ve Travmatoloji kliniklerinin en önemli uğraş alanlarından birisi kırıklardır. Kırıklar konusunda akla gelen ilk büyük sorun kaynamamadır. Üç ay boyunca hiç kaynama ilerlemesi olmaması veya dokuz ay sonunda kaynama olmaması kaynamama kabul edilmektedir. Kaynama sorunları önemli bir ortopedik sorun olması yanında, uzun süreli tedavilere ihtiyaç duyulması ile de dikkate değer ekonomik kayıplar da oluşturmaktadır. Sebepleri lokal ve genel nedenler olarak ana iki başlıkta toplanabilir. Kırık iyileşmesini olumsuz etkileyen bilinen en büyük etken, kırık çevresi yumuşak doku hasarıdır. Çoklu kırıklar, yüksek enerjili yaralanmalar ve politravma ve buna karşı oluşan sistemik enflamatuvar cevap da bu durumu desteklemektedir. Cerrahi teknik, implant yetersizlikler ve lokal enfeksiyon lokal etkenlerin diğerleridir. Genel etkenler ise, tütün kullanımı (bazı çalışmalarda ilişkili bulunmasa da genel kanı ve bulgular etken olduğunu söylemektedir), diyabet, obesite, çeşitli ilaçlar (steroidler ve uzun süreli non-streoidal anti-enflamatuvar kullanımı gibi) ve komorbiditeler (osteoporoz dâhil kronik hastalıklar) olarak bilinmektedir [5]. Tüm kemik kırıklarında kaynamama oranı genellikle %5-10 olarak bildirilmiş olsa da, Zura ve ark. 2016 yılında 300 bin üzerinde kırık ile yaptıkları çok geniş bir seride bu oranı %4,9 bulmuşlardır [6].

Çalışmada ise kaynama oranı beklenen değer olan %15 den yüksek olduğu bulunmuştur. Bunun sebebinin, bilgi yönetim sistemindeki veri taraması esnasında cerrahi yapılan ve hastaneye yatan hastaların daha ayrıntılı bilgilerinin kayıtlı olması ve bunlara daha kolay erişim olması olma ihtimali yüksektir. Fakat yine de 2,5 kat daha yüksek olması sadece bu sebeple açıklanamayabilir. Çalışmadaki kadar yüksek olmasa da gerçek kaynamama değerlerinin %15 üzerinde olduğu konusunda uyarıcı olabilir.

Uzun kemiklerin kaynama sorunları üzerine yayınlar sıkça karşımıza çıkmaktadır [7]. Ama skafoid de en az uzun kemikler kadar kaynama sorunları ile bilinen bir kemiktir [8]. Janowski ve ark. 2016 yılında yaptıkları bir çalışmada belirttikleri gibi, skafoid kemikteki kaynama problemleri komplike cerrahi prosedürlere ihtiyaç duyulmasına sebep olmaktadır [9]. Orta uzun vadede, skafolunat eklem mekaniğinin bozulmasına bağlı progresif radiokarpal ve midkarpal artritlere sebep olmaktadır [10]. Skafoid kemiğin kırık sonrası kaynamaması sebebiyle, dirençli el bileği ağrısı, hareket kısıtlılığı ve eklem sertliği ile boyutunun çok üstünde büyüklükte sorunlara sebep olan ve yaşam kalitesini ciddi şekilde olumsuz etkilemektedir [1]. İlk başvuru anında skafoid kırıklarının kaynamama öngörüsü hakkında bir yöntem olsaydı uzun süre bekleme gerekmeden erken cerrahi ile komplike prosedürlere ihtiyaç kalmadan hastanın tedavisi sağlanmış olacaktı. Bu tıbbi olduğu kadar ekonomik bir sorunun da çözümüdür. Bu yöneme yönelik çalışmada, komorbidite indeksleri ile kaynamama ilişkileri incelenmiştir.

Komorbidite İndekslerinin en popüler olanları Elixhauser ve Charlson Komorbidite İndeksleridir. Bunlar Melendez E, ve ark. 2014 yılın da yaptıkları çalışmada ortopedik alanda daha önce cerrahi sonrası mortalite tahmini için kullanılmış ve önerilmiştir [11]. Wong R, ve ark. 2022 yılındaki çalışmalarında femur boyun kırıklarının internal fiksasyonu sonrası komplikasyon oranını Charlson Komorbidite İndeksinin yüksek puanları ile ilişki bulmuşlardır [12]. Fakat kaynama konusunda kullanımı ile ilgili bir çalışma yoktur.

Osteoporoz ve komorbiditeler nedeniyle aksini düşündürse de, Zura R. ve ark. 2017 yılı çalışmalarında yaş ile kaynama sorunlarının negatif ilişkisi olduğunu bulmuşlardı [13]. Bu çalışmanı diğer enteresan sonuçlarından biri de, tip II diyabet kontrol altında olsa bile ve sigara bırakılmış olsa dahi kırık iyileşmesini olumsuz etkilemektedir. Bizim bulgularımız da yaş ile kaynama arasında istatistik bir ilişki bulunamamıştır. Çalışmamızda cinsiyet ile bulunan istatistiksel anlamlı sonucun serideki kadın oranının (10/56) çok az olmasına bağlı olduğu düşündürmektedir ve istatistiksel olarak anlamlı olarak kabul edilmemiştir.

Her iki komorbidite endeksi ile de skafoid kaynama sorunlarının anlamlı ama zayıf korelasyonu mevcuttur. İkili Lojistik Regresyon analizi ile her iki komorbidite indeksinin de kaynamama için anlamlı yordayıcı olduğu görülmektedir. Charlson Komorbidite İndeksi'nin her bir birim yüksek puanına karşılık, kaynamama ihtimali 1,430 kat artmaktadır. Bu oran Elixhauser Komorbidite İndeksi için 1,189 kattır. Her iki indeksin AUC değerleri 0,7 altında yer almalarına sebebiyle ortalama bir değer aldıkları söylenebilir. Ayrıca özgüllükleri incelendiğinde yüksek oranlar görülmektedir. Fakat duyarlılık konusunda ise özellikle Elixhauser Komorbidite İndeksi çok düşük oranlar ile Charlson Komorbidite İndeksi'nin çok gerisinde kalmıştır. Youden İndeksi gibi tanısal testlerin değerlendirilmesinde kullanılan bir parametrenin makul seviyelerde bulunması komorbidite indeksleri açısından önemlidir. Zira çalışmanın konusu olan komorbidite indekslerinin her ikisi de tanısal laboratuvar testleri ayarında hassas ölçümler veriler sunan testler değildir. Ancak yine de tanısal performansları azımsanmayacak ölçüde yüksek olması, testlerin klinik olarak kullanılabilir olduğu konusunda umut vericidir.

Özgüllük ve duyarlılık oranları ve İkili Lojistik Regresyon sonuçlarında yüksek ihtimal oranı ile Charlson Komorbidite İndeksi daha iyi istatistiksel sonuçlar vermiştir. Elixhauser Komorbidite İndeksi'ne göre hesaplanması esnasında daha az parametreye ihtiyacı duyması da dikkate alındığında, önerilebilir. Verileri daha somutlaştırırsak, iki komorbidite endeksi de yüksek duyarlı sonuçlar vermemektedir. Fakat her ikisinin de yüksek özgüllükleri nedeniyle, düşük puan alanlarda kaynama sorunlarını daha az yaşayacağımızı öngörülebilir. Fakat Elixhauser Komorbidite İndeksi ile elde edilen yüksek puanlar kaynamama ile ilişkili olduğu söylenemez iken, aksine Charlson Komorbidite İndeksi ile yüksek puanlananlarda kaynamama ihtimalinin çok yüksek oranlarda olmasa da olduğunu söyleyebiliriz. Bu bulgular ışığında Charlson Komorbidite İndeksi'nin duyarlılığına fazla güvenmemek şartıyla skafoidin kaynamamasının öngörülmesi için uyarıcı bir ölçek olarak kullanılabilir.

Komorbidite İndekslerinin geliştirme amacı, farklı kronik hastalıklar varlığında bazı morbiditeler ve mortalite hakkından öngörülere sahip olmaktır. Bu da çalışmadaki en büyük sorunlardan birisidir. Bu indekslerin kırık iyileşmesine yönelik bir ölçeklendirme olmadığı açıktır. Fakat bu çalışma ile görülmektedir ki, bambaşka bir sebeple geliştirilmiş olan indeksler bile makul yordayıcılar olabilmektedir.

Çalışmanın önemli bir eksikliği de, hasta sayısının azlığı ve retrospektif bir çalışma olmasıdır. Bu nedenle çalışmanın



sonuçları da dikkate alındığında, kontrol gruplu, prospektif ve daha geniş seriler ile desteklenmelidir. Komorbidite indekslerinin bu tür sorunların çözümünde kullanımı için öncelikle bu tür destek çalışmalara ihtiyacımız olduğu barizdir.

## Sonuç

Çalışma ile elde edilen veriler ile sadece skafoid kırıkları için değil tüm kırık lokalizasyonlarına yönelik komorbidite indekslerinden türetilen özel kırık indekslerine ihtiyacımız olduğu ortaya çıkmıştır. Kırıklar için düzenlenebilecek ve hatta kaynama problemi olan her kemik lokalizasyonu için modifiye edilebilecek bir indeks geliştirilebilir. Bu temelde bir indeks sayesinde kaynamama oranlarının tahmini ile kırık tedavisinde yeni algoritmalara imkân sağlayacağı görülmektedir.

## Çıkar Çatışması, Mali Destek ve Yayın Beyanı

Bu makalenin hazırlanmasında herhangi bir çıkar çatışması yoktur ve mali destek alınmamıştır. Yazar bu çalışmanın içindeki materyalim tamamı ya da bir kısmının daha önce herhangi bir yerde yayınlanmadığını ve hâlihazırda da yayın için başka bir yerde değerlendirmede olmadığını beyan ederim.

## Etik Kurul Kararı

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu 01.Aralık.2021 tarihli GOKA/2021/19/3 numaralı karar onayı ile çalışma yapılmıştır.

## Mali Destek

Bu makalenin hazırlanmasında herhangi bir mali destek alınmamıştır.

## Kaynaklar

1. Yeo JH, Kim JY: Surgical Strategy for Scaphoid Nonunion Treatment. *J Hand Surg Asian-Pac Vol.* 2018, 23:450–62. 10.1142/S2424835518300049
2. jamovi - Stats. Open. Now. Accessed: May 15, 2022. <https://www.jamovi.org/>.

3. Free Online Elixhauser Comorbidity Index Calculator - OrthoToolKit. Accessed: June 1, 2022. <https://orthotoolkit.com/elixhauser-comorbidity-index/>.
4. Charlson Comorbidity Index (CCI). MDCalc. Accessed: June 1, 2022. <https://www.mdcalc.com/charlson-comorbidity-index-cci>.
5. Nicholson J, Makaram N, Simpson A, Keating J: Fracture nonunion in long bones: A literature review of risk factors and surgical management. *Injury.* 2021, 52:S3–11. 10.1016/j.injury.2020.11.029
6. Zura R, Xiong Z, Einhorn T, et al.: Epidemiology of Fracture Nonunion in 18 Human Bones. *JAMA Surg.* 2016, 151:e162775. 10.1001/jamasurg.2016.2775
7. Wittauer M, Burch M-A, McNally M, et al.: Definition of long-bone nonunion: A scoping review of prospective clinical trials to evaluate current practice. *Injury.* 2021, 52:3200–5. 10.1016/j.injury.2021.09.008
8. Amiethab Aiyer: Nonunion and Bone Defects. 2021.
9. Janowski J, Coady C, Catalano LW: Scaphoid Fractures: Nonunion and Malunion. *J Hand Surg.* 2016, 41:1087–92. 10.1016/j.jhsa.2016.08.019
10. Jd T, JI K: Continuing Education Activity. 6.
11. Menendez ME, Neuhaus V, van Dijk NC, Ring D: The Elixhauser Comorbidity Method Outperforms the Charlson Index in Predicting Inpatient Death After Orthopaedic Surgery. *Clin Orthop.* 2014, 472:2878–86. 10.1007/s11999-014-3686-7
12. Wong RMY, Zu Y, Chau WW, et al.: High Charlson Comorbidity Index Score is associated with early fracture-related complication for internal fixation of neck of femur fractures. *Sci Rep.* 2022, 12:4749. 10.1038/s41598-022-08855-0
13. Zura R, Braid-Forbes MJ, Jeray K, et al.: Bone fracture nonunion rate decreases with increasing age: A prospective inception cohort study. *Bone.* 2017, 95:26–32. 10.1016/j.bone.2016.11.006