



Elit Kadın Voleybolcularda 20. Sayılar Sonrasında Ataktan Alınan Sayıyı Etkileyen Değişkenlerin Chaid Karar Ağacı İle Belirlenmesi

Determining the Variables Affecting the Attack Score
Points After the 20th Score With the Chaid Decision
Tree in Elite Women Volleyball Players

Cengiz AKARÇEŞME¹, Nurbanu BURSA²

¹Gazi Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Ankara
• cengizakarcesme@gazi.edu.tr • ORCID > 0000-0001-6231-0950

²Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, İstatistik Bölümü, Ankara
• nurbanubursa@hacettepe.edu.tr • ORCID > 0000-0003-3747-5870

Makale Bilgisi / Article Information

Makale Türü / Article Types: Araştırma Makalesi / Research Article

Geliş Tarihi / Received: 18 Temmuz / July 2021

Kabul Tarihi / Accepted: 24 Şubat / February 2022

Yıl / Year: 2022 | Cilt – Volume: 13 | Sayı – Issue: 1 | Sayfa / Pages: 89-100

Atıf/Cite as: Akarçesme, C. ve Bursa, N. "Elit Kadın Voleybolcularda 20. Sayılar Sonrasında Ataktan Alınan Sayıyı Etkileyen Değişkenlerin Chaid Karar Ağacı İle Belirlenmesi - Determining the Variables Affecting the Attack Score Points After the 20th Score With the Chaid Decision Tree In Elite Women Volleyball Players: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi - Ondokuz Mayıs University Journal Of Sports And Performance Researches 13(1), April 2022: 89-100

ELİT KADIN VOLEYBOLCULARDA 20. SAYILAR SONRASINDA ATAKTAN ALINAN SAYIYI ETKİLEYEN DEĞİŞKENLERİN CHAID KARAR AĞACI İLE BELİRLENMESİ

ÖZ

Voleybolda maç sonucunu etkileyen en önemli etkenlerden biri, oyuncuların atak becerileri ve maç boyunca sayı ile sonuçlandıkları ataklardır. Bu nedenle, oyuncuların atak sayılarını etkileyen değişkenlerin belirlenmesi ve bu değişkenlerin antrenör ve oyuncular tarafından bilinmesi galibiyet için oldukça önemlidir. Bu amaçla çalışmada, 2018-2019 Türkiye Voleybol Federasyonu Sultanlar Voleybol Ligi takımlarındaki oyuncuların 20. sayılar sonrası atak verileri kullanılarak uyruk, mevki, iyi atak sayısı (pozitif atak), kötü atak sayısı (negatif atak), atak hatası ve bloklanan atak değişkenlerinin sayı ile sonuçlanan atak üzerinde etkili olup olmadıkları incelenmiştir. Etkili değişkenlerin belirlenmesi için karar ağacı tekniklerinden biri olan ve kolay yorumlanabilir olması nedeniyle veri madenciliği uygulamalarında sıkça kullanılan CHAID (Chi-squared Automatic Interaction Detection) algoritmasından yararlanılmıştır. CHAID karar ağacı sayesinde sayı ile sonuçlanan atakları en iyi açıklayan değişkene göre oyuncular gruplandırılarak bu oyuncular için ayrı ayrı bir dizi kararlar oluşturulmuştur. Analizler sonucunda, sayı ile sonuçlanan atakları; oyuncu mevkinin hiç etkilemediği, kötü atak sayısının ise diğer değişkenler içerisinde en çok etkileyen değişken olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Atak, CHAID algoritması, karar ağacı, voleybol.

DETERMINING THE VARIABLES AFFECTING THE ATTACK SCORE POINTS AFTER THE 20TH SCORE WITH THE CHAID DECISION TREE IN ELITE WOMEN VOLLEYBALL PLAYERS

ABSTRACT

One of the most important factors affecting the outcome of the match in volleyball is the attacking skills of the players and the attacks that they result in score points (attack score points) throughout the match. In this respect, determining the variables that affect the attack score points and being aware of these variables by the coach and the players, has importance for the victory. For this purpose, in the study, using the attack data after the 20th scores of the players in the 2018-2019 Turkish Volleyball Federation Sultans Volleyball League (TVFSVL) teams; it was examined whether the variables nationality, player position, number of good attacks (positive attacks), number of bad attacks (negative attacks), failure to attack, and blocked attacks, have an effect on the attacks that resulted in score points. CHAID (Chi-squared Automatic Interaction Detection) algorithm, which is one of the decision tree techniques and is frequently used in data mining applications due to its easy interpretation, was used to determine the effective variables. As a result

of the analysis, it was determined that the player position does not affect the attack score points at all, and the number of bad attacks is the variable that most affected the attack score points among the other variables.

Keywords: Attack, CHAID algorithm, decision tree, volleyball.

GİRİŞ

Günümüzün en popüler takım sporlarından biri olan voleybolda, takım taktiklerinin yanı sıra sporcuların atak yeteneklerinin de maç skorlarını etkilediği bilinmektedir. Voleybol literatüründe şimdiye kadar yapılmış pek çok çalışma ile takımları başarıya götüren en kesin eylemlerden birinin atak olduğu ortaya konmuştur (Zetou ve ark., 2006; Drikos ve ark., 2009; Patsiaouras ve ark., 2011; Rodríguez-Ruiz ve ark., 2011; Inkinen ve ark., 2013; Silva ve ark., 2014; Chiou ve ark., 2016).

Atak, voleybolda smaçörün yükseldiği ve yüksek bir hızla topa vurduğu an olarak isimlendirilmektedir. Başka bir ifadeyle, oyuncu tarafından sayı alma niyetiyle yapılmış stratejik vuruş olarak da tanımlanması mümkündür. Voleybol literatüründe, gerçekleştirilen iyi ataklar ile takımların sayı alma şanslarının da artacağı görüşü hakimdir (Papageorgiou ve ark., 2002; Singh ve Rathore, 2013; Leo, 2019). Chiou ve arkadaşlarının (2016) Tayvan Erkekler Voleybol Süper Ligi için yaptıkları çalışmada elde ettikleri, şampiyon takımın smaçör ve orta oyuncularının atak sayılarının diğer takımların atak sayılarından yüksek olması sonucu da bu görüşü, oyuncuların mevkisi açısından değerlendirerek destekler niteliktedir. Bu bağlamda, maç sonucunu etkileyen en önemli faktörlerden biri olan atak sayısını etkileyen değişkenlerin belirlenmesi, voleybol disiplini için hem takım antrenörleri hem de oyuncuları açısından hedefe yönelik programların hazırlanmasına ön ayak olacağı için ayrıca önem teşkil etmektedir. Zira, sporcu gelişimini etkileyen birçok etken olduğu gibi sporcuların atak sayılarını da etkileyen çok çeşitli etkenler mevcuttur. Şimdiye kadar yapılan uluslararası çalışmalarda sporcuların atak sayılarını etkileyen faktörlerin;

- yaş (Drikos ve ark., 2019; Echeverría ve ark., 2019), cinsiyet ve uyruk (Palao ve ark., 2004; Costa ve ark., 2012; Kountouris ve ark., 2015; Akar çeşme ve ark., 2018) gibi sporcunun bireysel Özellikleri ile ilgili ve
- pas ve pas temposu (Fellingham ve ark., 2013), servis karşılama kalitesi gibi (Barzouka, 2018; Costa ve ark., 2017) maç esnasında sergiledikleri teknik ve taktik yetkinliklerinden kaynaklı performanslarıyla ilgili olduğu ortaya konmuştur.

Ancak; literatürde konuyla ilgili gerçekleştirilmiş tüm bu çalışmalar birlikte değerlendirildiğinde;

- ataktan alınan sayıyı etkileyen değişkenlerin önem derecelerinin belirlenmediği,
- oyuncuların gruplara ayrılarak bu gruplarda atak sayısını etkileyebilecek değişkenlerden hangilerinin öne çıktığının tanımlanmadığı ve dolayısıyla antrenörlerin maç ve antrenman yönetiminde yararlanabileceği bir dizi kararların oluşturulmadığı gözle çarpmaktadır.

Yukarıda bahsi geçen eksikliklerin giderilmesi amacıyla bu çalışmada, sporcuların maç esnasında gösterdikleri kötü atak, iyi atak gibi çeşitli atak performansları, uyrukları ve oynadıkları mevkiyer göz önünde bulundurularak 20. sayı sonrasında ataktan alınan sayılar üzerinde hangilerinin etkili olduğu veri madenciliği yöntemlerinden karar ağaçları ile ortaya konmaya çalışılmıştır. Bilindiği üzere, setlerin ve maçların son bölümlerinde gerçekleştirilen ataklar ile maçın kazanılmasında kritik periyoda girilmesi fakat bir yandan da bu bölümlerin, tafisi olmayan hataların yapılma riskinin fazla olması ve maç sürelerinin de kimi zaman çok uzaması yüzünden verimin düşmeye başladığı periyotlar olması sebebiyle 20. sayılardan sonra gerçekleştirilen atak sayılarına Özellikle odaklanılmıştır (Marcelino ve ark. 2012; Akarçeşme ve ark. 2018). Antrenörlerin yönetiminin ve oyuncuların sergiledikleri performansın daha da önem kazandığı bu periyot için,

- maç esnasında oyuncuların iyi atak, atak hataları, bloklanmış atakları gibi atak performanslarının az ya da çok olmasının ne sonuçlar ortaya çıkarabileceği,
- oyuncuların mevki ve uyruk gibi Özellikleri göz önünde bulundurularak ataktan alacakları sayılara dair beklentilerin neler olabileceği yorumlanmış ve
- antrenörlerin gerek müsabaka esnasında, gerekse bireysel ve takım taktiğine dair gerçekleştirilen toplantılarda oyunculara atak performanslarına göre daha objektif ve detaylı geri bildirimler verebilmesi için göz önünde bulundurabilecekleri yeni bilgiler Türkiye Voleybol Federasyonu Sultanlar Voleybol Ligi Özelinde elde edilen analiz sonuçları üzerinden sunulmuştur.

YÖNTEM

Araştırma Modeli: Araştırma retrospektif Özellikle olup genel tarama modeli şeklinde kurgulanmıştır. Genel tarama modelleri, belirlenmiş bir konu ya da olayla ilgili olarak kitle hakkında bir yargıya ulaşabilmek için kitlenin genelinde ya da kitleden çekilen bir örneklem üzerinde gerçekleştirilen tarama modelleridir (Karasar, 2020).

Araştırma Grubu: Araştırmanın örneklemini 2018-2019 Türkiye Voleybol Federasyonu Sultanlar Voleybol Ligi'nde (TVFSVL) mücadele eden 12 takımın oyuncuları (39'u yabancı uyruklu, 85'i Türk uyruklu olmak üzere toplamda 124 oyuncu) oluşturmaktadır.

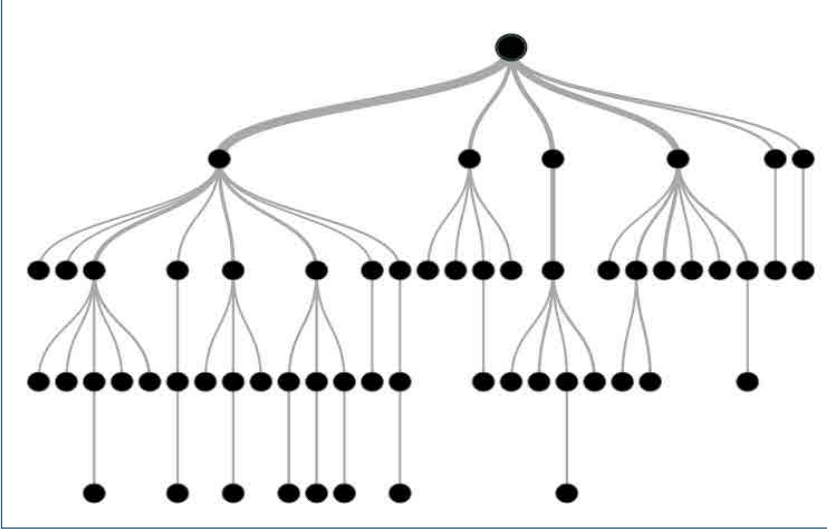
Verilerin Toplanması: Veriler, 2018-2019 sezonuna ait TVFSVL maç raporlarından derlenmiştir. Maç raporları, Data-Volley (Software, 2007) müsabaka analizi yazılımı ile kaydedilmiştir. Data-Volley müsabaka analizi yazılımı; istatistik antrenörünün müsabaka esnasında eşzamanlı olarak oyundaki teknik parametreleri Özel sembollerle programa kaydetmesini sağlamaktadır. Ayrıca kaydedilen müsabaka görüntülerinin ve istatistik verilerinin senkronize edilerek daha sonrasında tüm değişkenlerin hem sayısal hem de görsel olarak gözlemlenmesine de olanak sağlamaktadır. Bu sayede verilerin kontrol edilerek kullanıcıya ait hataların en az düzeye indirilmesine yardımcı olmaktadır.

Verilerin Analizinde Kullanılan Yöntem: Araştırmada, voleybol oyuncularının 20. sayıdan sonra ataktan aldıkları ortalama sayıyı açıklayan değişkenler, veri madenciliği yöntemlerinden biri olan karar ağacı analizi ile belirlenmiştir.

Karar ağaçları, belirli koşullara dayalı olarak bir karara yönelik tüm olası çözümlerin grafiksel birer temsilidir. Ağaç şeklindeki yapıları, dallara ayrılan kolları ve her yaprağın bir sınıfı temsil ettiği düğümleri (node) ile veriye dair bir takım kurallar oluştururlar ve bu sayede veri kümesini giderek daha küçük alt kümelere ayırırlar (Sullivan, 2017). Örnek bir karar ağacı yapısı Şekil 1'de görülmektedir. Karar ağaçları, oluşturulmaları ve anlaşılmaları diğer veri madenciliği tekniklerine göre daha basit olduğu için en sık kullanılan sınıflandırma yöntemlerindedir.

Karar ağaçları oluşturulurken değişkenlerin hangi noktalardan dallara bölüneceği ID3, C4.5, CART, SPRINT ve CHAID gibi çeşitli algoritmalar kullanılarak belirlenmektedir (Aktaş, 2017). Çalışmada, son zamanlarda voleybol alanında gerçekleştirilen araştırmalarda da sıkça kullanılan hem sürekli hem de kategorik değişkenlerle çalışabilen, normallik ve varyansların homojenliği varsayımlarını gerektirmeyen CHAID (Chi-squared Automatic Interaction Detection) algoritması tercih edilmiştir (Horner ve ark., 2010; Millan-Sanchez ve ark., 2017; Sanchez-Moreno, 2018).

Kass (1980) tarafından geliştirilen CHAID analizi; büyük veri kümelerinde değişkenleri kategorize ederken ki-kare istatistiğinden yararlanan bir algoritmadır. CHAID, bir bağımlı (açıklanan ya da hedef) değişken ile birden fazla bağımsız (açıklayıcı) değişken arasındaki ilişkileri belirlemektedir (Diepen ve Franses, 2006). Bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki ilişkileri olası tüm hiyerarşiyi kapsayacak bir ağaç diyagramı üzerinde ayrıntılı olarak göstermesi ve kolay yorumlanabilir olması nedeniyle güçlü bir istatistiksel tekniktir (Üngüren ve Doğan, 2010).



Şekil 1: Örnek bir karar ağacı diyagramı

CHAID analizinde ilk olarak tüm bağımsız değişkenler birbirleriyle karşılaştırılarak bağımlı değişkeni en iyi açıklayan değişken seçilmekte ve veri kümesi, seçilen bu bağımsız değişkene göre alt gruplara ayrılmaktadır. Daha sonra bu alt gruplarda da tüm anlamlı bağımsız değişkenler için yeni alt gruplar oluşturulmaya devam edilmektedir. Kullanılacak test istatistiğini, bağımlı değişkenin türü belirlemektedir. Eğer bağımlı değişken sürekli ise F istatistiği, kategorik ise ki-kare istatistiği kullanılmaktadır (Oğuzlar, 2004; Zeybekoğlu 2021).

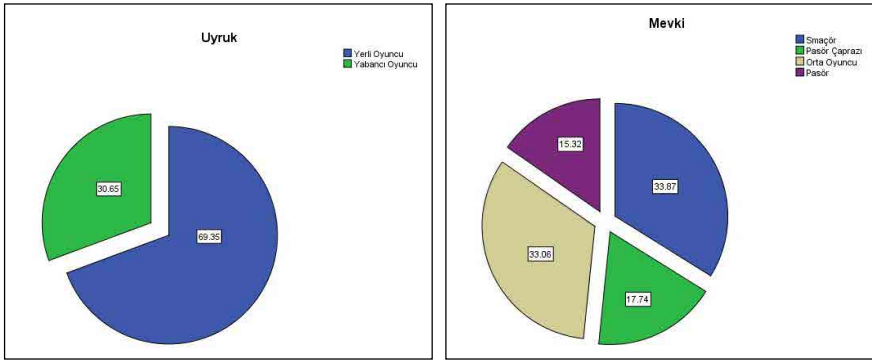
Verilerin Analizi: Tüm istatistiksel analizler IBM SPSS 23 ve IBM SPSS Modeler yazılımlarında gerçekleştirilmiştir. TVFSVL oyuncularının 20. sayıdan sonra ataktan aldıkları ortalama sayıyı belirleyebilecek değişkenler olarak oyuncuların aşağıdaki Özellikleri seçilmiştir:

- Uyruk: Yerli ve yabancı (Bağımsız değişken)
- Mevki: Smaçör, pasör çaprazı, orta oyuncu ya da pasör (Bağımsız değişken)
- Atak Hatası: Atakçının doğrudan fileye ya da saha dışarısına vurduğu top- lar. Atak esnasında oyuncunun file teması, çizgi ihlali gibi hataları da bu değiş- ken içinde değerlendirilmiştir. (Bağımsız değişken)
- Bloklanın Atak: Atakçının rakip bloğa vurduğu ve sayı kaybettiği durumlar (Bağımsız değişken)

- **Kötü Atak:** Atak topunun rakip tarafından kolay bir şekilde karşılandığı ve karşı atak imkanı verilen durumlar (Bağımsız değişken)
- **İyi Atak:** Atak sonrasında rakip takımın etkin atak yapmadığı durumlar (Bağımsız değişken)
- **Ataktan Alınan Sayı:** Gerçekleştirilen atağın sayısı ile sonuçlandırıldığı durumlar (Bağımlı değişken)

BULGULAR

Şekil 2 incelendiğinde, analize dahil edilen oyuncuların %69'unun yerli, %31'inin ise yabancı oyuncu olduğu ve bu oyuncuların %34'ünün smaçör, %18'inin pasör çaprazı, %33'ünün orta oyuncu ve %15'inin ise pasör pozisyonunda oynadığı görülmektedir.



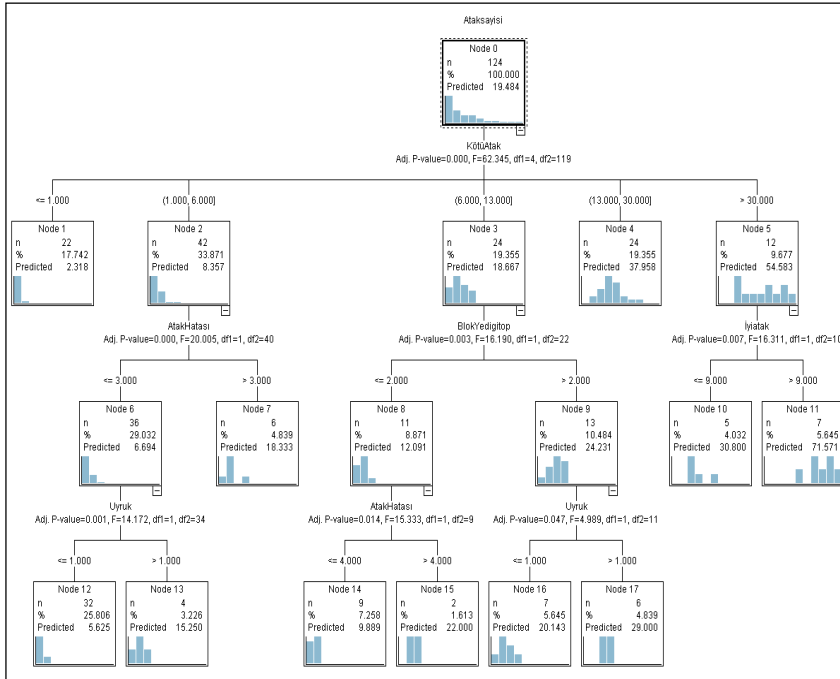
Şekil 2: Nitel değişkenler için frekans dağılımı

Tablo 1 incelendiğinde ise analizde kullanılan nicel değişkenlerin Özetleyici istatistikleri görülmektedir. Tablo 1'e göre 20. sayı sonrası ataktan alınan sayıların ortalaması yaklaşık 19'dur. Oyuncuların ortalama atak hata sayıları 4 iken, maksimum atak hata sayıları 25; ortalama iyi atak sayıları 6 iken, maksimum iyi atak sayıları 34; ortalama kötü atak sayıları 11 iken, maksimum kötü atak sayıları 69 ve ortalama bloklanan atak sayıları 4 iken, maksimum bloklanan atak sayıları 21'dir. Tüm değişkenlerin basıklık katsayılarının 3'e yakın ya da 3'ten büyük olması ve çarpıklık katsayılarının da 0'dan büyük olması sebebiyle tablodaki tüm değişkenlerin normal dağılmadığı, normal dağılıma göre daha sivri ve pozitif bir çarpıklığa sahip oldukları söylenebilir. Ancak bu durum, normallik varsayımına sahip olmayan CHAID algoritmasını kullanan karar ağacı için bir sorun oluşturmamaktadır.

Tablo 1: Nicel değişkenler için Özetleyici istatistikler

Değişkenler	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma	Çarpıklık	Basıklık
Ataktan Alınan Sayı	0	97	19.484	20.406	1.516	2.243
Atak Hatası	0	25	3.669	4.567	1.985	4.756
İyi Atak	0	34	5.863	6.417	1.806	3.764
Kötü Atak	0	69	11.444	12.860	1.776	3.491
Bloklanan Atak	0	21	3.766	4.287	1.466	2.153

Çalışmanın bu bölümünde ayrıca, CHAID analizi sonuçlarına da yer verilmiştir. Şekil 3'te görüldüğü gibi oyuncuların (124 oyuncu) 20. sayı sonrasında ataktan aldıkları sayıların (Şekil 3'te Ataksayisi olarak görülmektedir) ortalaması (Şekil 3'te Predicted olarak görülmektedir) 19'dur. Çalışmaya katılan oyuncuların 20. sayı sonrasında ataktan aldıkları sayıları en iyi açıklayan değişken, kötü atak sayısıdır ($F_{4,119} = 62.345, p < 0.05$) Bu değişkenin; kötü atağı 1 ve 1'den az olanlar, 1 ile 6 arasında olanlar, 6 ile 13 arasında olanlar ve 13 ile 30 arasında olanlar ile 30'dan fazla olanlar olmak üzere 5 düğümde toplanarak ataktan alınan sayıyı etkilediği gözlenmiştir.

**Şekil 3:** CHAID karar ağacı

Analiz sonucuna göre kötü atağı 1 ve daha az olanların (22 oyuncu, tüm veri kümesinin %18'i), ataktan aldıkları sayıların ortalaması yaklaşık 2'dir.

Kötü atağı 1 ile 6 arasında olanların (42 oyuncu, tüm veri kümesinin yaklaşık %34'ü) ataktan aldıkları sayının ortalaması yaklaşık 8'dir. Bu düğümde yer alan oyuncuların ataktan aldıkları sayıyı açıklayan en iyi değişken olarak atak hatası bulunmuştur ($F_{1,40}=20.005$, $p<0.05$). Analiz sonucuna göre atak hatası 3 ve 3'ten az olanlar bir düğümde, 3'ten fazla olanlar ise farklı bir düğümde toplanmıştır. Atak hatası 3'ten fazla olanların ataktan aldıkları sayıların ortalaması 18 iken, atak hatası 3 ve 3'ten az olanların ataktan aldıkları sayıların ortalaması ise 7'dir. CHAID analizi, atak hatası 3 ve 3'ten az olanların bulunduğu düğümü tekrar analiz etmiş ve oyuncunun yabancı uyruklu olup olmamasının bu düğümü etkilediğini bulmuştur ($F_{1,34}=14.172$, $p<0.05$). Buna göre, yerli oyuncuların ataktan aldıkları sayıların ortalamasının (6), yabancı oyuncuların ataktan aldıkları sayıların ortalamasının (15) çok gerisinde olduğu görülmüştür. Bir başka deyişle atak hatası 3 ve 3'ten az olan yabancı uyruklu oyuncuların ataktan aldıkları sayı yüksek iken (15), yerli oyuncuların ataktan aldıkları sayı daha düşüktür (6).

Kötü atak sayısı 6 ile 13 arasında olanların (24 oyuncu, tüm veri kümesinin %19'u) ataktan aldıkları sayı ortalaması ise 19'dur. Bu sayıyı, oyuncuların bloklanan atak sayısının etkilediği görülmüştür ($F_{1,22}=16.190$, $p<0.05$). Eğer oyuncuların bloklanan atağı 2 ve 2'den az ise ataktan aldıkları sayının ortalaması 12, 2'den fazla ise ataktan aldıkları sayının ortalaması 24 olarak bulunmuştur. Ayrıca CHAID analizi, bu iki düğümü tekrar analiz etmiş ve atak hatası değişkeninin düğümü etkilediğini ($F_{1,9}=15.133$, $p<0.05$) bulmuştur. Atak hatası 4 ve 4'ten az olanların ataktan aldıkları sayı ortalaması 10 ve atak hatası 4'ten fazla olanların ataktan aldıkları sayı ortalaması ise 22 olarak belirlenmiştir. Bloklanan atağı 2'den fazla olanların ataktan aldıkları sayının ortalamasını ise uyruk değişkeninin etkilediği ($F_{1,11}=4.989$, $p<0.05$) görülmüştür. Buna göre, bir önceki uyruk değişkeni sonucuna benzer şekilde bu düğümdeki yerli oyuncuların da ataktan aldıkları sayı ortalamasının (20), yabancı oyuncuların ataktan aldıkları sayı ortalamasından (29) daha az olduğu görülmüştür.

Şekil 3'e göre kötü atağı 13 ile 30 arasında olanların (24 oyuncu, tüm veri kümesinin %19'u), ataktan aldıkları sayı ortalaması 38'dir. Bu gruptaki oyuncuların ataktan aldıkları sayılar üzerinde etkili başka bir bağımsız değişken bulunmamıştır.

Son olarak, kötü atağı 30'dan fazla olanlar incelendiğinde, bu gruptaki oyuncuların (12 oyuncu, tüm veri kümesinin %10'u) ataktan aldıkları sayı ortalaması yaklaşık 54'tür. Bu sayıyı, oyuncuların iyi ataklarının belirlediği görülmektedir ($F_{1,10}=16.311$, $p<0.05$). İyi atağı, 9 ve 9'dan az olanların ataktan aldıkları sayı ortalaması 31 iken 9'dan fazla olanların ataktan aldıkları sayı ortalaması 72'dir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Takımları kazanmaya yaklaştıran değişkenlerin belirlenmesi spor bilimlerinin bütün türlerinde olduğu gibi voleybolun da temel ilgi alanını oluşturmaktadır. Bilindiği üzere voleybolda ataktan alınan sayılar arttıkça, maç kazanma olasılıkları da artmaktadır (Akarçeşme, 2017; Challoumas ve Artemiou, 2018) Bu nedenle, ataktan alınan sayılarda etkili olabilecek değişkenlerin belirlenmesi, voleybol disiplini için ayrıca önem kazanmaktadır. Bu bağlamda çalışmada, Türkiye Voleybol Federasyonu Sultanlar (Kadınlar) Ligi'nde oynayan oyuncuların 20. sayı sonrasında ataktan aldıkları sayıları etkileyen değişkenlerin detaylı bir şekilde belirlenmesi hedeflenmiştir. Bunun için de karar ağacı algoritmalarından biri olan CHAID algoritmasından yararlanılmıştır.

Karar ağacı sonucuna göre, 20. sayı sonrasında ataktan alınan sayıyı en çok etkileyen değişkenin kötü atak sayısı olduğu görülürken, Chiou ve arkadaşlarının (2016) Tayvan Erkekler Voleybol Süper Ligi için elde ettikleri sonuçların aksine, Akarçeşme ve arkadaşlarının (2018) Türkiye Sultanlar Ligi için elde ettikleri sonuçlara ise benzer olarak, oyuncunun oyun esnasındaki mevkisinin (smaçör, orta oyuncu, pasör çaprazı) ataktan alınan sayıları hiç etkilemediği belirlenmiştir.

Ataktan alınan sayıları en iyi açıklayan değişken olarak belirlenen kötü atak sayısına göre oyuncular 5 sınıfta (kötü atak sayısı 1 ya da 1'den az olanlar, 1-6 arasında olanlar, 6-13 arasında olanlar, 13-30 arasında olanlar, 30'dan büyük olanlar) gruplanmıştır.

- Kötü atak sayısı düşük (1-6 arasında) olanlarda ilk olarak atak hatası değişkeninin önem kazandığı ve bu gruptaki oyuncular içerisinde de atak hatası düşük olanlarda uyruğun önemli olduğu,
- Kötü atak sayısı orta düzey (6-13 arasında) olanlarda, ilk olarak bloklanan atağın önem kazandığı ve bu grupta yer alan bloklanan atağı düşük olan oyuncular da atak hatasının; bloklanan atağı yüksek olan oyuncular da ise uyruğun önemli olduğu,
- Kötü atak sayısı 30'dan yüksek olanlarda ise iyi atak değişkeninin önem kazandığı belirlenmiştir.

Bu bilgiler ışığında genel bir değerlendirme yapıldığında, oyuncuların iyi atak sayısındaki artışın beraberinde kötü atak sayısında ve ataktan aldıkları sayı ortalamasında da bir artışı getirdiği görülmektedir. Ayrıca yerli oyuncuların ataktan aldıkları sayı bakımından yabancı oyuncuların çok gerisinde kaldığı ve yabancı oyuncuların atak sayıları daha fazla olduğu için blok hatası ve atak hatası yapmaya daha müsait oldukları görülmektedir. Elde edilen bu sonuç, Özellikle yabancı oyuncuların daha fazla risk aldığı ve dolayısıyla hata yapmaya da daha açık hale geldiklerinin bir göstergesidir ve literatürde uyruk değişkeninin fark yarattı-

ğını gösteren çalışmalarla (Palao ve ark., 2004; Costa ve ark., 2012; Kountouris ve ark., 2015; Akarçesme ve ark., 2018) bir uyum içerisinde.

Bu bilgilerden hareketle antrenörler; oyuncuların sezon içerisindeki ortalama kötü atak sayılarını değerlendirerek dahil oldukları gruba göre atak hatalarını ya da bloklanmış ataklarını azaltmaya yönelik bir yönetimi ve programı oyuncuların uyruklarını da göz önünde bulundurarak sergilemeleri ve yerli oyuncuları; maçı ya da seti kaybetme korkusundan arındırarak en az yabancı oyuncular kadar risk almaya daha çok teşvik etmeleri gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makalenin yazarları arasında, çalışma kapsamında herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Cengiz Akarçesme (araştırmanın tasarlanması, verilerin toplanması ve makalenin hazırlanması) %50, Nurbanu Bursa (araştırmanın tasarlanması, istatistiksel analizler, makalenin hazırlanması) %50.

KAYNAKLAR

- Akarçesme, C. (2017). Is it possible to estimate match result in volleyball: A new prediction model. *Central European Journal of Sport Sciences and Medicine*, 19, 5-17.
- Akarcesme, C., Sahin, M., Varol, Y. K., & Colakoglu, F. F. (2018). Examining the attacks after the 20th scores in volleyball according to nationality and positions. *Journal of Education and Learning*, 7(6).
- Aktaş, S. (2017). ETSO kayıtlı işletmelerin işçi istihdamlarının Elazığ ekonomisine etkilerinin CHAID analizi ile incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Elazığ.
- Barzouka, K. (2018). Comparison and assessment of the setting zone choices by elite male and female volleyball setters in relation to the reception quality. *Journal of Physical Education and Sport*, 18, 2014.
- Challoumas, D. & Artemiou, A. (2018). Predictors of attack performance in high-level male volleyball players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(9), 1230-1236.
- Chiou, C. C., Lin, T. M., Liu, Y. T., Su, T. Y., Tsai, J. C., & Pi, C., L. (2016). "The effects of volleyball attacking on score points: a case study of 2014 TVL in Taiwan". 34th International Conference on Biomechanics in Sports, Tsukuba, Japan.
- Costa, G., Afonso, J., Brant, E., & Mesquita, I. (2012). Differences in game patterns between male and female youth volleyball. *Kinesiology*, 44(1).
- Costa, G. C., Castro, H. O., Evangelista, B. F., Malheiros, L. M., Greco, P. J., & Ugrinowitsch, H. (2017). Predicting factors of zone 4 attack in volleyball. *Perceptual and Motor Skills*, 124(3), 621-633.
- Diepen, V. M. & Franses, H.F. (2006). Evaluating chi-squared automatic interaction detection, *Information Systems*, 31, 814-831.
- Drikos, S., Kountouris, P., Laios, A., & Laios, Y. (2009). Correlates of team performance in volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(2), 149-156.
- Drikos, S., Ntzoufras, I., & Apostolidis, N. (2019). Bayesian analysis of skills importance in World Champions Men's Volleyball across ages. *International Journal of Computer Science in Sport*, 18(1), 24-44.
- Echeverría, C., Ortega, E., & Palao, J. M. (2019). Evolution of floor defense efficacy and execution in women's volleyball from national u-14 to senior international. *European Journal of Human Movement*, 42, 108-122.

- Fellingham, G., Hinkle, L., & Hunter, I. (2013). Importance of attack speed in volleyball. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 9, 87-96.
- Horner, B.S., Fireman, D.G., & Wang, W.E. (2010). The relation of student behavior, peer status, race and gender to decisions about school discipline using CHAID decision trees and regression modelling. *Journal of School Psychology*, 48(2), 135-161.
- Inkinen, V., Häyrinen, M., & Linnamo, V. (2013). Technical and tactical analysis of women's volleyball. *Biomedical Human Kinetics*, 5(1).
- Karasar, N. (2020). Bilimsel araştırma yöntemleri. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Kass, V.G. (1980). An exploratory technique for investigating large quantities of categorical data, *Applied Statistics*, 29(2), 119-127.
- Kountouris, P., Drikos, S., Aggelonidis, I., Laios, A., & Kyprianou, M. (2015). Evidence for differences in men's and women's volleyball games based on skills effectiveness in four consecutive olympic tournaments. *Comprehensive Psychology*, 4, 30.
- Leo, F. (2019). Statistics and Volleyball: detection of the most significant skills and their importance in the results prediction. Ph.D. Thesis, Politecnico di Torino.
- Marcelino, R. O., Sampaio, J. E., & Mesquita, I. M. (2012). Attack and serve performances according to the match period and quality of opposition in elite volleyball matches. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(2), 3385-3391.
- Millan-Sanchez, A., Rabago, Morante Rabago, J. C., & Urena Espa, A. (2017). Differences in the success of the attack between outside and opposite hitters in high level men's volleyball. *Journal of Human Sport and Exercise*, 12(2), 251-256.
- Oğuzlar, A. (2004). CART Analizi ile hane halkı işgücü anketi sonuçlarının Özetlenmesi. Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 18 (3-4), 79-90.
- Palao, J., Santos, J. A., & Ureña Espa, A. (2004). Effect of team level on skill performance in volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 4, 50-60.
- Papageorgiou, A., Willy, S., & Christ, R. (2002). *Volleyball a handbook for coaches and players*. Meyer & Meyer Verlag.
- Patsiaouras, A., Moustakidis, A., Charitonidis, K., & Kokaridas, D. (2011). Technical skills leading in winning or losing volleyball matches during Beijing Olympic Games. *Journal of Physical Education and Sport*, 11(2), 149.
- Rodríguez-Ruiz, D., Quiroga, M. E., Miralles, J. A., Sarmiento, S., de Saá, Y., & García-Manso, J. M. (2011). Study of the technical and tactical variables determining set win or loss in top-level European Men's Volleyball. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 7(1), 1-15.
- Sanchez-Moreno, J., Mesquita, I., Afonso, J., Millan-Sanchez, A., & Urena, A. (2018). Effect of rally length on performance according to the final action and the playing level in high-level men's volleyball. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 52, 136-147.
- Silva, M., Lacerda, D., & João, P. V. (2014). Game-related volleyball skills that influence victory. *Journal of Human Kinetics*, 41(1), 173-179.
- Singh, B. A. & Rathore, V. S. (2013). Kinematic factors of off-speed and power spike techniques in volleyball. *Journal of Education and Practice*, 4(7), 112-117.
- Software, D. S. (2007). *Software for the scouting and analysis of volleyball matches (Version 3.6.6)*. Erişim adresi: dataproject.com
- Sullivan, W. (2017). *Machine Learning For Beginners: Algorithms, Decision Tree & Random Forest Introduction*, Springer International Publisher.
- Üngüren, E. & Doğan, H. (2010). Beş yıldızlı konaklama işletmelerinde çalışanların iş tatmin düzeylerinin CHAID analiz yöntemiyle değerlendirilmesi. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 11(2), 39-52.
- Zetou, E., Tsigilis, N., Moustakidis, A., & Komninakidou, A. (2006). Playing characteristics of men's Olympic volleyball teams in complex II. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(1), 172-177.
- Zeybekoğlu, Ş. (2021). PISA 2015 Türkiye örneklemini fen okuryazarlığını açıklayan değişkenlerin CHAID analizi ile incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.