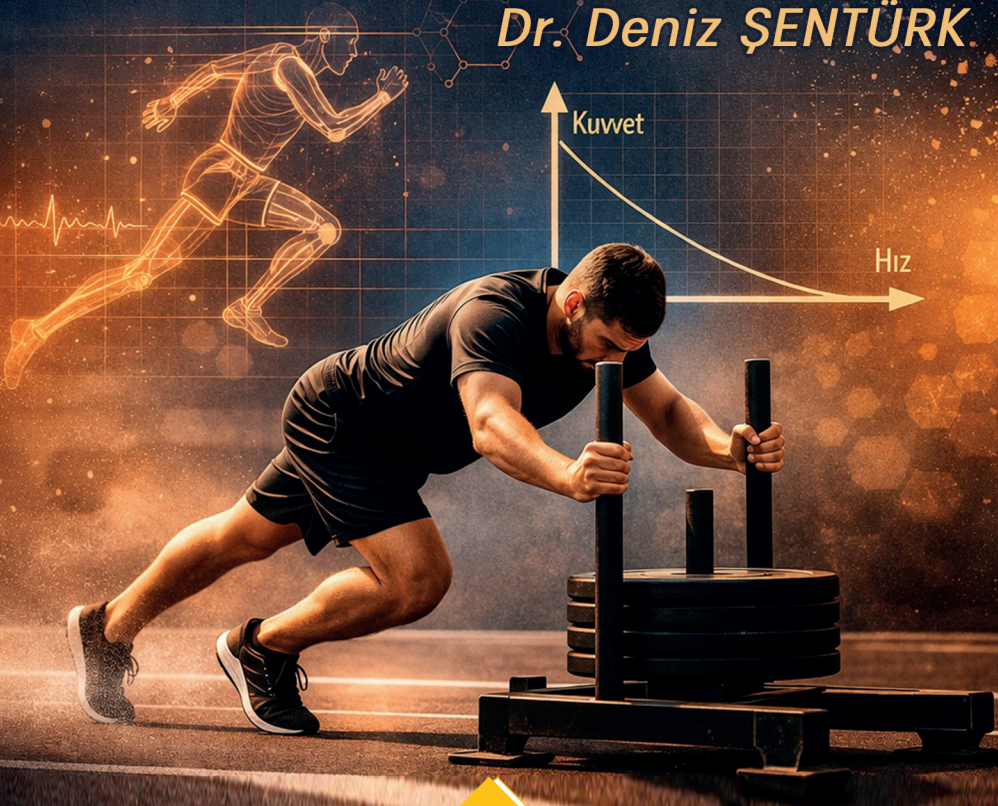


# KIZAK İTME ANTRENMANLARI

*Bilimsel Temeller, Uygulamalar  
ve Performans Gelişimi*

*Dr. Deniz ŞENTÜRK*



**KIZAK İTME ANTRENMANLARI**  
**Bilimsel Temeller, Uygulamalar ve**  
**Performans Gelişimi**

**Dr. Deniz ŞENTÜRK**



***KIZAK İTME ANTRENMANLARI***  
***Bilimsel Temeller, Uygulamalar ve Performans Gelişimi***  
***Dr. Deniz ŞENTÜRK***

**Genel Yayın Yönetmeni:** Berkan Balpetek  
**Kapak ve Sayfa Tasarımı:** Duvar DESIGN  
**Basım Tarihi:** Mart 2026  
**Yayıncı Sertifika No:** 49837  
**E-ISBN:** 978-625-8756-24-1

© Duvar Yayınları  
853 Sokak No:13 P.10 Kemeraltı-Konak/İzmir Tel: 0  
232 484 88 68

[www.duvar yayinlari.com](http://www.duvar yayinlari.com)  
[duvarkitabevi@gmail.com](mailto:duvarkitabevi@gmail.com)

## ÖZET

Bu kitapta kızak itme antrenmanları, sprint performansının özellikle erken ivmelenme evresi bağlamında biyomekanik, fizyolojik ve uygulamalı yönleriyle ele alınmıştır. Mevcut literatür, doğrudan kızak itme çalışmaları ile daha geniş dirençli sprint antrenmanı kanıtlarını birlikte değerlendiren bir çerçeve içinde tartışılmıştır. Metnin ana eksenini; kızak itmenin yatay kuvvet üretimi, kuvvet-hız ilişkisi, kısa mesafe süratlenme, yük reçetelendirmesi, teknik kalite, ölçüm-izleme ve branşa özgü programlama üzerindeki etkilerini açıklamaktır. Bulgular, kızak itmenin özellikle kısa mesafe sprint performansı ve erken ivmelenme için değerli bir araç olabildiğini; ancak bu etkinin yük büyüklüğü, yüzey, sporcu profili, teknik düzey ve programlama mantığına güçlü biçimde bağlı olduğunu göstermektedir. Kitap boyunca, yüksek niyetli saha uygulamasını kanıta dayalı karar verme ile birleştiren bir yaklaşım benimsenmiştir. Nihai sonuç olarak kızak itmenin, doğru bağlamda kullanıldığında güçlü bir uzmanlık aracı, yanlış bağlamda kullanıldığında ise teknik bozulma ve gereksiz yorgunluk yaratabilen sınırlı bir yöntem olduğu vurgulanmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** kızak itme, dirençli sprint, ivmelenme, yatay kuvvet, sprint biyomekaniği, yük-hız profili, performans gelişimi.



## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	3
ÖNSÖZ .....	5
1. GİRİŞ .....	7
2. TARİHSEL GELİŞİM VE KURAMSAL ÇERÇEVE .....	11
3. BİYOMEKANİK TEMELLER .....	15
4. FİZYOLOJİK VE NÖROMÜSKÜLER TEMELLER .....	19
5. YÜKLEME VE DİRENÇ REÇETELENDİRMESİ .....	23
6. AKUT ETKİLER VE KİNEMATİK DEĞİŞİMLER .....	27
7. KRONİK ADAPTASYONLAR VE PERFORMANS GELİŞİMİ .....	31
8. TEST, ÖLÇÜM VE İZLEME .....	35
9. ANTRENMAN PROGRAMLAMASI VE DÖNEMLEME .....	39
10. BRANŞA ÖZGÜ UYGULAMALAR .....	43
11. REHABİLİTASYON, RİSKLER VE YAYGIN HATALAR .....	47
12. SONUÇ VE PRATİK ÖNERİLER .....	51
13. BİLİMSEL KANITLARIN ELEŞTİREL DEĞERLENDİRİLMESİ .....	55
14. ÖRNEK UYGULAMA MODELLERİ VE SEANS ŞABLONLARI .....	59
Tablo 1. Seçilmiş temel çalışmaların özeti .....	63
Tablo 2. Amaca göre pratik yükleme mantığı .....	64
Kaynakça .....	66

## ÖNSÖZ

Bu kitap, kızak itme antrenmanlarının yalnızca pratik sahada sık kullanılan bir yöntem olmasından değil, sprint performansı, yatay kuvvet üretimi, ivmelenme kalitesi ve kuvvet-hız yönelimi üzerindeki potansiyel etkileri nedeniyle de bilimsel açıdan dikkatle ele alınması gerektiği düşüncesiyle hazırlanmıştır. Son yıllarda dirençli sprint antrenmanlarına olan ilgi belirgin biçimde artmış olsa da, literatürün önemli bir bölümü kızak çekme uygulamalarına odaklanmış, kızak itme ise görece daha sınırlı sayıda doğrudan çalışmada incelenmiştir. Bu nedenle kızak itmeye ilişkin yorumlar yapılırken iki önemli ilke birlikte korunmalıdır: birincisi, doğrudan kızak itme çalışmalarının bulgularına öncelik verilmesi; ikincisi ise sprint biyomekaniği, yatay kuvvet üretimi ve dirençli sprint antrenmanlarına ilişkin daha geniş literatürün dikkatli biçimde kullanılması.

Metnin genel yaklaşımı uygulayıcı dil ile akademik dili dengede tutmaktır. Amaç, yalnızca “kızak nasıl kullanılır?” sorusuna yanıt vermek değildir. Asıl amaç, kızak itmenin neden kullanıldığını, hangi mekanik ve fizyolojik talepleri ortaya çıkardığını, hangi amaçlar için daha uygun görüldüğünü, hangi koşullarda sprint tekniğini desteklediğini ya da bozabildiğini ve hangi yükleme stratejileriyle daha rasyonel biçimde reçetelendirilebileceğini tartışmaktır. Bu nedenle kitapta hem mekanik kavramlar hem de antrenman planlamasına dönük pratik çıkarımlar birlikte ele alınmıştır.

Kitap boyunca kullanılan kaynaklar, PubMed üzerinde doğrulanmış gerçek yayınlardan seçilmiştir. Özellikle sistematik derlemeler, meta-analizler, randomize kontrollü çalışmalar, akut biyomekanik incelemeler ve yöntem yazıları temel alınmıştır. Literatürün bazı bölümlerinde çelişkili sonuçlar bulunması, bu alanın gelişmekte olduğunun bir göstergesidir. Dolayısıyla bu kitap, kesin ve tartışmasız

hükümler vermekten çok, mevcut kanıtların ağırlığını ortaya koymaya ve uygulayıcının karar verme kalitesini artırmaya çalışmaktadır.

Kızak itme antrenmanı, özellikle takım sporları bağlamında, ilk adım ivmelenmesi, kısa mesafe süratlenme, yatay kuvvet yönelimi ve güç odaklı saha çalışmaları için önemli bir araç olabilir. Buna karşılık, kullanılan yükün büyüklüğü, yüzeyin sürtünme özellikleri, uygulama mesafesi, setler arası dinlenme süresi ve sporcunun teknik düzeyi dikkate alınmadığında aynı yöntem istenmeyen teknik bozulmalara veya özgüllük kaybına da yol açabilir. Bu nedenle kızak itme, yalnızca “zorlayıcı” olduğu için değil, doğru bağlam içinde “hedefe uygun” olduğu için kullanılmalıdır.

Bu metnin spor bilimciler, lisansüstü öğrenciler, kuvvet ve kondisyon antrenörleri, performans uzmanları ve saha uygulayıcıları için yararlı bir başvuru kaynağı olması umulmaktadır. Kitap boyunca sık sık görüleceği üzere, kızak itmenin değeri sadece ağır bir ekipmanı ileri doğru sürmekten ibaret değildir; asıl değer, doğru yük, doğru hedef ve doğru sporcu ile eşleştirildiğinde ortaya çıkan özgül antrenman uyarandır.

## 1. GİRİŞ

Kızak itme antrenmanı, dış direnç altında ileri yönlü itiş üretimini gerektiren ve sprintin özellikle ivmelenme evresine özgü bazı mekanik özellikleri kısmen taklit eden bir antrenman yöntemidir Sinclair ve diğerleri, 2021). Uygulamada rugby, Amerikan futbolu, futbol, atletizm ve çeşitli takım sporlarında uzun süredir kullanılmasına rağmen, doğrudan kızak itmeye odaklanan deneysel literatür görece yenidir (Seitz ve diğerleri, 2017) Dirençli sprint eğitimine ilişkin daha geniş kanıt tabanı ağırlıklı olarak kızak çekme, partner towing, yokuş sprinti ve ağırlıklı yelek uygulamalarından gelmektedir; buna karşın son yıllarda kızak itme hem pratik uygulanabilirliği hem de ilk adım-ivmelenme fazına yakın mekanik talepleri nedeniyle daha fazla incelenmeye başlamıştır (Cahill ve diğerleri, 2021)

Kızak itmenin performans bağlamındaki çekiciliği, sporcuyu ileri doğru net propulsif kuvvet üretmeye zorlamasında yatar. Düz sprintte performansı belirleyen temel unsurlardan biri, yere uygulanan toplam kuvvetin salt büyüklüğünden çok bu kuvvetin ne kadar etkili biçimde yatay doğrultuya yönlendirilebildiğidir. Morin ve arkadaşları (2011), sprint performansında belirleyici ögenin yalnızca toplam kuvvet kapasitesi olmadığını, kuvvetin yere uygulanış tekniği ve vektörel yönelimi olduğunu göstermiştir. Bu perspektiften bakıldığında kızak itme, özellikle düşük hız-yüksek kuvvet bölgesinde, sporcunun ileri doğru itme niyetini güçlendiren bir ortam oluşturabilir.

Bununla birlikte, kızak itme ile sprint arasında doğrudan ve kusursuz bir eşdeğerlik varsaymak doğru değildir. Direnç arttıkça temas süreleri uzar, gövde açısı değişir, adım frekansı ve adım uzunluğu ilişkisi yeniden düzenlenir ve bazı durumlarda koşu örüntüsü belirgin biçimde bozulabilir (Osterwald ve diğerleri, 2021). Örneğin Lockie ve arkadaşları (2003), kızak çekme altında 12.6 ve 32.2% vücut kütlesi

yüklerinde sprint kinematığının anlamlı biçimde değiştiğini; Cronin ve arkadaşları (2008) ise 15 ve 20% vücut kütlesi yükleriyle sprint süresindeki artışın esas olarak adım uzunluğundaki azalma ve duruş fazındaki uzama ile ilişkili olduğunu bildirmiştir. Bu nedenle kızak itmenin temel değeri sprintin aynısını tekrar etmesinden değil, sprintin özellikle başlangıç ve erken ivmelenme evresine yönelik seçici bir yüklenme penceresi oluşturmasından kaynaklanır (Alcaraz ve diğerleri, 2008)

Geleneksel saha anlatısında kızak itme çoğu zaman “güç kazandıran zorlayıcı bir araç” olarak düşünülür. Oysa bilimsel açıdan daha isabetli ifade, kızak itmenin kuvvet-hız eğrisinin kuvvet tarafına yakın özgül bir sprint uyararı sunduğudur. Bu nokta önemlidir; çünkü bir antrenman yönteminin etkisini belirleyen şey yalnızca zorlayıcılığı değil, hangi mekanik ve nöromüsküler kaliteyi baskın olarak hedeflediğidir. Çok hafif yükler daha sprint-benzeri hızlara izin verirken daha ağır yükler daha büyük yatay kuvvet talebi ve daha belirgin kinematik sapma oluşturabilir. Bu ilişki sayısal olarak da gösterilmiştir: Cronin ve arkadaşları (2008), 15-20% vücut kütlesi yüklerinde sprint süresinin 7.5-19.8% arttığını, adım uzunluğunun 5.2-16.5% azaldığını ve duruş fazının 14.7-26.0% uzadığını bildirmiştir; Zabaloy ve arkadaşları (2022) ise 0, 10, 30 ve 50% hız kaybı koşullarını karşılaştırdıklarında yük arttıka bacak sertliğinin azaldığını ve kinematik bozulmanın büyüdüğünü göstermiştir. Bu nedenle daha akademik bir ifadeyle, yük büyüdükçe antrenman uyararı sprint hızından uzaklaşıp yatay kuvvet yönelimini ve kuvvet üretim süresini vurgulayan bir profile kaymaktadır (Petraikos ve diğerleri, 2016; Alcaraz ve diğerleri, 2018; Zabaloy ve diğerleri, 2022).

Bu kitabın çıkış noktası tam da bu ikili yapıdır. Bir tarafta saha içinde çok yaygın ve sezgisel olarak etkili kabul edilen bir antrenman

yöntemi vardır; diğer tarafta ise yöntemin tam olarak nasıl dozlanacağı, hangi yüklerin ne tür adaptasyonlar doğuracağı ve kızak itmeye özgü mekanik yanıtların ne ölçüde olumlu ya da olumsuz olduğu konusunda hâlâ yanıt bekleyen sorular bulunmaktadır. Bu yüzden kızak itme antrenmanını değerlendirirken romantik bir “işe yarıyor” yaklaşımından ziyade, daha ölçülü bir “hangi amaç için, hangi sporcuda, hangi yükle ve hangi koşullarda işe yarıyor?” sorusunu sormak gerekir.

Kızak itme çalışmaları uygulamada çoğu zaman kısa mesafeli, tekrarlı ve yüksek niyetli eforlar şeklinde planlanır. Bunun nedeni, yöntemden beklenen ana çıktının genellikle aerobik dayanıklılık değil; kuvvetli bir ilk itiş, ivmelenme becerisi, sprint mekaniğine yakın yatay yönelimli güç üretimi ve bazen de primer aktivasyon etkisi olmasıdır. Seitz, Mina ve Haff (2017), tek bir kızak itme uyarısının uygun yükle uygulandığında sonraki 20 m sprint performansını birkaç dakika içinde iyileştirebildiğini göstermiştir. Bu bulgu, kızak itmenin yalnızca kronik adaptasyon aracı değil, aynı zamanda yarışma veya sürat odaklı seans öncesi nöromüsküler hazırlık uyarısı olarak da düşünülebileceğini göstermektedir.

Ancak her sporcunun aynı kızak yüküne aynı şekilde yanıt vermediği unutulmamalıdır. Cahill ve arkadaşları (2021), genç sporcularda kızak itme sırasında oluşturulan yük-hız ilişkisinin son derece lineer olduğunu ve belirli hız kaybı yüzdelerine karşılık gelen yüklerin bireyler arasında değişebildiğini bildirmiştir. Buna paralel olarak Lahti ve arkadaşları (2020a), profesyonel rugby oyuncularında başlangıç sprint kuvvet-hız profilinin antrenmana verilen mekanik yanıtı güçlü biçimde belirlediğini ve başlangıç profil ile değişim arasındaki ilişkinin dirençli grupta  $r = -0.95$  düzeyine ulaştığını



göstermiştir. Bu sonuç, sabit kilogram ya da yalnızca vücut kütlesi yüzdesiyle reçete yazmanın sınırlılıklarını açık biçimde ortaya koyar.

Bu nedenle bu kitapta kızak itme antrenmanı, dar anlamda bir egzersiz değil; çok boyutlu bir antrenman sistemi olarak ele alınacaktır. Tarihsel gelişim, biyomekanik ve fizyolojik temeller, akut ve kronik uyarılar, ölçüm teknikleri, yükleme stratejileri ve saha içi programlama prensipleri birlikte değerlendirilecektir. Özellikle iki ana soruya yanıt aranacaktır: Birincisi, kızak itme hangi performans özelliklerini geliştirmek için gerçekten mantıklı bir araçtır? İkincisi, bu araç uygulamada nasıl dozlanmalı ve hangi hatalardan kaçınılmalıdır?

Sonuç olarak kızak itme antrenmanı ne mucizevi bir yöntemdir ne de yalnızca kaba kuvvet geliştiren ilkel bir saha uygulamasıdır. Doğru kullanıldığında, sprint performansının belirli alt bileşenlerini hedefleyebilen, özellikle kısa mesafe ivmelenme ve yatay kuvvet yönelimi açısından değerli bir araçtır. Yanlış kullanıldığında ise teknik özgüllüğü azaltabilir, gereksiz yorgunluk yaratabilir ve sprint kalitesini düşürebilir. Bu dengeyi anlamak, yöntemin gerçek değerini kavramanın ön koşuludur.

## 2. TARİHSEL GELİŞİM VE KURAMSAL ÇERÇEVE

Direnç altında süratlenme fikri yeni değildir. Sprint performansını geliştirmeye yönelik antrenmanlarda sporcunun hareketine dış direnç ekleme yaklaşımı, ağırlıklı kızaklar, paraşütler, yokuş sprintleri ve ağırlıklı yelekler üzerinden uzun süredir kullanılmaktadır. Erken dönem çalışmaların önemli bir bölümü kızak çekmeye odaklanmış olsa da, pratik sahada kızak itme özellikle temas sporlarında ve takım sporlarında sıkça tercih edilmiştir. Bunun temel nedenlerinden biri, kızak itmenin sporcuyu doğal olarak daha belirgin bir öne eğim, daha uzun kuvvet uygulama süresi ve daha agresif bir yatay itiş niyetine yönlendirmesidir.

Klasik sprint kuramında performansın özellikle ilk 10 metre içinde belirgin olarak ivmelenme kapasitesine dayandığı bilinmektedir. Harland ve Steele (1997), sprint başlangıcında yüksek kuvvet gelişim hızı ile yüksek maksimum kuvvet üretme becerisinin, özellikle de yatay doğrultuda, kritik olduğunu vurgulamıştır. Daha sonra Morin ve arkadaşları (2011) ile Morin ve arkadaşları (2012), sprint performansının yalnızca mutlak kuvvetten değil, kuvvetin yere uygulanma yönelimi ve mekanik etkinliğinden etkilendiğini ortaya koymuştur. Bu kuramsal ilerleme, dirençli sprint antrenmanlarının yorumlanmasında önemli bir dönüm noktasıdır; çünkü artık “daha ağır = daha iyi” gibi kaba bir anlayış yerine, farklı yüklerin kuvvet-hız profili üzerinde farklı uyaranlar oluşturduğu görüşü yerleşmeye başlamıştır.

Bu çerçevede kızak itme, kuvvet-hız spektrumunun düşük hız-yüksek kuvvet bölgesine yakın bir özgül uyaran olarak okunabilir. Sprintte erken ivmelenme sırasında sporcu, yere uyguladığı kuvveti daha yatay yönlendirmeye çalışır. Kızak itme ise bu mekanik talebi belirginleştirerek sporcunun itme süresini uzatır, gövdeyi daha ileri

eğime getirir ve özellikle ilk adımlarda propulsif niyeti artırır. Ne var ki burada ince bir ayırım vardır: Eğer yük çok hafifse antrenman uyarını sprintten anlamlı biçimde ayırışmayabilir; eğer yük çok ağırsa bu kez hareket örüntüsü sprintten fazla uzaklaşabilir. Bu yüzden kuramsal tartışmanın merkezinde özgülük ile aşırı yüklenme arasındaki optimum denge yer alır.

Dirençli sprint literatüründeki ilk uygulama önerileri çoğu zaman vücut kütlelerinin düşük yüzdelerini temel almıştır. Bunun önemli nedenlerinden biri sprint tekniğinin bozulmaması kaygısıdır. Ancak daha sonra Alcaraz, Palao ve Elvira (2009) ile Linthorne ve Cooper (2013), aynı nominal yükün zemin ve sürtünme koşullarına bağlı olarak farklı mekanik dirençler yaratabildiğini göstererek bu yaklaşımın sınırlılıklarını ortaya koymuştur. Böylece literatür, yalnızca vücut kütleli yüzdesine dayalı yükleme yerine hız kaybı, sürtünme katsayısı ve bireysel mekanik yanıtı birlikte dikkate alan daha rafine bir reçetelendirme anlayışına yönelmiştir.

Kuramsal açıdan kızak itme antrenmanını anlamak için üç ana ilke birlikte düşünölmelidir. Birincisi özgülük ilkesidir. Antrenman uyarını, hedeflenen performansın belirleyici özelliklerini ne ölçüde taşıyorsa transfer potansiyeli o kadar artar. İkincisi aşırı yüklenme ilkesidir. Gelişim için mevcut kapasitenin üzerine anlamlı bir direnç eklenmesi gerekir. Üçüncüsü ise bireyselleştirme ilkesidir. Aynı yük, her sporcu için aynı iç ve dış yükü temsil etmez. Morin ve Samozino'nun geliştirdiği sprint güç-kuvvet-hız yaklaşımı, bu üç ilkenin birlikte yorumlanmasına olanak tanıyan mekanik bir çerçeve sunmuştur (Morin & Samozino, 2016; Samozino ve diğerleri, 2016).

Bu kuramsal çerçeve içinde kızak itmenin iki kullanım biçimi öne çıkar. Birinci kullanım, gelişimsel kullanımdır. Burada amaç, birkaç haftalık planlı bir antrenman periyodu içinde yatay kuvvet üretimini,

kısa mesafe süratlenmeyi ve sprintin erken evresini geliştirmektir. İkinci kullanım, hazırlayıcı veya primer kullanımdır. Bu durumda kızak itme bir ana antrenman yöntemi olarak değil, sonraki sprint veya patlayıcı performansı kısa süreli olarak iyileştirmek amacıyla kullanılır. Seitz ve arkadaşlarının (2017) bulguları, özellikle orta-ağır sayılabilecek bir kızak itme uyarısının 4–12 dakika sonra sprint performansını artırabildiğini, ancak yük aşırı ağır olduğunda bu etkinin tersine döndüğünü göstermiştir. Bu sonuç, aynı egzersizin antrenman amacı değiştiğinde farklı yüklenme ilkeleri gerektirdiğini göstermesi bakımından önemlidir.

Literatürde kızak itmenin tarihsel gelişimi ile ilgili bir diğer dikkat çekici nokta, saha pratiğinin çoğu zaman bilimsel literatürden önce gelmiş olmasıdır. Özellikle rugby, Amerikan futbolu ve temas sporlarında oyuncuların “çarpışma öncesi itiş kapasitesi”, “ilk iki-üç adım patlayıcılığı” ve “kısa mesafe süratlenme” özelliklerini geliştirmek amacıyla kızak veya prowler benzeri araçlar yaygın biçimde kullanılmıştır. Ancak bu pratik kullanımın uzun süre sistematik veriyle desteklenmemesi, yük seçiminin çoğu zaman antrenör deneyimine kalmasına yol açmıştır. Son on yılda yapılan çalışmaların değeri tam da burada ortaya çıkmaktadır: pratikte zaten kullanılan bir yöntemle ölçülebilir ve tartışılabilir bir mekanik çerçeve kazandırmaları.

Kızak itmeye yönelik çağdaş kuramsal yaklaşım, yöntemi salt bir “direnç ekleme” aracı olarak değil, sprint mekaniklerini seçici biçimde vurgulayan bir antrenman modülü olarak görmektedir. Bu nedenle antrenmanın hedefi belirlenmeden kızak yükünü belirlemek hatalıdır. Örneğin amaç ilk 5-10 metrede daha agresif kuvvet uygulaması geliştirmekse daha yüksek hız kayıpları tolere edilebilir; buna karşılık amaç sprint ritmini daha yüksek ölçüde koruyarak özgül hız uyaranı üretmekse daha düşük hız kayıpları tercih edilmelidir. Nitekim Morin

ve arkadaşları (2017), çok ağır yüklerin yatay kuvvet çıktısını artırabildiğini; Lahti ve arkadaşları (2020), ağır dirençli sprint antrenmanının profesyonel futbolcularda 0-10 m performansını geliştirebildiğini, ancak bu yaklaşımın teknik kaliteyle birlikte yönetilmesi gerektiğini göstermiştir.

Kızak itme antrenmanının kuramsal zemini son olarak antrenman transferi kavramı üzerinden de okunmalıdır. Bir yöntemin değerli olması için, sahada uygulanan egzersizin sadece kendisinde ilerleme yaratması yeterli değildir; aynı zamanda hedef performansın ölçülebilir bileşenlerine de anlamlı katkı sunması gerekir. Cahill ve arkadaşları (2020), çeşitli yüklerle yapılan 8 haftalık kızak itme antrenmanının 5-20 m sprint performansında anlamlı iyileşmeler sağladığını bildirmiştir. Benzer biçimde Panasci ve arkadaşları (2023), 8 haftalık dirençli kızak sprint antrenmanının rekreasyonel rugby oyuncularında hem ivmelenme hem de sprint performansını geleneksel serbest sprint antrenmanına göre daha fazla geliştirdiğini göstermiştir. Bu bulgular, transfer etkisinin yalnızca teorik bir çıkarım olmadığını, belirli bağlamlarda serbest sprint performansına da yansıyabildiğini düşündürmektedir.

Özetle kızak itme antrenmanının tarihsel evrimi, saha pratiğinden mekanik modele doğru ilerlemiştir. Başlangıçta sezgisel olarak kullanılan bu yöntem, artık kuvvet-hız ilişkisi, yatay kuvvet yönelimi, hız kaybı temelli reçetelendirme ve bireysel mekanik profillemeye bağlamında çok daha rafine şekilde tartışılmaktadır. Bu gelişim, antrenmanın bilimsel anlamda daha doğru dozlanabilmesi için önemli bir fırsat sunmaktadır.

### 3. BİYOMEKANİK TEMELLER

Kızak itme antrenmanlarının anlaşılmasında biyomekanik analiz merkezi bir yere sahiptir. Çünkü bu yöntem, sprintin doğal örüntüsünü tamamen kopyalamaz; buna karşın sprintin bazı kritik mekanik bileşenlerini sistematik olarak büyütür. Özellikle erken ivmelenme fazında önemli olan ileri yönlü kuvvet uygulama gereksinimi, kızak itme sırasında daha belirgin hale gelir. Bu nedenle kızak itmenin etkinliği kadar sınırları da büyük ölçüde onun biyomekanik etkileri üzerinden açıklanabilir.

Sprintte performansın temel belirleyicilerinden biri, yere uygulanan bileşke kuvvetin yönelimidir. Morin ve arkadaşları (2011), üst düzey sprinterlerde sprint performansındaki farklılıkların büyük ölçüde toplam kuvvet miktarından ziyade kuvvetin yere daha yatay yönlendirilmesiyle ilişkili olduğunu göstermiştir. Bu bulgu kızak itme açısından önemlidir; çünkü kızak itme, sporcunun yerde daha uzun süre itiş üretmesine ve itiş vektörünü ileri doğru sürdürmesine olanak tanır. Teorik olarak bu durum, ilk adım ve erken ivmelenme sürecinde istenen mekanik niyetle uyumludur.

Bununla birlikte, direnç eklendiğinde sprint mekaniği kaçınılmaz olarak değişir. Alcaraz ve arkadaşları (2008), farklı dirençli sprint araçlarının maksimum hıza yakın koşu mekaniğinde küçük ama anlamlı değişiklikler oluşturabildiğini bildirmiştir. Daha ağır dirençlerde bu değişimler büyür. Cronin ve arkadaşları (2008) ile Osterwald ve arkadaşları (2021), yük arttıkça trunk lean, kalça-diz-ayak bileği açıları ve adım yapısında doğrusal bir değişim görüldüğünü; Zabalo ve arkadaşları (2022) ise daha ağır yüklerin kas aktivasyonu ve bacak sertliği örüntüsünü de değiştirdiğini göstermiştir.



Gövde açısı, kızak itmenin en dikkat çekici biyomekanik göstergelerinden biridir. Sprintin ilk adımlarında zaten doğal olarak öne eğik olan gövde, kızak itmeyle birlikte daha da ileri taşınır. Bu durum çoğu zaman olumlu yorumlanır; çünkü yatay kuvvet yönelimiyle uyumludur. Ancak bu yorum, yükün büyüklüğüne bağlıdır. Çok ağır yükler sporcuyla yalnızca “öne eğik” hale getirmez, aynı zamanda kalça ve diz hareketlerini de değiştirerek koşu ekonomisini ve ritmini bozabilir. Martínez-Serrano ve arkadaşları (2021), farklı kızak itme yüklerinde kas aktivasyonu ve kinematik yapının değiştiğini, yük arttıkça sprint tekniğinin daha fazla bozulabildiğini göstermiştir. Dolayısıyla gövde eğimi tek başına olumlu bir gösterge değildir; önemli olan, eğimin sprint amacına hizmet eden işlevsel bir pozisyon olup olmadığıdır.

Alt ekstremite eklem açıları da kızak itme sırasında belirgin değişime uğrar. Diz ve kalça eklemlerinin daha fazla fleksiyon eğiliminde olduğu, ayak temasının gövde merkezine göre konumunun değiştiği ve özellikle ilk adımlarda destek bacağına itiş süresinin uzadığı gözlenir. Pareja-Blanco ve arkadaşları (2022), direnç arttıkça sprint zamanının uzadığını ve bazı kinematik değişkenlerin farklı sporcu profillerinde farklı biçimde etkilendiğini bildirmiştir. Bu bulgu önemlidir; çünkü aynı dış yük, örneğin bir sprinter ile bir rugby oyuncusunda aynı mekanik bozulmayı yaratmayabilir. Yani kızak itmenin biyomekaniği yalnızca yüke değil, sporcunun başlangıçtaki mekanik özelliklerine de bağlıdır.

Adım uzunluğu ve adım frekansı ilişkisi, kızak itme sırasında dikkatle yorumlanmalıdır. Serbest sprintte sprint performansı çoğu zaman temas süresinin azaltılması ve yeterli adım uzunluğunun korunmasıyla ilişkilidir. Oysa dirençli uygulamalarda adım frekansının azalması ve temas süresinin uzaması beklenen bir durumdur. Bu

durumun antrenman açısından olumsuz mu yoksa işlevsel mi olduğu, antrenmanın amacına göre belirlenmelidir. Eğer amaç başlangıç kuvvetini geliştirmekse, daha uzun temas süreleri tamamen kabul edilebilir hatta gerekli olabilir. Ancak bu mekanik profil sürekli ve kontrolsüz biçimde tekrarlandığında, sporcunun yüksek hızlı koşu ritminden uzaklaşma riski vardır. Zafeiridis ve arkadaşları (2005), dirençli sprint antrenmanının özellikle ivmelenme bölümünü geliştirdiğini; buna karşın maksimal hız bölümünde aynı olumlu etkinin görülmediğini rapor etmiştir. Bu farkın temelinde kısmen adım mekaniğindeki değişimler yer almaktadır.

Kızak itmenin bir diğer biyomekanik özelliği, yer temas süresi boyunca propulsif itişin göreceli ağırlığının artmasıdır. Sporcunun kızığa sürmek için daha uzun süre kuvvet üretmesi gerekir. Bu, özellikle sprintin ilk 5–10 metresine ilişkin özgül bir uyarın sağlayabilir. Nitekim Spinks ve arkadaşları (2007) ile West ve arkadaşları (2013), dirençli sprint antrenmanlarının kısa mesafe ivmelenme üzerinde olumlu etkiler sağlayabildiğini göstermiştir. Ancak burada yine kritik soru aynı kalır: temas süresinin uzaması ne noktaya kadar faydalıdır? Çok ağır yükler, sporcuyu sprint benzeri bir hareketten çok düşük hızlı bir itme görevine götürebilir. Bu nedenle biyomekanik benzerlik doğrusal değil, ters U biçiminde düşünülebilir; ne çok hafif yük ne de çok ağır yük her amaç için ideal değildir.

Kızak itmede kuvvet üretimi yalnızca bacaklardan ibaret değildir. Üst ekstremiteler ve gövde stabilizasyonu da önemli rol oynar. Sporcu kızığın tutma kolları aracılığıyla sadece itiş değil, aynı zamanda gövde kontrolü ve kuvvet aktarımını sağlar. Maddigan ve arkadaşları (2014), kızak ve squat hareketlerinde bazı alt ekstremit ve gövde kaslarının benzer aktivasyon örüntüleri gösterebildiğini bildirmiştir. Bu durum, kızak itmenin bazı durumlarda geleneksel kuvvet antrenmanlarıyla mekanik bir köprü kurabileceğini düşündürmektedir. Ancak yine de kızak itmenin hareket

özgüllüğü, onu klasik bilateral squat varyasyonlarından ayırır; çünkü burada lokomosyon, ritim ve ileri yönde kuvvet aktarımı söz konusudur.

Biyomekanik açıdan en zorlayıcı konulardan biri, dış yükün gerçek mekanik direncinin yüzeye son derece duyarlı olmasıdır. Çim, tartan, kauçuk zemin veya sentetik saha gibi yüzeylerin sürtünme özellikleri değiştiğinde aynı kızak ağırlığı farklı direnç üretebilir. Andre ve arkadaşları (2013), kızak çekmede sürtünme katsayısı ve çekme kuvvetlerini belirlemeye yönelik güvenilir bir yöntem tanımlayarak bu metodolojik soruna dikkat çekmiştir. Kızak itmede de aynı sorun mevcuttur. Dolayısıyla biyomekanik yükü yalnızca “kızağa kaç kilogram koyulduğu” üzerinden tanımlamak bilimsel olarak eksiktir.

Son yıllarda yük-hız profillemesi, bu metodolojik soruna kısmi bir çözüm sunmuştur. Cahill ve arkadaşları (2021), genç sporcularda kızak itme sırasında yük ile hız arasındaki ilişkinin yüksek derecede lineer olduğunu ve belirli hız kaybı yüzdelere karşılık gelen yüklerin güvenilir biçimde hesaplanabildiğini göstermiştir. Cahill’in doktora çalışması da bu doğrultuda kızak itmede yaklaşık %25, %50 ve %75 hız kaybına karşılık gelen yüklerin geniş bir aralıkta sırasıyla yaklaşık 23-42, 45-85 ve 69-131% vücut kütlesi arasında değişebildiğini rapor etmiştir; bu da aynı hedef hız kaybının sporcular arasında çok farklı dış yükler gerektirebildiğini göstermektedir (Cahill, 2019; Cahill ve diğerleri, 2021).

Özetle kızak itme biyomekaniği, erken ivmelenme mekaniğini güçlendirme potansiyeli ile teknik bozulma riski arasında hassas bir dengede çalışır. Yöntemin güçlü yanı, ileri yönlü kuvvet üretimini, gövde eğimini ve uzun itiş süresini vurgulamasıdır. Zayıf yanı ise, aşırı yüklendiğinde sprint ritmini ve doğal koordinasyonu bozabilmesidir. Bu nedenle kızak itmenin biyomekanik değeri, onun sprintten ne kadar farklı olduğunda değil; performans hedefi için gerekli olan farklılığı ne kadar kontrollü biçimde üretebildiğinde ortaya çıkar.

#### 4. FİZYOLOJİK VE NÖROMÜSKÜLER TEMELLER

Kızak itme antrenmanları çoğu zaman sprint performansı ve mekanik özellikler üzerinden tartışılrsa da, yöntemin fizyolojik ve nöromüsküler talepleri de en az biyomekaniği kadar önemlidir. Özellikle yük arttıkça yalnızca dış mekanik yapı değil, enerji sistemlerinin katkısı, kas aktivasyon örüntüleri, akut yorgunluk yanıtı ve toparlanma süreci de değişmektedir. Bu nedenle kızak itmenin programlanmasında sadece “hangi hız gelişir?” sorusunu değil, “bu uyararı organizma üzerinde nasıl bir iç yük yaratır?” sorusunu da sormak gerekir.

Kızak itme kısa süreli ve yüksek şiddetli bir görev olduğundan, tek tekrar ya da kısa mesafeli seri yapılarında baskın enerji sistemi fosfajen sistemidir. Ancak çalışma mesafesi uzadıkça, dinlenmeler kısaldıkça veya seans içi toplam tekrar hacmi arttıkça glikolitik katkı belirginleşir. Uygulamada 10–20 m’lik birkaç tekrarlı, tam dinlenmeli kızak itme setleri ile 20–30 m’lik çoklu tekrarlar arasında fizyolojik talepler aynı değildir. İlk durumda amaç genellikle yüksek kaliteli kuvvet üretimi ve süratlenme uyararı olurken, ikinci durumda metabolik stres daha görünür hale gelir. Bu nedenle kızak itme, aynı araç kullanılsa bile antrenman tasarımına göre güç odaklı, sprint odaklı ya da kondisyon benzeri özellikler gösterebilir.

Yük büyüdükçe nöromüsküler taleplerin artması beklenir. Dirençli sprint uygulamalarında daha büyük yükler, daha yüksek kas kuvveti gereksinimi yaratırken hareket hızı düşer. Bu durum, kuvvet-hız spektrumunun kuvvet ucuna daha yakın bir uyarana işaret eder. Martínez-Serrano ve arkadaşları (2021), farklı kızak itme yüklerinde alt ekstremite kas aktivasyon örüntülerinin ve kinematüğün değiştiğini göstermiştir. Bulgular, yük arttıkça bazı kas gruplarının aktivasyonunda belirgin artışlar olduğunu ve sprint tekniğinin daha fazla bozulabildiğini

göstermektedir. Bu sonuç, kızak itmenin yalnızca dış direnç eklemekten ibaret olmadığını; motor kontrol, sertlik düzenlemesi ve kaslar arası koordinasyonu da değiştirdiğini düşündürmektedir.

Kas-tendon sertliği ve temas kalitesi bağlamı da önemlidir. Sprint performansı için yeterli rijitlik ve hızlı kuvvet aktarımı kritik kabul edilir; ancak ağır direnç altında sporcu daha uzun temas sürelerine ve daha düşük adım frekansına zorlandığında bu özellikler farklı biçimde organize edilir. Dirençli uyarının kronik etkisi, kullanılan yükün büyüklüğüne, sporcu profilinin olgunluk düzeyine ve eşlik eden antrenmanların yapısına bağlıdır. Uthoff ve arkadaşları (2021), lise düzeyindeki sporcularda ileri ve geri yönlü kızak uygulamalarının sürat, sıçrama ve bacak sertliği üzerinde olumlu etkiler oluşturabildiğini bildirmiştir. Bu sonuç, kızak temelli yüklenmenin sadece sprint zamanı üzerinden değil, nöromusküler kalite göstergeleri üzerinden de değerlendirilmesi gerektiğini düşündürmektedir.

Akut yorgunluk yanıtı açısından kızak itme iki farklı uçta kullanılabilir. Düşük toplam hacim ve yeterli dinlenmeyle uygulandığında, özellikle orta düzeyde seçilmiş yükler nöromusküler aktivasyonu yükselterek takip eden sprint performansını artırabilir. Seitz ve arkadaşları (2017), 75% vücut kütlesi ile yapılan tek bir kızak itme uyarısının 4 ile 12 dakika sonra 20 m sprint performansını iyileştirebildiğini, buna karşın 125% vücut kütlesi gibi daha ağır bir yükün performansı baskıladığını göstermiştir. Bu veri, fizyolojik yanıtın dozla çok yakından ilişkili olduğunun açık bir örneğidir. Yani kızak itme aynı egzersiz olsa da, belirli bir eşikten sonra potansiyel hazırlayıcı uyarı olmaktan çıkıp baskılayıcı yorgunluk uyarısına dönüşebilir.

Kronik adaptasyonlar söz konusu olduğunda, dirençli sprint literatürü genel olarak özellikle kısa mesafe ivmelenmede olumlu

sonuçlar bildirmektedir. Bunun fizyolojik karşılığı, motor ünite katılımında iyileşme, erken faz kuvvet üretimi ve yatay kuvvet yönelimini destekleyen nöromüsküler stratejilerin gelişmesi olabilir. Morin ve arkadaşlarının (2017) ok ağır kızak antrenmanı çalışması, 8 haftalık uygulama sonrasında özellikle yatay kuvvet üretimi ve mekanik etkinlikte anlamlı artışlar göstermiştir. Her ne kadar bu çalışma kızak çekme odaklı olsa da, oluşturduğu mekanik mantık kızak itme için de önemlidir: bazı durumlarda daha ağır yükler, özellikle erken ivmelenme kalitesini hedefleyen sporcularda yararlı olabilir.

Burada dikkat edilmesi gereken nokta, fizyolojik adaptasyonların performansın bütün bileşenlerine eşit yansımamasıdır. Zafeiridis ve arkadaşları (2005), Spinks ve arkadaşları (2007), Harrison ve Bourke (2009) ve Petrakos ve arkadaşları (2016), dirençli sprint antrenmanının özellikle ivmelenme üzerinde daha belirgin etkiler gösterdiğini; maksimal sürat bölümünde ise sonuçların daha değişken olduğunu belirtmiştir. Bu dağılım fizyolojik açıdan anlamlıdır; çünkü ilk adım ve erken süratlenme daha yüksek kuvvet ve daha düşük hız koşullarına dayanırken, maksimal sürat daha kısa temas süresi ve daha elastik koşu örüntüsü gerektirir.

Kas hasarı ve toparlanma boyutu üzerine doğrudan kızak itme literatürü sınırlı olsa da, yüksek yoğunluklu dirençli sprint uygulamalarının özellikle toplam hacim kontrol edilmediğinde belirgin yorgunluk yaratabileceği açıktır. Uzayan temas süreleri, yüksek kasılma şiddeti ve büyük propulsif niyet, hem periferik hem merkezi yorgunluğu artırabilir. Bu nedenle kızak itmenin planlandığı günlerde toplam sprint hacmi, alt vücut kuvvet antrenmanı ve diğer yüksek yoğunluklu saha yüklerinin dikkatle dengelenmesi gerekir. Aksi halde amaç sprint kalitesini geliştirmekken, yorgun bir hareket örüntüsünü tekrar etmek gibi ters bir etki ortaya çıkabilir.



Kızak itmenin kondisyon amaçlı kullanımı da fizyolojik açıdan farklı bir pencere açar. Özellikle kısa dinlenmeli, çok tekrarlı prowler benzeri itiş protokolleri, lokal kas dayanıklılığı ve glikolitik stres açısından anlamlı olabilir. Ancak bu kullanım, sprint özgülüğünden uzaklaşma riski taşır. Dolayısıyla performans sporlarında kondisyon geliştirmek için kızak itmenin kullanılması mümkündür; fakat bu durumda antrenmanın artık bir “sprint mekanik geliştirme” uygulaması değil, “yüksek yoğunluklu dirençli lokomosyon” uygulaması olduğunun farkında olunmalıdır.

Nöromüsküler açıdan dikkate alınması gereken bir başka nokta, genç sporcular ile yetişkin sporcuların aynı uyaranlara farklı yanıt verebilmesidir. Rumpf ve arkadaşları (2015), gençlerde olgunluk düzeyine bağlı olarak dirençli sprint antrenmanına verilen yanıtların farklılaşabildiğini göstermiştir. Bu sonuç, kızak itme antrenmanında yaş ve biyolojik olgunluğun sadece güvenlik değil, uyarlanabilirlik açısından da dikkate alınması gerektiğini düşündürmektedir. Genç sporcularda daha teknik odaklı, daha düşük bozulma yaratan ve daha kademeli yüklenme içeren tasarımlar tercih edilmelidir.

Sonuç olarak kızak itme antrenmanının fizyolojik ve nöromüsküler değeri, onun hem yüksek niyetli kuvvet üretimini hem de hareket özgülüğünü aynı anda barındırabilmesinde yatar. Ancak bu avantaj otomatik değildir. Yük büyüklüğü, toplam hacim, dinlenme süresi ve sporcunun hazır oluş düzeyi uygun değilse aynı yöntem istenen adaptasyon yerine gereksiz yorgunluk ve teknik kalite kaybı yaratabilir. Bu nedenle kızak itme, fizyolojik olarak “çok zor” olduğu için değil, hedeflenen enerji sistemi ve nöromüsküler kaliteye uygun olduğu için seçilmelidir.

## 5. YÜKLEME VE DİRENÇ REÇETELENDİRMESİ

Kızak itme antrenmanlarında en kritik uygulama sorusu, hangi yükün kullanılacağıdır. Bu soru ilk bakışta basit görünse de, literatür ve saha pratiği birlikte değerlendirildiğinde oldukça karmaşıktır. Çünkü kızak itmede “yük” yalnızca kızağa yerleştirilen ağırlık plakalarının toplamı değildir. Gerçek yük; kızak kütlesi, zeminin sürtünme özellikleri, sporcunun vücut kütlesi, ayakkabı-zemin etkileşimi, uygulama mesafesi ve hatta sporcunun anlık güç üretim düzeyi ile birlikte ortaya çıkan bileşik bir mekanik etkidir. Bu nedenle yalnızca “40 kg ile çalışıldı” demek, uygulanan antrenman uyarısını tam olarak tanımlamaz.

Geleneksel reçetelendirme yaklaşımı, yükü vücut kütesinin yüzdesi olarak ifade etmektir. Bu yöntem pratikte kolaydır ve saha içinde hızlı karar vermeye olanak verir. Ancak tek başına yeterli değildir. Alcaraz, Palao ve Elvira (2009) ile Bachero-Mena ve González-Badillo (2014), aynı vücut kütlesi yüzdesinin farklı sporcularda ve farklı bağlamlarda farklı hız kayıpları ve farklı antrenman etkileri doğurabildiğini göstermiştir. Bu nedenle yalnızca yüzdeye dayalı reçetelendirme, özellikle heterojen sporcu gruplarında mekanik olarak eşdeğer yüklenmeyi garanti etmez.

Bu nedenle modern yaklaşım giderek daha fazla “hız kaybı temelli reçetelendirme” yönünde ilerlemektedir. Burada yük, serbest sprint veya serbest itiş koşuluna göre ortaya çıkan hız düşüşü üzerinden tanımlanır. Cahill ve arkadaşları (2021), kızak itmede bu ilişkinin yüksek derecede lineer olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde Osterwald ve arkadaşları (2021) ile Zabaloy ve arkadaşları (2022), yük arttıkça kinematik ve sertlik parametrelerinde sistematik değişimler olduğunu göstererek hız kaybı temelli sınıflandırmanın biyomekanik olarak da anlamlı bir çerçeve sunduğunu ortaya koymuştur.

Yük seçimi yapılırken ilk olarak antrenmanın amacı netleştirilmelidir. Eğer amaç sprint ritmine daha yakın kalmak, yani yüksek özgülükle hız kalitesini korumaksa daha düşük hız kayıpları tercih edilmelidir. Buna karşılık amaç ilk 5-10 metrede daha yüksek yatay kuvvet yönelimi ve daha uzun kuvvet üretim süresi ise daha ağır yükler işlevsel olabilir. Morin ve arkadaşları (2017), çok ağır dirençli sprint uygulamasının yatay kuvvet çıktısını artırdığını; Escobar-Álvarez ve arkadaşları (2021) ise başlangıç yatay kuvvet düzeyinin antrenman yanıtının büyüklüğünü etkileyebildiğini göstermiştir. Dolayısıyla yük seçimi, yalnızca egzersizin değil sporcunun başlangıç mekanik profilinin de fonksiyonudur.

Ancak ağır yük kullanımının otomatik olarak daha iyi olduğu da söylenemez. Martínez-Serrano ve arkadaşları (2021), yük arttıkça kinematik bozulmanın ve kas aktivasyon örüntüsündeki değişimin büyüdüğünü göstermiştir. Eğer yük, sporcu üzerinde sprinte benzer bir itme örüntüsü oluşturmak yerine onu neredeyse sabit hızda düşük ritimli bir sürüklemeye zorluyorsa, artık antrenmanın amacı değişmiş demektir. Bu nedenle yük reçetelendirmesinde kritik sorudur: oluşturulan teknik değişim, hedeflenen adaptasyon için kabul edilebilir sınırlar içinde mi?

Birçok uygulayıcı için en pratik model, üç bölmeli bir yük sınıflandırmasıdır. Hafif yükler, sprint ritmini büyük ölçüde koruyan ve görece düşük hız kaybı oluşturan dirençlerdir. Orta yükler, hem mekanik özgülük hem de anlamlı dış direnç sağlayan dengeli bölgedir. Ağır yükler ise belirgin hız kaybı ve daha yüksek yatay kuvvet talebi yaratan bölgedir. Bu sınıflandırma basit görünse de, yüzey ve ekipman farklılıkları nedeniyle mutlak kilogram olarak standartlaştırılması zordur. Bu yüzden aynı “orta yük” iki farklı tesiste birbirine eşdeğer olmayabilir.

Yüzey etkisi yük re etelendirmesinin en fazla gözden kaçan deęiŐkenlerinden biridir.  im, tartan, kauçuk veya kapalı salon zeminlerinin sürtünme özellikleri farklıdır. Andre ve arkadaşları (2013), sürtünme katsayısı ve çekme kuvvetlerinin güvenilir Şekilde  l lmesinin önemine dikkat çekmiştir. Kızak itme için de aynı prensip geçerlidir. Aynı kızak ve aynı plaka yükü, farklı yüzeylerde çok farklı mekanik direnç yaratabilir. Bu nedenle bir antrenman merkezinde “iyi çalıŐan” kilo reçetesi, başka bir merkezde anlamsız hale gelebilir. Bilimsel uygulamada bu sorun, hız ölümü, radar veya fotoh re destekli y k-hız profillemesi ile kısmen üzülebilir.

Reçetelendirme yapılırken sporcu profili de dikkate alınmalıdır. Gölü ve deneyimli bir rugby oyuncusu ile gelişim dönemindeki geç bir futbolcuya aynı dış yük verildiğinde ortaya çıkan göreli zorluk aynı olmayacaktır. Rumpf ve arkadaşları (2015) ile Uthoff ve arkadaşları (2021), geç sporcularda olgunluk ve antrenman düzeyinin dirençli sprint uygulamalarına verilen yanıtı etkileyebildiğini göstermiştir. Bu nedenle özellikle ge lerde y k artıŐları daha muhafazakâr ve kademeli planlanmalıdır.  nce hareket kalitesi korunmalı, ardından y k artırılmalıdır.

Yük reçetelendirmesinde mesafe ve tekrar sayısı da en az direnç kadar önemlidir. Ağır yükle 10 m’lik kısa tekrarlar ile orta yükle 20 m’lik tekrarlar aynı uyarıyı oluŐturmaz. Kısa mesafede ağır yükler, ilk itiş ve ilk birkaç adım için daha uygun olabilir. Daha uzun mesafeler ise ağır direnç altında teknik bozulmayı artırabilir ve yorgunluğu gereksiz biçimde yükseltebilir. Bu nedenle kızak itme antrenmanları planlanırken “y k-mesafe” eŐlemesi yapılmalıdır. Genel olarak y k aęırlaŐtıķa mesafenin kısaltılması ve set içi tekrar sayısının azaltılması daha rasyoneldir.

Pratik açıdan bakıldığında, kızak itme yükü belirlemede dört aşamalı bir karar modeli önerilebilir. Birinci adım, serbest sprint ya da serbest itiş performansının ölçülmesidir. İkinci adım, farklı yüklerde hız ölçümü yapılarak sporcunun bireysel yük-hız profilinin çıkarılmasıdır. Üçüncü adım, antrenmanın hedefi doğrultusunda kabul edilebilir hız kaybı bölgesinin seçilmesidir. Dördüncü adım ise bu yükün teknik kalite, seans içi yorgunluk ve sonraki gün toparlanma üzerindeki etkisinin izlenmesidir. Böylece reçete sadece başlangıçta değil, süreç içinde de güncellenebilir.

Bazı durumlarda daha kaba ama işlevsel bir saha yaklaşımı kullanılabilir. Eğer radar veya gelişmiş ölçüm sistemleri yoksa, antrenör sprint videosu, kronometre veya ftohücre yardımıyla hız kaybını yaklaşık olarak izleyebilir. Bununla birlikte öznel teknik gözlem de önemlidir. Sporcunun kızıağı iterken aşırı dikey salınım göstermesi, adımların aşırı kısılması, ritmin bozulması veya üst gövdenin aşırı kasılması, yükün işlevsel sınırı aştığını gösterebilir. Bu gözlem verileri nesnel ölçümlerin yerine geçmez, fakat onları tamamlar.

Sonuç olarak kızak itme antrenmanında en iyi yük, “en ağır” ya da “en hafif” yük değildir; hedeflenen adaptasyonu, kabul edilebilir teknik sapmayla ve sürdürülebilir yorgunluk düzeyinde üreten yüküdür. Bilimsel literatür artık yük seçiminde vücut kütlesi yüzdesinden çok, hız kaybı ve bireysel yük-hız profili gibi daha işlevsel yaklaşımların öne çıktığını göstermektedir (Cahill ve diğerleri, 2021; Lahti ve diğerleri, 2020; Dougan ve diğerleri, 2025).

## 6. AKUT ETKİLER VE KİNEMATİK DEĞİŞİMLER

Kızak itme antrenmanının akut etkileri, yöntemin hem anlık uygulama değerini hem de kronik antrenman tasarımı anlamak açısından önemlidir. Çünkü bir egzersizin uzun vadeli etkisi, büyük ölçüde her tekrar ve her seans sırasında oluşturduğu kısa vadeli mekanik ve fizyolojik uyarıların toplamından doğar. Bu nedenle kızak itmenin akut etkileri; hız, temas süresi, gövde pozisyonu, adım özellikleri, kas aktivasyonu ve algılanan zorluk gibi değişkenler üzerinden incelenmelidir.

Akut düzeyde gözlenen ilk ve en tutarlı değişim, koşu hızındaki düşüştür. Bu düşüş zaten kızak kullanımının doğal sonucudur; fakat önemli olan, hızın ne kadar düştüğü ve bu düşüşün hareket örüntüsünü ne ölçüde değiştirdiğidir. Alcaraz ve arkadaşları (2008), Cronin ve arkadaşları (2008), Kawamori ve arkadaşları (2014) ve Osterwald ve arkadaşları (2021), direnç arttıkça sprint süresinin uzadığını, yatay kuvvet talebinin arttığını ve kinematik örüntünün giderek daha belirgin biçimde değiştiğini göstermiştir.

Temas süresi akut etkiler içinde en pratik göstergelerden biridir. Serbest sprintte temas süresinin kısılması genellikle daha yüksek hızla ilişkilidir. Oysa kızak itme altında sporcu, kızıağı hareket ettirebilmek için yere daha uzun süre kuvvet uygulamak zorundadır. Bu nedenle temas süresi uzar. Buradaki temel soru, bu uzamanın “işlevsel yüklenme” mi yoksa “teknik bozulma” mı olduğudur. Eğer amaç daha kuvvetli ilk adım üretmekse temas süresindeki artış kabul edilebilir. Ancak yük aşırılaştığında bu durum sprint ritminden uzaklaşmaya neden olabilir. Spinks ve arkadaşları (2007), dirençli sprint antrenmanının bazı kinematik değişkenleri belirgin biçimde bozmadığını, buna karşın ivmelenme performansını artırabildiğini

bildirmiştir. Bu, iyi seçilmiş yüklerde akut teknik sapmanın tolere edilebilir olduğunu düşündürür.

Gövde açısı ve alt ekstremite pozisyonları da akut düzeyde değişir. Kızak itme sırasında sporcu genellikle daha büyük bir öne eğim sergiler. İlk bakışta bu, sprintin başlangıç pozisyonuna benzer görüldüğü için olumlu kabul edilebilir. Ancak sadece benzer açıların görülmesi yeterli değildir; bu pozisyonun koordinasyonla birlikte değerlendirilmesi gerekir. Martínez-Serrano ve arkadaşları (2021), yük arttıkça kinematik yapı ve kas aktivasyonu örüntülerinin değiştiğini bildirmiştir. Bu sonuç, akut analizlerde sadece gövde açısına bakmanın yetersiz olduğunu, kalça-diz-ayak bileği işbirliği ve üst vücut gerginliğinin de dikkate alınması gerektiğini göstermektedir.

Akut etkilerin kas aktivasyonu boyutu, antrenman planlaması için ayrı bir önem taşır. Dirençli itiş sırasında kuadriseps, kalça ekstansörleri, plantar fleksörler ve gövde stabilizatörleri daha yüksek gereksinim altında çalışabilir. Bu durum, kızak itmenin yalnızca lokomotor değil aynı zamanda anlamlı bir güç egzersizi gibi de davranabileceğini düşündürür. Bununla birlikte aşırı yüklerde kas aktivasyonunun artması otomatik olarak daha iyi bir sprint antrenmanı anlamına gelmez. Bazı durumlarda artan aktivasyon, sporcunun hareket kalitesini korumak için geliştirdiği telafi stratejilerini de yansıtabilir.

Akut algılanan zorluk düzeyi ve iç yük de önemlidir. Kızak itme genellikle sporcu tarafından “sert” bir uyaran olarak hissedilir. Ancak algılanan zorluk ile mekanik kalite her zaman aynı yönde gitmez. Çok ağır yükler, sporcuda yüksek efor hissi yaratırken teknik kaliteyi düşürebilir. Bu nedenle seans sonrası yalnızca RPE verisine dayanarak “iyi çalışıldı” demek yeterli değildir. Özellikle sürat geliştirme amaçlı günlerde, yüksek RPE ile birlikte hızın ve ritmin korunup korunmadığı da gözlenmelidir.

Akut performans etkileri açısından kızak itmenin ilginç bir kullanım alanı, primer veya potansiyasyon uyararı olmasıdır. Seitz ve arkadaşları (2017), orta-ağır sayılabilecek bir kızak itme uyararının ardından 4–12 dakika içinde 20 m sprint performansında iyileşme gözlemiştir. Bu durum, uygun dozla uygulanan kızak itmenin sinir-kas sistemi üzerinde kısa süreli bir hazırlayıcı etki yaratabileceğini düşündürmektedir. Buna karşın daha ağır yüklerle yapılan uygulama performansı baskılamıştır. Dolayısıyla akut kullanımda kritik değişken sadece egzersizin seçimi değil, egzersiz-yük-dinlenme üçlüsünün tam kombinasyonudur.

Akut kinematik değişimlerin bir başka boyutu da sporcu profiline göre farklılaşmasıdır. Pareja-Blanco ve arkadaşları (2022), aynı direnç koşullarında elite sprinterler ile rugby oyuncularının farklı hız düşüşleri ve bazı farklı kinematik yanıtlar sergileyebildiğini göstermiştir. Bu bulgu pratik olarak şunu anlatır: kızak itme uygulamasının akut etkilerini sadece yük üzerinden açıklamak eksiktir; sporcunun kuvvet düzeyi, teknik kapasitesi ve spor branşının talepleri de bu yanıtla eşlik eder.

Akut etkiler değerlendirilirken mesafe de ihmal edilmemelidir. İlk birkaç adım içinde oluşturulan mekanik örüntü ile 15–20 m sonrasındaki örüntü farklı olabilir. Ağır kızak itme, ilk 3–5 adım için işlevsel görünürken mesafe uzadıkça ritmi bozabilir. Bu nedenle video veya sensör temelli analizlerde sadece toplam süreye değil, ara segmentlere de bakılmalıdır. Özellikle 0–5 m ve 5–10 m bölümlerinin ayrı incelenmesi, yükün hangi fazı etkilediğini daha iyi ortaya koyar.

Akut etkilerin antrenman kalitesi açısından en önemli sonucu şudur: kızak itme seansları “otomatik olarak sprint antrenmanı” değildir. Aynı araç, farklı yük ve farklı dinlenme kombinasyonlarıyla tamamen farklı akut uyarılar yaratabilir. Bu nedenle antrenör, her seansı önce şu soruyla tanımlamalıdır: Bugünkü kızak itme, bir mekanik ivmelenme



alışması mı, bir primer uyararı mı, yoksa metabolik zorlayıcılığı yüksek bir kondisyon uygulaması mı? Bu soru net değilse, akut yanıtlar da sistematik biçimde yönetilemez.

Özetle kızak itmenin akut etkileri, onun değerini ve sınırlarını görünür kılar. Hız kaybı, temas süresi artışı, gövde açısındaki değişim, kas aktivasyonu artışı ve uygun yüklerde görülebilen potansiyasyon etkisi, yöntemin çok yönlü bir araç olduğunu gösterir. Ancak aynı özellikler, yanlış dozlandığında teknik bozulma ve gereksiz yorgunluk olarak da ortaya çıkabilir. Bu yüzden akut analizler, kızak itme antrenmanının yalnızca laboratuvar merakı değil, saha kalitesinin ayrılmaz parçası olmalıdır.

## 7. KRONİK ADAPTASYONLAR VE PERFORMANS GELİŞİMİ

Kızak itme antrenmanlarının asıl değeri, birkaç tekrar içindeki zorlayıcılığın değil, haftalar boyunca biriken uyarının performansa nasıl yansıdığından anlaşılır. Bu nedenle kronik adaptasyonlar, yani birkaç haftalık planlı uygulama sonrasında ortaya çıkan değişimler, yöntemin antrenman bilimi açısından gerçek testidir. Literatür genel olarak dirençli sprint çalışmalarının özellikle ivmelenme performansını geliştirebildiğini göstermektedir; ancak kızak itmeye özgü veriler, kızak çekmeye kıyasla daha sınırlıdır. Yine de mevcut bulgular dikkat çekici düzeydedir.

Cahill ve arkadaşları (2020), erkek lise sporcularında 8 haftalık kızak itme antrenmanının farklı yükler altında kısa mesafe sprint performansını geliştirdiğini ve serbest sprint antrenmanına kıyasla daha anlamlı kazanımlar sağlayabildiğini göstermiştir. Buna paralel olarak Botter ve arkadaşları (2025), yaklaşık %50 bireysel hız kaybı ile eşleştirilmiş yüksek yüklü dirençli sprint antrenmanının rugby oyuncularında 10 m performansı ve maksimal teorik ivmelenme üzerinde anlamlı etkiler oluşturduğunu; Panasci ve arkadaşları (2023) ise 12.6% vücut kütlesi yüküyle uygulanan 8 haftalık programın rekreasyonel rugby oyuncularında ivmelenme ve sprint performansını geliştirdiğini bildirmiştir.

Dirençli sprint literatürünün daha geniş çerçevesi de bu sonucu destekler. Zafeiridis ve arkadaşları (2005), Spinks ve arkadaşları (2007), Harrison ve Bourke (2009), West ve arkadaşları (2013), de Hoyo ve arkadaşları (2016) ve Chaalali ve arkadaşları (2022), farklı sporcu gruplarında dirençli sprint antrenmanının özellikle kısa mesafe ivmelenme üzerinde olumlu etkiler sağlayabildiğini bildirmiştir. Her ne kadar bu çalışmaların çoğu kızak itmeden çok kızak çekme veya partner towing odaklı olsa da, ortak mekanik payda olan yatay kuvvet odaklı

düşük hız-yüksek kuvvet uyararı nedeniyle kızak itme için önemli yorum değeri taşırlar.

Kronik adaptasyonların mekanik açıklaması çoğu zaman sprint güç-kuvvet-hız profili üzerinden yapılmaktadır. Morin ve arkadaşları (2017), çok ağır dirençli sprint antrenmanının yatay kuvvet üretimi ve mekanik etkinlik üzerinde olumlu etkiler yarattığını göstermiştir. Lahti ve arkadaşları (2020), başlangıç sprint kuvvet-hız profilinin mekanik adaptasyonun yönünü belirlediğini; Escobar-Álvarez ve arkadaşları (2021) ise optimal yüklerle yapılan dirençli sprint antrenmanında başlangıç yatay kuvvet düzeyi düşük olan sporcuların daha büyük gelişim potansiyeli gösterebildiğini bildirmiştir.

Bununla birlikte kronik kazanımlar tüm performans alanlarına eşit dağılmaz. Dirençli sprint yöntemleri çoğu zaman ilk 5–10 m’de daha güçlü etkiler gösterirken, 20 m sonrası ve özellikle maksimal hız bölümünde sonuçlar daha değişken olabilir. Bunun nedeni, önceki bölümlerde tartışıldığı gibi, kızak itmenin kuvvet-hız spektrumunun kuvvet ağırlıklı bölümünü vurgulamasıdır. Yüksek hız koşu mekanikleri ise daha kısa temas süresi, daha yüksek frekans ve daha elastik bir adım yapısı gerektirir. Bu nedenle kızak itme, tek başına tüm sprint profilini optimize eden eksiksiz bir yöntem olarak değil, sprint gelişiminin belirli bir fazına özgü etkili bir araç olarak görülmelidir.

Kronik adaptasyonlar sporcu düzeyine göre de değişir. Deneyimli, kuvvetli ve sprint geçmişi olan sporcular daha ağır yüklerden fayda görebilirken; gelişim çağındaki veya teknik yeterliliği sınırlı sporcularda daha kontrollü yüklerin tercih edilmesi gerekebilir. Rumpf ve arkadaşları (2015) gençlerde olgunluk düzeyinin dirençli sprint antrenmanına verilen yanıtı etkileyebildiğini, Uthoff ve arkadaşları (2021) ise genç sporcularda hem ileri hem geri yönlü dirençli kızak çalışmalarının bazı performans çıktılarında olumlu sonuçlar

oluşturabildiğini bildirmiştir. Bu bulgular, “tek doğru kızak protokolü” olmadığını, adaptasyonların sporcu profiline göre değiştiğini göstermektedir.

Kızak itmenin kronik etkileri yalnızca sprint zamanı ile değerlendirilmemelidir. Sıçrama performansı, yatay kuvvet üretimi, güç profili ve bazı branşa özgü saha testleri de gelişebilir. Spinks ve arkadaşları (2007), dirençli sprint antrenmanının bazı sıçrama ve reaktif kuvvet göstergelerinde olumlu etkiler oluşturabildiğini rapor etmiştir. Benzer şekilde, dirençli sprint antrenmanları alt ekstremitte güç kapasitesi ile ilişkili bazı performans göstergelerinde ikincil faydalar sunabilir. Bununla birlikte, bu tür ek kazanımların doğrudan kızak itmeden mi, yoksa eş zamanlı yapılan sprint ve kuvvet antrenmanlarından mı kaynaklandığını ayırmak her zaman kolay değildir.

Meta-analitik bulgular, kronik etkilerin umut verici fakat bağlama duyarlı olduğunu göstermektedir. Alcaraz ve arkadaşları (2018), dirençli kızak antrenmanının sprint performansını geliştirmede etkili olduğunu, özellikle ivmelenme fazında belirgin etkiler verdiğini bildirmiştir. Daha yeni meta-analizler de benzer yöndedir: Aldrich ve arkadaşları (2024), dirençli sprint antrenmanının ivmelenmede küçük fakat olumlu bir etki oluşturduğunu; Myrvang ve arkadaşları (2024) ile Salazar-Orellana ve arkadaşları (2025) ise kazanımların özellikle kısa mesafeli ivmelenme testlerinde daha belirgin olduğunu rapor etmiştir.

Kronik adaptasyonların sürdürülebilirliği de ayrıca tartışılmalıdır. Eğer kızak itme antrenmanı uzun süre tek yönlü biçimde, örneğin sürekli çok ağır yüklerle uygulanırsa, sporcu kuvvet tarafında gelişirken sprint ritmi ve yüksek hız ekonomisi geri planda kalabilir. Bu nedenle kızak itmenin sprint gelişimindeki rolü çoğu zaman tamamlayıcıdır. Başka bir ifadeyle, kızak itme sprint gelişimi için önemli olabilir; fakat

çoğu branşta serbest sprint, reaktif sıçrama, kuvvet antrenmanı ve bazı teknik hız çalışmalarıyla birlikte düşünülmalıdır.

Branşa özgü transfer açısından bakıldığında, kızak itmenin en yüksek değerini ilk adımın ve kısa mesafe süratlenmenin belirleyici olduğu sporlarda göstermesi beklenir. Rugby, Amerikan futbolu, futbolun bazı pozisyonları, saha içi pres ve karşı pres davranışları veya mücadele sporlarında ilk itiş-reaksiyon özellikleri, kızak itmenin destekleyebileceği alanlar arasındadır. Ancak transfer derecesi, kullanılan testin niteliğine de bağlıdır. Örneğin 30 m toplam sprint zamanı iyileşmese bile 0–5 m segmentinde anlamlı iyileşme görülebilir. Bu nedenle değerlendirme yapılırken toplam süre yerine segment bazlı analiz tercih edilmelidir.

Kronik adaptasyonlar açısından son önemli nokta, bireysel yanıt farklılıklarıdır. Aynı protokol bazı sporcularda büyük iyileşme yaratırken, bazılarında sınırlı etki gösterebilir. Bunun nedeni başlangıç kuvvet düzeyi, teknik kalite, antrenman yaşı ve yorgunluk toleransı gibi çok sayıda değişkendir. Bu nedenle kızak itme protokolleri, laboratuvar sonuçlarını kopyalamak yerine sporcunun yanıtına göre güncellenmelidir. Özellikle hız kaybı, sprint segment süreleri ve teknik video analizi ile adaptasyonlar düzenli izlenmelidir.

Özetle mevcut kanıtlar, kızak itme ve daha geniş anlamda dirençli sprint antrenmanlarının özellikle ivmelenme performansı ve yatay kuvvet üretimi için yararlı olabileceğini göstermektedir. En güçlü kronik etki alanı kısa mesafe sprint performansıdır. Maksimal hız, çeviklik ya da geniş branş performansına transfer ise daha değişken ve bağlama duyarlıdır. Bu nedenle kızak itme, sprint gelişiminde güçlü ama sınırlı bir uzmanlık aracıdır; bütün sistemi tek başına taşıması beklenmemeli, doğru bağlama yerleştirilmelidir.

## 8. TEST, ÖLÇÜM VE İZLEME

Kızak itme antrenmanlarının etkili biçimde uygulanabilmesi için ölçüm ve izleme süreçlerinin güçlü olması gerekir. Ölçülmeyen bir antrenman tamamen anlamsız değildir; ancak dozunun ne kadar uygun olduğu, beklenen adaptasyonu üretip üretmediği ve sporcunun hangi mekanik profile yanıt verdiği büyük ölçüde belirsiz kalır. Bu nedenle kızak itme uygulamalarında zaman ölçümü, hız takibi, yük-hız ilişkisi, segment bazlı analiz ve teknik gözlem birlikte ele alınmalıdır.

En temel ölçüm yaklaşımı, belirli bir mesafenin tamamlanma süresini kaydetmektir. Fotohücre sistemleri bu amaç için en yaygın araçlardan biridir. Özellikle 5 m, 10 m, 15 m ve 20 m gibi kısa segmentlerin ayrı ayrı kaydedilmesi, kızak itmenin hangi fazda etkili olduğunu anlamada önemlidir. Toplam süre tek başına yararlı olsa da, antrenmanın asıl hedefi çoğu zaman ilk birkaç adımdaki itiş ve ivmelenme olduğundan, ara zamanların kaydı daha hassas bilgi sunar. West ve arkadaşları (2013) ile Spinks ve arkadaşları (2007), kısa segment bazlı değerlendirmelerin dirençli sprint adaptasyonlarını göstermede önemli olduğunu ortaya koymuştur.

Hız ölçümü, yük reçetelendirmesi açısından daha da değerlidir. Radar sistemleri veya uygun video-analiz araçları, sporcunun kızak itme sırasında ulaştığı maksimal veya ortalama hızı belirlemeye yardımcı olur. Cahill ve arkadaşları (2021), kızak itmede yük-hız profillemesinin güvenilir şekilde yapılabildiğini göstermiştir. Sprint güç-kuvvet-hız özelliklerinin saha koşullarında izlenmesi için kullanılan yöntemlerin teorik ve metodolojik temeli ise Samozino ve arkadaşları (2016) ile Cross ve arkadaşları (2017) tarafından ayrıntılı biçimde açıklanmıştır.

Teknik video analizi de özellikle biyomekanik kaliteyi korumak için vazgeçilmezdir. Kızak itme sırasında gövde açısı, kalça-knee koordinasyonu, adım uzunluğu, ayak temasının gövde merkeziyle ilişkisi ve üst gövde gerginliği basit video kayıtlarıyla dahi gözlenebilir. Yük arttığında teknik bozulmanın nerede başladığını sayısal olarak tespit etmek zor olabilir; ancak video kayıtları, antrenörün “işlevsel bozulma” ile “amaçlı mekanik değişim” arasındaki farkı görmesine yardımcı olur. Örneğin daha fazla öne eğim her zaman kötü değildir; fakat bu eğim aşırı kısa ve düzensiz adımlarla birlikte görülüyorsa yük fazla olabilir.

Yalnızca dış yük değil, iç yük de izlenmelidir. Algılanan zorluk derecesi (RPE), seans sonrası yorgunluk, sonraki gün kas sertliği hissi ve sprint kalitesindeki dalgalanmalar, kızak itmenin program içindeki yerini değerlendirmek için yararlıdır. Özellikle yüksek yoğunluklu sprint haftalarında kızak itme, alt vücut kuvvet antrenmanları ve plyometrik yüklerle birlikte ele alınmalıdır. Aksi halde benzer nitelikte nöromüsküler yükler üst üste bindirilerek kalite düşebilir.

Geçerlilik ve güvenilirlik konusu da önemlidir. Bir ölçüm aracının gerçekten ölçmek istediği değişkeni ne kadar doğru ölçtüğü ve aynı koşullarda ne kadar tutarlı sonuç verdiği, antrenman kararlarının kalitesini belirler. Cahill ve arkadaşları (2021), yük-hız profillemesinin saha içinde uygulanabilir olduğunu gösterirken; Clavel ve arkadaşları (2022) ile Vantieghem-Nicolas ve arkadaşları (2023), sprint kuvvet-hız profilinin giyilebilir teknolojilerle de makul geçerlilik ve güvenilirlikle izlenebileceğini göstermiştir.

Sprint mekaniklerinin daha derin analizi için güç-kuvvet-hız profillemesi yararlı olabilir. Samozino ve arkadaşları (2016), sprint koşusunda güç, kuvvet, hız özellikleri ve mekanik etkinliğin saha koşullarında basit biçimde tahmin edilmesine yönelik bir yöntem

önermiştir. Morin ve Samozino (2016) ise bu profillerin bireyselleştirilmiş antrenman planlamasında nasıl yorumlanabileceğini açıklamıştır. Bu yaklaşım doğrudan kızak itme ölçümü olmasa da, kızak itmenin sprint profili üzerindeki etkisini anlamak için çok değerlidir. Özellikle F0, V0, Pmax ve kuvvet uygulama etkinliği gibi değişkenlerdeki değişim, kızak itmenin hangi mekanik kapasiteyi daha fazla hedeflediğini ortaya koyabilir.

Saha içinde daha ileri sistemler de kullanılabilir. GPS ve yerel konumlandırma sistemleri (LPS), özellikle takım sporlarında sprint mesafesi ve hız verilerini toplamada yararlıdır; ancak kızak itmenin çok kısa mesafeli ve yüksek ivmeli doğası nedeniyle örnekleme hızı ve hassasiyet sınırlılıkları göz önüne alınmalıdır. Radar ve lazer sistemleri, kısa mesafeli hız verisi için çoğu zaman daha uygundur. İvmeölçerler ve giyilebilir sensörler ek bilgi sağlayabilir; fakat bunların kızak itme özgül geçerliliği her sistem için ayrı değerlendirilmelidir.

İzleme sürecinde yalnızca test günleri değil, antrenmanın kendisi de veri üretmelidir. Her seans için kullanılan yük, mesafe, tekrar sayısı, dinlenme süresi, hedeflenen hız kaybı ve gözlenen teknik kalite kaydedildiğinde, birkaç hafta sonra sporcuya özgü anlamlı bir veri seti oluşur. Bu veri seti, hangi yüklerin en iyi sprint transferini verdiğini, hangi yüklerin aşırı yorgunluk yarattığını ve hangi dönemlerde kızak itmenin program içinde daha verimli olduğunu göstermeye başlar. Böylece antrenman, sezgi ağırlıklı değil kanıta dayalı hale gelir.

Test planlamasında sıklık da önemlidir. Çok sık test etmek gereksiz yorgunluk ve dikkat dağılması yaratabilir; çok seyrek test etmek ise uyarlamaları kaçırmaya neden olur. Uygulamada 3–4 haftalık bloklar sonunda kısa sprint testleri, belirli dönemlerde yük-hız profil güncellemesi ve haftalık olarak da temel hız ve RPE takibi çoğu zaman



yeterli olur. Ancak bu sıklık, sezon içi yoğunluk ve sporcu düzeyine göre değişebilir.

Sonuç olarak kızak itme antrenmanında ölçüm ve izleme süreci, yöntemin kalitesini belirleyen temel unsurlardan biridir. En basit düzeyde bile kısa mesafe süreleri, video analizi ve RPE kaydı değerli bilgiler sağlar. Daha gelişmiş düzeyde ise hız kaybı temelli reçetelendirme, yük-hız profillemesi ve sprint güç-kuvvet-hız değerlendirmesi, antrenörü çok daha hassas kararlar almaya yaklaştırır. Bilimsel yaklaşımın özü burada yatar: aynı egzersizi tekrarlamak değil, aynı egzersizi her seferinde daha bilinçli uygulamak.

## 9. ANTRENMAN PROGRAMLAMASI VE DÖNEMLEME

Kızak itme antrenmanının etkili olması, yalnızca doğru yükün seçilmesine değil, bu yükün doğru zamanda ve doğru bağlamda kullanılmasına bağlıdır. Aynı protokol, hazırlık döneminde gelişim sağlayabilirken sezon içinde gereksiz yorgunluk yaratabilir; ya da aynı protokol kuvvet gününden önce yararlı olabilirken kuvvet gününden sonra kaliteyi düşürebilir. Bu nedenle kızak itme, bağımsız bir egzersiz olarak değil, genel antrenman mimarisinin bir bileşeni olarak programlanmalıdır.

Programlamada ilk karar, kızak itmenin ana amaçlarından hangisine hizmet edeceği. En sık dört amaç öne çıkar: erken ivmelenme geliştirme, yatay kuvvet kapasitesi geliştirme, primer hazırlık etkisi oluşturma ve kondisyon benzeri yüksek yoğunluklu yüklenme sağlama. Bu amaçlar birbirinden farklıdır ve aynı yükleme mantığıyla yönetilemez. Erken ivmelenme geliştirme için kısa mesafe, yüksek niyet ve görece tam dinlenme gerekir. Primer kullanım için düşük hacim, uygun yük ve iyi zamanlanmış toparlanma aralığı gerekir. Kondisyon amaçlı kullanımda ise kısa dinlenmeler ve daha yüksek toplam hacim söz konusu olabilir.

Hazırlık döneminde kızak itme, gelişimsel amaçla daha rahat kullanılabilir. Bu dönemde sporcuya sprint mekaniklerinin kuvvet tarafını vurgulayan daha yoğun yükler verilebilir. Özellikle serbest sprint ve alt vücut kuvvet antrenmanlarıyla birlikte planlandığında, yüksek yüklerin erken ivmelenme gelişimine katkı sunduğu gösterilmiştir (Morin ve diğerleri, 2017; Lahti ve diğerleri, 2020; Botter ve diğerleri, 2025).

Sezon içinde ise yaklaşım daha seçici olmalıdır. Maç yoğunluğu yüksek olan takım sporlarında oyuncular zaten çok sayıda yüksek

ivmeli efor, yön değişimi ve çarpışma benzeri yk alır. Bu durumda kızak itme, ek bir ana stresör olmaktan çok, mikrodoz bir uyarın Şeklinde kullanılmalıdır. Örneğin haftada bir kez düşük hacimli, kaliteli ve tam dinlenmeli 2–4 set kızak itme çalışması, hem mekanik kaliteyi canlı tutabilir hem de aşırı yorgunluk yaratmayabilir. Sezon içinde amaç “geliştirmek” kadar “korumak” da olduğu için hacim düşürülmeli, kalite korunmalıdır.

Mikrodng planlamasında kızak itmenin hangi gün yapılacağı önemlidir. Sürat ve g odaklı uyarınlar genellikle merkezi sinir sistemi açısından benzer profiller taşır. Bu nedenle kızak itme seansları çoğu zaman sprint, plyometrik çalışmalar ve alt vücut kuvvet antrenmanlarıyla aynı gün veya yakın günler içinde kümelenir. Böylece yüksek nöromüsküler yk günleri ile düşük yük günleri ayırıtırılabilir. Bu yaklaşım, “zor günler zor, kolay günler kolay” mantığıyla toparlanma yönetimini kolaylaştırır. Özellikle sprint kalitesi hedefleniyorsa kızak itmenin, ağır kuvvet antrenmanı sonrası yorgun biçimde değil, daha taze durumda uygulanması tercih edilmelidir.

Seans içi yerleşim de aynı derecede önemlidir. Eğer kızak itme ana sürat uyarını olacaksa seansın başında, yeterli ısınma sonrası uygulanmalıdır. Eğer primer etkisi için kullanılacaksa, serbest sprint veya patlayıcı görevlerden birkaç dakika önce kısa hacimli olarak yer almalıdır. Seitz ve arkadaşlarının (2017) bulguları, potansiyel sprint iyileşmesi için birkaç dakikalık toparlanma penceresinin önemli olduğunu göstermektedir. Eğer amaç kuvvet dayanıklılığı veya metabolik zorlanma ise seansın ortasına ya da sonuna yerleştirilmesi düşünülebilir; ancak bu durumda antrenmanın artık sprint kalitesi merkezli olmadığı kabul edilmelidir.

Set, tekrar ve mesafe seçiminde amaç belirleyicidir. Erken ivmelenme için 5–15 m arası kısa mesafeler çoğu zaman uygundur. Yük

ağırlaştıkça mesafe kısaltılmalı, tekrar sayısı azaltılmalı ve dinlenme süresi artırılmalıdır. Orta yüklerde 10–20 m bandı tercih edilebilir. Hafif yüklerde ise biraz daha sprint ritmi korunarak 15–20 m uygulamalar yapılabilir. Burada temel ilke, seçilen mesafenin yük altında korunan hareket kalitesine uygun olmasıdır. Sporcu 15 m sonrası kızağı iterken ritmini tamamen kaybediyorsa, asıl kaliteli uyarın muhtemelen ilk 8–10 m içindedir.

Dinlenme süresi, kızak itme seanslarının kalitesini belirleyen göz ardı edilmiş değişkenlerden biridir. Güç ve sprint hedefli uygulamalarda tam ya da tama yakın dinlenme gerekir. Aksi halde her tekrar bir öncekinden daha yorgun ve daha bozuk teknikte yapılır. Özellikle ağır yüklerde 2–4 dakikalık dinlenmeler rasyonel olabilir. Buna karşın kondisyon amaçlı kullanımlarda dinlenme kısaltılabilir; ancak o zaman hareketin sprint özgülüğü ikinci plana düşer. Bu nedenle antrenör, kısa dinlenmenin yalnızca “zorlaştırdığını” değil, aynı zamanda uyarının doğasını değiştirdiğini de bilmelidir.

Dönemleme açısından kızak itmenin lineer olmayan biçimde kullanılması çoğu zaman daha mantıklıdır. Bazı bloklarda daha ağır yüklerle kuvvet odaklı uyarın verilirken, sonraki bloklarda daha hafif yüklerle hız özgülüğü korunabilir. Böyle bir dalgalı yaklaşım, sporcunun hem mekanik çeşitlilik yaşamasını hem de tek bir uyarana aşırı adapte olmasını önler. Özellikle takım sporlarında sezon boyunca sabit kızak protokolü kullanmak yerine, yoğun maç dönemlerinde hacim azaltmak, hazırlık döneminde yük çeşitliliğini artırmak ve ihtiyaç analizine göre bazı haftalarda primer kullanıma yönelmek daha mantıklıdır.

Kızak itme programlaması bireyselleştirme gerektirir. Hız açığı olan ancak kuvvetli sporcu ile kuvvet açığı olan ancak hızlı sporcu aynı şekilde programlanmamalıdır. Morin ve Samozino'nun (2016)

bireyselleştirilmiş güç-kuvvet-hız yaklaşımı burada değerli bir düşünce zemini sunar. Eğer sporcunun yatay kuvvet üretimi zayıfsa daha kuvvet ağırlıklı kızak yükleri yararlı olabilir. Eğer sporcu zaten iyi bir kuvvet profiline sahip fakat sprint ritmi ve hız tarafında eksikse, kızak itme daha sınırlı ve daha hafif dozlarla kullanılmalıdır.

Uygulamada sık yapılan hata, kızak itmenin her antrenman döngüsüne otomatik biçimde eklenmesidir. Oysa bazı dönemlerde kızak itme ana araç olabilir, bazı dönemlerde tamamen çıkarılabilir. Antrenman biliminin temel ilkesi egzersize sadakat değil, amaca sadakattir. Kızak itme sadece moda olduğu için değil, mevcut dönemde spesifik bir ihtiyaca yanıt verdiği için kullanılmalıdır.

Sonuç olarak kızak itme programlaması; amaç, sezon dönemi, yük büyüklüğü, mesafe, dinlenme süresi, eşlik eden antrenmanlar ve bireysel mekanik profil birlikte düşünülerek yapılmalıdır. Doğru bağlamda kullanıldığında güçlü bir gelişim aracı olan kızak itme, yanlış bağlamda yalnızca yorgunluk üreten pahalı bir zorluğa dönüşebilir. Bu nedenle programlama, yöntemin etkisini belirleyen görünmez ama belirleyici faktördür.

## 10. BRANŞA ÖZGÜ UYGULAMALAR

Kızak itme antrenmanlarının pratik değeri, büyük ölçüde hangi spor branşında ve hangi performans problemi için kullanıldığına bağlıdır. Aynı yöntem, rugby oyuncusunda çok yüksek transfer değeri taşıırken, bir 100 metre sprinteri için daha sınırlı ve dikkatli bir araç olabilir. Bu nedenle kızak itmenin branşa özgü kullanımı, genel sprint gelişimi söylemlerinden daha hassas değerlendirilmelidir.

Rugby ve Amerikan futbolu, kızak itmenin en doğal uygulama alanları arasında yer alır. Bu branşlarda ilk birkaç adım, temas öncesi itiş kapasitesi, kısa mesafe reaksiyonu ve yatay kuvvet üretimi belirleyici olabilir. Ayrıca oyuncuların vücut kütlesi yüksek olduğundan, başlangıç ve süratlenme fazı çoğu zaman yüksek kuvvet talebi altında gerçekleşir. West ve arkadaşları (2013), profesyonel rugby oyuncularında dirençli sprint antrenmanının 10 ve 30 m performansında geleneksel sprint antrenmanına kıyasla daha büyük gelişim sağlayabildiğini göstermiştir. Bu tür branşlarda kızak itme, özellikle forvet oyuncuları, kısa mesafe patlayıcılığı gereken pozisyonlar ve temas öncesi ivmelenme özellikleri için işlevsel olabilir.

Futbolda kızak itme kullanımı biraz daha seçici olmalıdır. Futbolcular için sprint performansı önemlidir; ancak maç içi süratlenmelerin çoğu çok kısa mesafelerde, değişen yönlerde ve değişken karar verme koşulları altında gerçekleşir. Bu nedenle kızak itme, futbol için tamamen uygun olmayan bir araç değildir; fakat tek başına yeterli de değildir. Özellikle ilk 5–10 m hızlanma, pres çıkışı, savunma toparlanması veya rakibe ilk tepki gibi durumlar düşünüldüğünde kızak itme yararlı olabilir. Buna karşılık futbolcuların yüksek hız koşu kapasitesi, yön değiştirme becerisi ve karar verme talepleri de göz önüne alınmalıdır. Dolayısıyla kızak itme, futbol

programında kısa mesafe ivmelenme modülü olarak yer almalı; saha içi sprint, yön değiştirme ve teknik oyun yüklerinin yerine geçmemelidir.

Atletizm sprinterlerinde durum daha karmaşıktır. Sprintin erken fazı için yatay kuvvet yönelimi ve başlangıç itişi önemlidir; bu açıdan kızak itme teorik olarak anlamlıdır. Ancak elit sprinterlerde teknik hassasiyet son derece yüksektir. Çok küçük mekanik bozulmalar bile istenmeyen olabilir. Pareja-Blanco ve arkadaşları (2022), dirençli sprint yüklerinin sprinterlerde belirgin kinematik etkiler oluşturabildiğini bildirmiştir. Bu nedenle atletizmde kızak itme kullanımı, daha hafif veya orta yüklerde, kısa mesafeli ve dikkatli video kontrolüyle yapılmalıdır. Özellikle blok çıkışı, ilk 3–5 adım kuvvet üretimi ve başlangıç ritmini hedefleyen kontrollü kullanımlar daha uygundur.

Basketbol ve hentbol gibi salon sporlarında kızak itmenin değeri, ilk adım patlayıcılığı ve kısa reaksiyonlu süratlenmeler üzerinden değerlendirilebilir. Ancak bu branşlarda oyun yapısı yön değiştirme ve frenleme öğelerini de çok yoğun içerir. Bu nedenle düz hat kızak itme, ancak geniş bir çok yönlü hız programının bir parçası olarak anlamlıdır. Tek başına kullanıldığında branşa özgü transfer sınırlı kalabilir. Örneğin basketbolda savunma kaymaları, ani frenler ve yeniden hızlanmalar düz sprintten farklı talepler içerir. Buna rağmen sezona hazırlık dönemlerinde yatay kuvvet kapasitesini güçlendirmek için kızak itme yararlı olabilir.

Mücadele sporlarında kızak itmenin kullanım mantığı biraz farklıdır. Bu branşlarda saf sprint performansından çok, kısa süreli kuvvet patlamaları, itiş-çekiş mücadeleleri ve pozisyon alma kapasitesi önemlidir. Kızak itme, özellikle genel atletik hazırlık döneminde, alt ekstremitte ve gövde üzerinden ileri yönlü kuvvet aktarımını geliştiren bir araç olarak kullanılabilir. Ancak yine burada da antrenman hedefi net olmalıdır. Amaç sprint değilse, kullanılan yük ve dinlenme yapısı

buna göre düzenlenmelidir. Aksi halde sporcu gereksiz sprint benzeri yorgunluk alabilir.

Genç sporcularda branşa özgü yaklaşım daha da muhafazakâr olmalıdır. Uthoff ve arkadaşları (2021), lise sporcularında dirençli sprint çalışmalarının bazı olumlu etkiler oluşturabileceğini bildirirse de, gençlerde temel öncelik motor yeterlilik ve teknik kalite olmalıdır. Kızak itme bu yaş grubunda “ağır ve zor” bir araç olmaktan çok, kontrollü ve öğretici bir mekanik uyarın olarak düşünölmelidir. Yani asıl amaç, çocuğa kızıağı zorla ittirerek tükenme yaratmak değil; doğru itiş açısını, ritimli ilk adımı ve koordinasyonu öğretmektir.

Branşa özgü uygulamada pozisyon farkları da dikkate alınmalıdır. Aynı takım içinde bazı sporcular kızak itmeden daha çok fayda görebilir. Örneğin futbolda stoper, bek veya forvet gibi kısa mesafe reaksiyonları sık kullanan oyuncular ile orta saha oyuncularının ihtiyaçları farklı olabilir. Rugby’de forvet ve back oyuncularının yük toleransı ve hız profili aynı değildir. Bu nedenle kızak itme uygulamalarının takım düzeyinde değil, mümkün olduğunca oyuncu düzeyinde ayarlanması daha doğrudur.

Bir diğer önemli nokta, branşa özgü transferi değerlendirirken test seçiminin de branşa uygun olmasıdır. Yalnızca 20 m düz sprint zamanına bakarak kızak itmenin futbol ya da basketboldaki tüm değerini anlamak mümkün değildir. Bazı durumlarda ilk 5 m zamanı, bazı durumlarda tekrar sprint kalitesi, bazı durumlarda da branşa özgü hareket öncesi ilk reaksiyon zamanı daha anlamlı olabilir. Bu nedenle kızak itmenin faydası, değerlendirilen ölçütün niteliğine göre değişebilir.

Sonuç olarak kızak itme antrenmanları, branştan bağımsız evrensel bir çözüm değildir. En güçlü kullanım alanı, kısa mesafe ivmelenmenin



ve yatay kuvvet üretiminin belirleyici olduğu sporlardır. Takım sporlarında özellikle hazırlık dönemi ve mikrodoz sezon içi uygulamalarda yararlı olabilir. Atletizmde daha yüksek teknik hassasiyet gerektirir. Genç sporcularda ise yükten çok hareket kalitesi ve öğreticilik ön plana çıkar. Bu nedenle branşa özgü karar verirken soru şudur: Bu sporun hangi performans problemi, kızak itme ile gerçekten çözülebilir?

## 11. REHABİLİTASYON, RİSKLER VE YAYGIN HATALAR

Kızak itme antrenmanları çoğu zaman performans geliştirme bağlamında ele alınsa da, kontrollü biçimde kullanıldığında rehabilitasyon ve spora dönüş süreçlerinde de yararlı olabilir. Bunun temel nedeni, koşu veya sprint örüntüsüne benzer bir lokomotor görev içinde dış yükün kademeli olarak ayarlanabilmesidir. Sporcu serbest sprintte henüz yeterli güven veya kontrol göstermiyorken, daha düşük hızda fakat amaçlı bir itiş görevi içinde yeniden yatay kuvvet üretmeyi öğrenebilir. Bununla birlikte rehabilitasyonda kızak itme kullanımı, yüksek dikkat ve açık kriterler gerektirir.

Hamstring, kalça ve alt ekstremitte yaralanmaları sonrası spora dönüşte sprint yüklenmesi genellikle dikkatle dozlanır. Mendiguchia ve arkadaşları (2017), spora dönüş süreçlerinde kriter temelli ve çok faktörlü ilerleme modellerinin önemini vurgulamıştır. Kızak itme bu mantık içinde değerlendirildiğinde, serbest sprint öncesi ara basamaklardan biri olabilir. Çünkü daha düşük hızda, kontrollü mesafelerde ve belirli mekanik talepler altında çalışma imkânı sunar. Özellikle ilk aşamalarda, sporcunun agresif yüksek hız koşusuna dönmeden önce yatay itiş toleransı geliştirmesi hedeflenebilir.

Ancak burada önemli bir nüans vardır: rehabilitasyonda kızak itme, otomatik olarak “daha güvenli sprint” anlamına gelmez. Yükün fazla seçilmesi, sporcunun istemsiz kompensasyonlar geliştirmesine, aşırı gövde öne eğimine, lumbopelvik kontrol kaybına veya ağrısız ama kalitesiz bir hareket stratejisine yol açabilir. Bu nedenle kızak itme, rehabilitasyonda ancak teknik kalite, ağrı yanıtı, sonraki gün toparlanma ve fonksiyonel testler eşliğinde kullanılmalıdır.

Performans bağlamında en önemli risk, aşırı yük kullanımının sprint mekaniğini bozmasıdır. Literatür, ağır dirençlerin özellikle ivmelenme

kapasitesini geliştirmede yararlı olabileceğini gösterse de, aynı çalışmalar yk arttıka teknik değişimlerin de büyüdüğünü göstermektedir (Martinez-Serrano ve diğerleri, 2021; Pareja-Blanco ve diğerleri, 2022). Bu nedenle sorun ağır yük kullanmak değil, ağır yükün amaca ve sporcunun kapasitesine uygun olup olmadığını dikkate almamaktır. Eğer sporcucu kızıağı iterken sprint benzeri itişten çıkıp neredeyse yavaş tempolu bir kuvvet çalışmasına dönüyorsa, özgüllük kaybolmaya başlamıştır.

Yaygın hatalardan biri, yükü yalnızca kilogram üzerinden belirlemektir. Birçok uygulayıcı kızıağa belli miktarda plaka ekleyerek standardizasyon sağladığını düşünür. Oysa yüzey sürtünmesi, kızak tipi ve sporcunun profili değiştikçe aynı dış yük çok farklı gerçek direnç yaratabilir. Bu durum hem Linthorne ve Cooper (2013) hem de Andre ve arkadaşları (2013) tarafından deneysel olarak desteklenmiştir.

Bir başka yaygın hata, kızak itmeyi gereğinden fazla hacimle uygulamaktır. Sprint ve g odaklı antrenmanlarda kalite esastır. Çok fazla tekrar, kısa dinlenme ve sürekli artan yorgunluk altında yapılan kızak itme seansları, mekanik kaliteyi düşürür. Bu tür uygulamalar sporcuya “ok çalıştım” hissi verebilir, ancak gerçekte yüksek kaliteli sprint uyarını üretmeyebilir. Eğer seansın son bölümlerinde tüm tekrarlar belirgin biçimde yavaşlıyor ve teknik bozuluyorsa, artık uyarının doğası değişmiş demektir.

st gövde kullanımıyla ilgili hatalar da görülür. Kızak itmede bazı sporcular kızıağı bacaklarıyla değil, büyük ölçüde omuz ve gövdeyle “itmeye çalışır”. Bu durum, yerden yeterli kuvvet üretmek yerine st vücutla zorlamaya dayalı bir strateji doğurur. Sonuçta hareket, alt ekstremite kaynaklı lokomotor itişten uzaklaşabilir. Bu nedenle antrenör, sporcunun ellerini kızıağa yerleştirme şekli, omuz kuşağının gerginliği ve gövde pozisyonunu dikkatle izlemelidir.

Yetersiz ısınma da risk oluşturur. Kızak itme yüksek niyetli ve yüksek kuvvet gerektiren bir uygulamadır. Uygun ısınma yapılmadan ağır yüklerle başlamak, özellikle kalça, hamstring ve ayak bileği çevresi için gereksiz risk yaratabilir. Dinamik ısınma, sprint hazırlığı, düşük yüklerle tanışma setleri ve gerektiğinde birkaç serbest süratlenme tekrarının ardından kızak itmeye geçilmesi daha güvenlidir.

Genç sporcularda görülen sık hata, kızak itmenin bir “sertlik testi” gibi kullanılmasıdır. Oysa gelişim döneminde temel öncelik teknik öğrenme ve hareket kalitesidir. Uthoff ve arkadaşlarının (2021) çalışması, gençlerde dirençli sprint uygulamalarının yararlı olabileceğini göstermiştir; ancak bu yarar, ağır yüklerle ne kadar zorlanabildiklerine değil, uygun yüklerle ne kadar kaliteli çalışabildiklerine bağlıdır. Bu nedenle gençlerde yük artışı yavaş, geri bildirim yoğun ve uygulama süreci öğretici olmalıdır.

Bir başka hata, kızak itmenin her sporcu için aynı amaca hizmet ettiğini varsaymaktır. Bazı sporcularda sorun yatay kuvvet eksikliğidir; bazılarında ise yüksek hız mekanikleri, ritim veya koordinasyon daha büyük sınırlayıcıdır. Morin ve Samozino'nun (2016) bireyselleştirilmiş profil yaklaşımı, bu nedenle değerlidir. Kızak itme, doğru sporcuda doğru probleme yöneldiğinde verimlidir; aksi halde zaman ve enerji maliyeti artabilir.

Rehabilitasyonda ve performans antrenmanında son önemli nokta, ağrısızlığın tek başına yeterli olmamasıdır. Sporcu kızıağı ağrısız biçimde itiyor olabilir; fakat aşırı gövde eğimi, adım asimetrisi, ritim bozukluğu veya yük sonrası gecikmiş sertlik gibi işaretler, henüz erken dönemde olduğunu gösterebilir. Bu nedenle karar verirken ağrı, hareket kalitesi, hız verisi ve toparlanma birlikte izlenmelidir.

Özetle kızak itme antrenmanlarının riskleri yöntemin kendisinden çok, nasıl ve neden kullanıldığından doğar. Aşırı yük, kontrolsüz hacim, zayıf teknik izleme ve yanlış amaçlandırma en sık sorun alanlarıdır. Buna karşılık uygun doz, dikkatli ilerleme ve bireyselleştirilmiş uygulama ile kızak itme hem performans geliştirme hem de bazı durumlarda spora dönüş süreci için değerli bir araç olabilir. Yöntemin güvenliği, onun sertliğinde değil; antrenörün karar kalitesinde gizlidir.

## 12. SONUÇ VE PRATİK ÖNERİLER

Kızak itme antrenmanları, sprint performansını geliştirmek için kullanılan çok sayıdaki yöntem arasında özellikle erken ivmelenme ve yatay kuvvet üretimi bağlamında öne çıkan bir araçtır. Mevcut bilimsel kanıtlar, yöntemin özellikle kısa mesafe sprint performansında yararlı olabildiğini; ancak yük, sporcu profili ve ölçüm yaklaşımı uygun seçilmediğinde etkilerin küçülebildiğini göstermektedir (Alcaraz ve diğerleri, 2018; Aldrich ve diğerleri, 2024; Myrvang ve diğerleri, 2024; Salazar-Orellana ve diğerleri, 2025).

Bu kitap boyunca görüldüğü gibi, kızak itmenin değeri iki kavram arasındaki dengede yatmaktadır: özgüllük ve aşırı yüklenme. Çok hafif yükler sprint ritmini korur fakat bazen yeterli mekanik uyaran üretmez. Çok ağır yükler yatay kuvvet talebini artırır fakat teknik bozulma riskini büyütür. Bu nedenle pratikte en önemli soru, “ne kadar ağır çalışılmalı?” değil; “hangi amaç için ne kadar ağır çalışılmalı?” sorusudur. Hedef erken ivmelenme ise daha büyük hız kayıpları kabul edilebilir. Hedef yüksek hız özgüllüğü ise yük sınırlanmalıdır. Bilimsel yaklaşımın özü, yükü araçtan çok amaçla ilişkilendirmektir.

Yük reçetelendirmesinde modern eğilim, mutlak kilogram yerine hız kaybı ve bireysel yük-hız profili kullanmaktır. Cahill ve arkadaşlarının (2021) kızak itme üzerine yaptığı çalışma, bu yaklaşımın güvenilir ve uygulanabilir olduğunu göstermiştir. Bu noktada kızak itme literatürü, daha geniş sprint kuvvet-hız yaklaşımı ile birleşmektedir; çünkü bireysel başlangıç mekanik profiline dikkate alınması yük kararlarını daha rasyonel hale getirmektedir (Samozino ve diğerleri, 2016; Cross ve diğerleri, 2017; Lahti ve diğerleri, 2020).

Biyomekanik açıdan kızak itme, ileri yönlü kuvvet uygulama gereksinimini vurgular. Özellikle ilk adım ve ilk 5–10 metre içinde

yararlı olabilecek bir mekanik ortam sunar. Ancak yük arttıkça temas süresi uzar, gövde açısı değişir, adım ritmi bozulabilir ve hareket sprintten uzaklaşabilir. Bu nedenle teknik gözlem zorunludur. Kızak itme, sporcu daha çok eğildi diye otomatik olarak “iyi” hale gelmez; asıl mesele, bu değişimin hedeflenen performans çıktısına hizmet edip etmediğidir.

Fizyolojik ve nöromüsküler açıdan kızak itme, yüksek niyetli kuvvet üretimi gerektirir ve toplam hacim ile dinlenme yapısına göre çok farklı iç yük profilleri oluşturabilir. Az hacimli ve tam dinlenmeli uygulamalar sprint kalitesine hizmet ederken, yüksek hacimli ve kısa dinlenmeli tasarımlar daha çok metabolik strese yaklaşır. Bu nedenle kızak itmenin kullanım amacı her seans öncesinde net tanımlanmalıdır. Aynı araç, farklı programlamalarda tamamen farklı bir antrenman etkisi yaratır.

Pratik düzeyde en güçlü öneri, kızak itmenin genel antrenman planına stratejik biçimde yerleştirilmesidir. Hazırlık dönemlerinde gelişimsel bloklar halinde, sezon içinde ise daha düşük hacimli koruyucu veya primer uygulamalar halinde kullanılabilir. Ağır kuvvet günleri, sprint günleri ve plyometrik yüklerle ilişkisi düşünülmeden programa eklenen kızak itme, yarardan çok yorgunluk üretebilir. Kalite odaklı planlama, özellikle sürat geliştirme hedeflerinde belirleyicidir.

Branşa göre düşünmek de zorunludur. Rugby ve Amerikan futbolu gibi kısa mesafe temas öncesi ivmelenmenin önemli olduğu branşlarda kızak itme çok yüksek pratik değere sahip olabilir. Futbolda daha seçici ve destekleyici bir araçtır. Atletizm sprinterlerinde ise yüksek teknik hassasiyet nedeniyle daha dikkatli kullanılmalıdır. Genç sporcularda öğretici ve kontrollü, rehabilitasyonda ise kriter temelli ilerleyen bir yaklaşım gerekir.

Bu kitabın ana sonucu şudur: kızak itme antrenmanı güçlü bir araçtır, ancak gücü basitliğinden değil, doğru bağlamda kullanılabilir olmasından gelir. Ölçümle desteklendiğinde, bireyselleştirildiğinde ve teknik kalite korunarak uygulandığında erken ivmelenme gelişimi için son derece değerli olabilir. Ölçümsüz, amaçsız ve kontrolsüz kullanıldığında ise sadece zorlayıcı bir saha egzersizi olmaktan öteye geçmez.

Uygulayıcılar için pratik öneriler aşağıdaki biçimde özetlenebilir. İlk olarak, yük seçmeden önce antrenmanın hedefini belirleyin: hız kalitesi mi, ilk adım kuvveti mi, primer etki mi, yoksa kondisyon mu? İkinci olarak, mümkünse yükü kilogramla değil hız kaybıyla tanımlayın. Üçüncü olarak, ağır yüklerde mesafeyi kısaltın ve dinlenmeyi uzatın. Dördüncü olarak, video veya doğrudan gözlemlerle teknik kaliteyi düzenli izleyin. Beşinci olarak, takım içindeki tüm sporcular için aynı protokolü kullanmayın. Altıncı olarak, kızak itmenin etkisini toplam sprint süresinin yanında 0–5 m ve 0–10 m gibi segmentlerde değerlendirin. Son olarak, kızak itmenin bir araç olduğunu, amaç olmadığını unutmayın.

Araştırmacılar için ise halen cevaplanması gereken önemli sorular vardır. Kızak itmeye özgü optimum yük bölgeleri, farklı yüzeylerde eşdeğer dirençlerin nasıl hesaplanacağı, kadın sporcular ve elit düzey atletlerdeki etkiler, uzun dönem transfer ve yaralanma ilişkisi gibi alanlar daha fazla araştırma gerektirmektedir. Özellikle doğrudan kızak itme çalışmalarının sayısı, kızak çekmeye kıyasla hâlâ sınırlıdır. Bu nedenle gelecekteki araştırmaların yöntemi daha net tanımlayan, yüzey ve ekipman bilgisini ayrıntılı raporlayan ve bireysel mekanik yanıtları dikkate alan tasarımlar kullanması gerekmektedir.

Son söz olarak, kızak itme antrenmanı modern spor performansının değerli araçlarından biridir. Onu değerli yapan şey sadece sporcuya



“zorlu” gelmesi değildir. Onu değerli yapan, doğru yükle doğru mesafede doğru sporcuya uygulandığında, sprint performansının kritik bir bileşenini seçici biçimde hedefleyebilmesidir. Bilimsel düşünce ile saha deneyimi birleştiiğinde, kızak itme antrenmanı sezgisel bir uygulama olmaktan çıkıp güçlü ve rafine bir performans müdahalesine dönüşür.

### 13. BİLİMSEL KANITLARIN ELEŞTİREL DEĞERLENDİRİLMESİ

Kızak itme ve daha genel biçimde dirençli sprint antrenmanları üzerine yapılan çalışmalar son yıllarda belirgin biçimde artsa da, literatürün hâlâ önemli sınırlılıkları vardır. Bu sınırlılıkları tartışmadan yönteme ilişkin güçlü ve dengeli sonuçlara ulaşmak mümkün değildir. Çünkü antrenman bilimi, yalnızca olumlu sonuç bildiren çalışmaları bir araya getirerek değil; yöntemsel kaliteyi, örneklem özelliklerini, ölçüm araçlarını ve uygulama bağlamlarını eleştirel biçimde değerlendirerek ilerler.

İlk sınırlılık, doğrudan kızak itme çalışmalarının sayısının az olmasıdır. Dirençli sprint literatürünün büyük bölümü kızak çekme, paraşüt veya ağırlıklı yelek gibi uygulamalara dayanır. Kızak itme ise özellikle son yıllarda daha görünür hale gelmiştir. Bu nedenle kızak itmeye ilişkin yorumların bir kısmı, doğrudan itme çalışmalarından değil, dirençli sprintin daha geniş mekanik mantığından türetilmektedir. Bu yaklaşım bilimsel olarak makul olabilir; ancak yine de çıkarımların sınırını bilmek gerekir. Kızak itme ile kızak çekme aynı kategori içinde düşünülebilir, fakat hareket örgütlenmesi, üst gövde kullanımı ve temas mekaniği açısından tamamen özdeş değildir.

İkinci sınırlılık, örneklem profillerinin heterojenliğidir. Çalışmaların bir kısmı lise düzeyi sporcularda, bir kısmı amatör veya rekreasyonel rugby oyuncularında, bir kısmı genç futbolcularda, bir kısmı ise sprinterlerde yürütülmüştür. Bu sporcu gruplarının başlangıç kuvvet düzeyi, sprint tekniği ve antrenman geçmişi farklı olduğu için elde edilen sonuçlar doğrudan genellenemez; nitekim Rumpf ve arkadaşları (2015), Sinclair ve arkadaşları (2021) ve Escobar-Álvarez ve arkadaşları (2021) bu heterojenliğin antrenman yanıtını etkileyebildiğini düşündüren bulgular rapor etmiştir.

Üçüncü büyük problem, yük tanımındaki tutarsızlıktır. Bazı çalışmalar yükü vücut kütlelerinin yüzdesi olarak, bazıları mutlak kilogram olarak, bazıları ise hız kaybı yüzdesi olarak tanımlar. Oysa bu üç yöntem birbirine tam karşılık gelmez. Alcaraz ve arkadaşları (2009), Cahill ve arkadaşları (2021) ve Linthorne ile Cooper (2013), yüzey ve sporcu özellikleri değiştiğinde aynı yük tanımının farklı mekanik gerçekliklere karşılık gelebileceğini göstermiştir.

Dördüncü sınırlılık, ölçüm araçlarındaki çeşitliliklerdir. Bazı araştırmalar sadece sprint süresine bakarken, bazıları kinematik veriler, bazıları sprint güç-kuvvet-hız profili, bazıları ise kas aktivasyonu gibi değişkenler kullanmaktadır. Bu çeşitlilik zenginlik sunsa da, aynı zamanda sonuçların birbiriyle bütünleştirilmesini zorlaştırır. Örneğin bir protokol sprint zamanını iyileştirirken, diğeri mekanik etkinlikte artış gösterip toplam zamanı değiştirmeyebilir. Hangi sonucun “daha önemli” olduğu, çalışmanın amacına ve testin niteliğine göre değişir. Bu nedenle sadece p değerlerine değil, ölçülen performans boyutunun uygulamadaki anlamına da bakmak gerekir.

Beşinci sınırlılık, müdahale sürelerinin görece kısa olmasıdır. Dirençli sprint çalışmalarının çoğu 6–8 haftalık bloklar halinde yürütülmektedir. Bu süreler antrenman bilimi için değerlidir; ancak uzun dönemli adaptasyonlar, sezon içi sürdürülebilirlik ve tekrar eden blokların etkisi hakkında sınırlı bilgi verir. Özellikle kızak itme gibi mekanik olarak seçici bir yöntemin yıl boyunca hangi sıklıkta ve hangi blok mantığıyla kullanılmasının en verimli olduğu henüz net değildir.

Altıncı sınırlılık, yayın yanlılığı ve olumlu sonuç beklentisidir. Dirençli sprint antrenmanı pratikte çekici bir yöntemdir; bu nedenle olumlu sonuç bildiren çalışmalar daha görünür hale gelebilir. Oysa bazı meta-analitik bulgular, dirençli sprintin serbest sprint antrenmanına her zaman üstün olmadığını göstermektedir (Fernández-Galván ve

diğerleri, 2022; Aldrich ve diğerleri, 2024). Bu durum, yöntemin etkili olmadığı anlamına gelmez; ancak bazı bağlamlarda etkisinin alternatif yöntemlerle benzer düzeyde olabileceğini düşündürür. Uygulayıcı açısından önemli olan, “kızak itme işe yarıyor mu?” sorusundan çok, “hangi koşulda diğer yöntemlerden daha fazla değer katıyor?” sorusudur.

Yedinci sınırlılık, kadın sporcular ve elit düzey sporcular üzerindeki veri eksikliğidir. Mevcut literatür erkek ve genç erkek sporcular üzerine yoğunlaşmıştır. Bu nedenle kızak itmenin kadın sporcularda, farklı hormonal ve biyomekanik profillerde ya da elit sprint seviyelerinde nasıl sonuçlar vereceğine dair daha fazla veriye ihtiyaç vardır. Aynı eksiklik, farklı pozisyon rollerine sahip takım sporcuları için de geçerlidir.

Bununla birlikte literatürün güçlü yönleri de vardır. Öncelikle sistematik derlemeler ve meta-analizler, dirençli sprint antrenmanlarının özellikle ivmelenme performansı için tutarlı biçimde umut verici olduğunu göstermektedir (Petraikos ve diğerleri, 2016; Alcaraz ve diğerleri, 2018; Aldrich ve diğerleri, 2024; Myrvang ve diğerleri, 2024; Salazar-Orellana ve diğerleri, 2025; Li ve diğerleri, 2025).

Eleştirel değerlendirme açısından önemli bir diğer nokta, anlamlılığın tek boyutlu ele alınmamasıdır. İstatistiksel olarak anlamlı bir gelişim, uygulamada küçük olabilir; buna karşılık küçük zaman farkları elit sporda çok değerli olabilir. Örneğin 0–5 m sprint süresindeki küçük bir iyileşme, saha içinde ilk teması kazanma veya boş alana ilk çıkan oyuncu olma açısından büyük önem taşıyabilir. Dolayısıyla kızak itmeye ilişkin literatür yorumlanırken mutlak zaman farklarının branşa özgü değerini göz önüne almak gerekir.

Mevcut kanıtlar ayrıca, kızak itmenin “tek tip bir yöntem” olarak değerlendirilmesinin yanlış olduğunu göstermektedir. Aynı isim altında yapılan uygulamalar; yük, yüzey, mesafe, dinlenme, sporcu profili ve ölçüm yöntemi açısından çok farklı olabilir. Bu nedenle literatürden elde edilen bulguların pratikte kullanılabilmesi için yöntem ayrıntılarının dikkatle okunması gerekir. Sadece makalenin sonucuna bakıp protokolü sahaya kopyalamak, çoğu zaman bilimsel değil mekanik bir taklittir.

Gelecekteki çalışmalar için birkaç net ihtiyaç bulunmaktadır. Birincisi, doğrudan kızak itmeye odaklanan ve farklı yük bölgelerini karşılaştıran daha fazla randomize kontrollü çalışmaya ihtiyaç vardır. İkincisi, kadın sporcular ve elit sporcular üzerinde veri birikimi gereklidir. Üçüncüsü, yüzey sürtünmesi ve gerçek mekanik direnç daha ayrıntılı raporlanmalıdır. Dördüncüsü, sadece sprint zamanı değil, teknik kalite, mekanik profil ve toparlanma dinamikleri birlikte değerlendirilmelidir. Beşincisi, uzun dönemli ve bloklar arası transfer etkilerini inceleyen tasarımlar gereklidir.

Sonuç olarak bilimsel kanıtlar kızak itme lehine ihtiyatlı bir iyimserlik sunmaktadır. Yöntem etkisiz değildir; aksine birçok bağlamda anlamlı değer taşımaktadır. Ancak bu değer, bağlama duyarlı, bireyselleştirilmiş ve ölçümle desteklenen kullanımda ortaya çıkar. Literatürün eleştirel okunması, kızak itmeyi olduğundan fazla yüceltmekten de küçümsemekten de korur. Bilimsel olgunluk tam olarak burada başlar.

## 14. ÖRNEK UYGULAMA MODELLERİ VE SEANS ŞABLONLARI

Bilimsel ilkeler ancak sahada uygulanabilir modellere dönüştüğünde gerçek anlamda değer kazanır. Bu nedenle kızak itme antrenmanları için örnek seans yapılarını, amaç temelli şablonlar halinde sunmak yararlıdır. Aşağıda verilen modeller mutlak reçeteler değil, literatür ve antrenman mantığına dayanan örnek iskeletlerdir. Her model sporcu profiline, yüzeye, sezon dönemine ve ekipman özelliklerine göre uyarlanmalıdır.

İlk model, erken ivmelenme geliştirme amaçlı klasik bir kızak itme seansıdır. Bu yapı özellikle hazırlık dönemlerinde veya sprint kuvvetinin geliştirilmek istendiği bloklarda uygundur. Seansın başında 10–15 dakikalık dinamik ısınma, düşük yoğunluklu süratlenmeler ve iki-üç kısa teknik tekrar yer alır. Ardından 5–10 m bandında ağır ya da orta-ağır yüklerle 4–6 set uygulanabilir. Her sette 1–2 tekrar yapmak ve tekrarlar arasında kısa, setler arasında daha uzun dinlenme vermek kaliteyi korumaya yardımcı olur. Burada temel amaç, her tekrarın yüksek niyetle yapılması ve ilk adım paterninin bozulmamasıdır. Eğer sporcunun adımları belirgin biçimde kısalıyor, ritim dağılıyor veya gövde aşırı kapanıyorsa yük azaltılmalıdır.

İkinci model, orta yüklerle yapılan ivmelenme-hız köprüsü seansıdır. Bu uygulama, sprint benzerliğini kısmen koruyarak hâlâ anlamlı yatay direnç sunmak isteyen antrenörler için uygundur. Genellikle 10–15 m itiş ve ardından 10–15 m serbest koşu içeren “kompleks” yapılar kullanılabilir. Örneğin sporcu önce kızığa 10 m iter, hemen ardından kızığa bırakıp 10 m serbest süratlenir. Bu tip eşleştirmeler, ağır kuvvet benzeri itiş ile daha hızlı adım ritmi arasında bir geçiş etkisi oluşturabilir. Ancak bu tür kombinasyonlar yorgunluk

yönetimi açısından dikkat gerektirir; toplam hacim düşük tutulmalı ve her tekrarın sprint kısmı kaliteli kalmalıdır.

Üçüncü model, primer veya aktivasyon amaçlı kullanımdır. Bu tip kullanım özellikle sürat testleri, müsabaka öncesi sürat ısınmaları veya kalite odaklı sprint seanslarında düşünülebilir. Seitz ve arkadaşlarının (2017) bulgularına dayanarak, orta düzeyde seçilmiş bir yükte düşük hacimli bir kızak itme uyarını, ardından birkaç dakikalık toparlanma verilerek uygulanabilir. Burada örnek yapı 1–2 set, her sette 1 kısa tekrar ve ardından 4–8 dakikalık toparlanma olabilir. Amaç yorgunluk yaratmak değil, sinir-kas sistemini yüksek kuvvet üretimine hazırlamaktır. Eğer sporcu sonraki sprintte ağır ve yavaş hissediyorsa, yük ya da zamanlama uygun değildir.

Dördüncü model, takım sporlarında sezon içi mikrodoz uygulamadır. Bu modelde amaç gelişimden çok mekanik kapasiteyi korumaktır. Haftada bir kez, çok düşük toplam hacimle 2–3 set kısa mesafeli kızak itme çalışması yeterli olabilir. Bu yapı, özellikle yüksek maç yoğunluğu olan dönemlerde sprint kuvveti uyarısının tamamen kaybolmasını önleyebilir. Burada antrenmanın başarısı, seansın sonunda yorgun düşmekle değil, ertesi gün sprint ve saha kalitesinin bozulmamasıyla değerlendirilmelidir.

Beşinci model, kondisyon veya iş kapasitesi odaklı kullanımdır. Uygulamada prowler itişisi bu amaçla sık tercih edilir. Ancak bu tip seanslarda kızak itme artık klasik sprint antrenmanı olmaktan çıkar. Daha uzun mesafeler, daha kısa dinlenmeler ve çoklu tekrarlar söz konusu olur. Bu kullanım bazı spor ortamlarında yararlı olabilir; örneğin genel hazırlık döneminde veya kuvvet dayanıklılığı hedeflerinde. Yine de sprint özgüllüğü beklenmemelidir. Eğer amaç sürat geliştirmekse kondisyon tipi kızak itme blokları dikkatli ve sınırlı kullanılmalıdır.

Genç sporcular için örnek model daha öğretici bir yapı taşımaktadır. Bu grupta önce boş ya da çok hafif kızakla gövde pozisyonu, itiş ritmi ve ayak yerleşimi öğretilir. Daha sonra düşük-orta yüklerle kısa mesafeli tekrarlar eklenir. Seans boyunca başarı kriteri “en ağır yükü itmek” değil, “en kaliteli itiş yapmak” olmalıdır. Uthoff ve arkadaşlarının (2021) bulguları, gençlerde kontrollü dirençli sprint uygulamalarının yararlı olabileceğini düşündürse de, aşırı yüklenmenin öğretici değeri yoktur. Bu nedenle gençlerde geri bildirim sıklığı yüksek, hacim orta ve dinlenme yeterli olmalıdır.

Rehabilitasyon bağlamındaki seans şablonu ise daha kriter temelli ilerlemelidir. Sporcunun ağrısız yürüyüşü, jog düzeyi, serbest süratlenmesi ve mekanik güveni değerlendirildikten sonra düşük hızlı, kısa mesafeli kızak itmeler programa eklenebilir. İlk hedef hız değil kontrol olmalıdır. Sonraki aşamada yük veya mesafe kademeli artırılır. Eğer sporcu ağrısız olsa da ertesi gün sertlik, asimetri veya teknik kompensasyon gösteriyorsa bir önceki basamağa dönmek daha doğrudur. Bu yapı, Mendiguchia ve arkadaşlarının (2017) kriter temelli yaklaşımı ile uyumludur.

Örnek haftalık entegrasyon modeli de önemlidir. Hazırlık döneminde haftada iki kızak itme seansı düşünülebilir. Birincisi ağır/orta-ağır yükle kısa mesafe ivmelenme seansı, ikincisi daha hafif yükle sprint benzerliğini koruyan seans olabilir. Sezon içinde ise genellikle haftada bir seans yeterlidir. Eğer aynı hafta içinde hem ağır alt vücut kuvvet antrenmanı hem yoğun plyometrik içerik hem de maç varsa, kızak itme hacmi mutlaka azaltılmalıdır.

Seans şablonu oluştururken altı kontrol sorusu önerilebilir. Bir: Bugünkü hedef nedir? İki: Hedefe göre uygun hız kaybı bölgesi nedir? Üç: Bu yük altında teknik kalite korunuyor mu? Dört: Seans hacmi sporcu için sürdürülebilir mi? Beş: Yarınki antrenman veya maçla



çakışıyor mu? Altı: Bu seansın etkisini hangi ölçütle izleyeceğim? Bu sorular, kızak itmenin plansız bir sertlik gösterisine dönüşmesini engeller.

Saha uygulamasında basit bir kayıt formu kullanmak çok yararlıdır. Her sporcu için kullanılan yük, hedef mesafe, gerçek süre veya hız, seans RPE'si, teknik not ve ertesi gün toparlanma durumu kaydedilebilir. Birkaç hafta sonra bu kayıtlar, hangi yük bölgelerinin daha etkili olduğunu göstermeye başlar. Bazı sporcular ağır yükte çok iyi yanıt verirken, bazıları orta yükte daha kaliteli adaptasyon gösterebilir. Böylece şablonlar zamanla daha bireysel hale gelir.

Örnek uygulama modellerinin en önemli amacı, kızak itmenin tek tip bir egzersiz olmadığını görünür kılmaktır. Aynı ekipmanla çok farklı antrenman hedefleri desteklenebilir. Ancak bunun için yük, mesafe, dinlenme ve yerleşimin bilinçli biçimde değiştirilmesi gerekir. Antrenörün görevi, yöntemi tekrarlamak değil; yöntemin hangi versiyonunun hangi sporcu için en uygun olduğuna karar vermektir.

Sonuç olarak kızak itme seansları, iyi planlandığında oldukça esnek ve güçlü araçlardır. Erken ivmelenme geliştirme, sprint-köprü çalışmaları, primer kullanım, sezon içi mikrodozlama, kondisyon odaklı varyasyonlar ve rehabilitasyon basamakları gibi farklı amaçlarla uygulanabilirler. Ancak bütün bu uygulamaların ortak noktası aynıdır: kaliteyi korumak, amacı netleştirmek ve sporcunun verdiği yanıtı düzenli izlemek.

**Tablo 1. Seçilmiş temel çalışmaların özeti**

Aşağıdaki tablo, doğrudan kızak itme veya daha geniş dirençli sprint literatürü içinde kitapta en sık atıf yapılan çalışmaların kısa özetini sunmaktadır.

Çalışma	Örnekleme / tasarım	Müdahale / yük mantığı	Ana sonuç
Cahill ve diğerleri (2020)	Lise sporcuları; 8 hafta	Kızak itme; hafif-orta-ağır yükler	Kısa mesafe sprintte gelişim; ağır yükler bazı çıktılarda daha güçlü.
Cahill ve diğerleri (2021)	90 genç sporcu	Kızak itmede yük-hız profili	Yük-hız ilişkisi yüksek derecede lineer ve güvenilirdir.
Martínez-Serrano ve diğerleri (2021)	Rugby oyuncularını; akut çalışma	20, 55 ve 90% BM itme	Yük arttıkça kas aktivasyonu ve kinematik değişim artıyor.
Seitz ve diğerleri (2017)	Rugby oyuncularını; crossover	75 ve 125% BM tek kızak itme uyarısı	75% BM sonrası sprint potansiyasyonu; 125% BM sonrası baskılanma.
Morin ve diğerleri (2017)	Amatör futbolcular; 8 hafta	Çok ağır dirençli sprint	Yatay kuvvet üretimi ve mekanik etkinlik artışı.
West ve diğerleri (2013)	Profesyonel rugby	6 hafta; dirençli sprint + sprint	10 ve 30 m performansında anlamlı gelişim.
Spinks ve diğerleri (2007)	Takım sporu oyuncularını; 8 hafta	Dirençli sprint	İvmelenme ve bazı güç göstergelerinde gelişim.

Petrakos ve diğçerleri (2016)	Sistemantik derleme	Dirençli kızak sprint antrenmanı	İvmelenmede umut verici etkiler; yük seçimi kritik.
Alcaraz ve diğçerleri (2018)	Sistemantik derleme + meta-analiz	Dirençli kızak antrenmanı	Erken sprint fazı için genel olarak olumlu etki.
Fernández-Galván ve diğçerleri (2022)	Genç futbolcular; meta-analiz	Yelek ve kızak RST	Sprint gelişimi mevcut; serbest sprintten açık üstünlük yok.

### **Tablo 2. Amaca göre pratik yükleme mantığı**

Aşağıdaki şema, saha uygulamasında yük, mesafe ve dinlenme ilişkisinin amaçlara göre nasıl değışebileceğini özetler. Bu tablo mutlak reçete değil, karar destek çerçevesi olarak değçerlendirilmelidir.

<b>Amaç</b>	<b>Önerilen yük bölgesi</b>	<b>Mesafe</b>	<b>Dinlenme</b>	<b>Temel dikkat noktası</b>
İlk adım / erken ivmelenme	Orta-ağır / ağır	5–10 m	Uzun	Teknik bozulma işlevsel sınırı aşmamalı.
Sprint-benzer mekanik kalite	Hafif / orta	10–20 m	Orta-uzun	Ritim ve adım kalitesi korunmalı.
Primer etki	Orta	Kısa	Seans sonrası 4–8 dk	Amaç yorgunluk değil hazırlık etkisi.
Sezon içi koruma	Bireysel, genelde düşük hacim	Kısa	Yeterli	Toplam yorgunluk

				düşük tutulmalı.
Kondisyon / iş kapasitesi	Orta	Daha uzun veya çoklu tekrar	Kısa-orta	Sprint özgüllüğü azalır; amaç değişmiştir.
Rehabilitasyon geçişi	Düşükten orta düzeye	Kısa ve kontrollü	Belirtiye göre	Ağrı, kalite ve ertesi gün yanıt birlikte izlenmeli.

## Kaynakça

- Alcaraz, P. E., Carlos-Vivas, J., Oponjuru, B. O., & Martínez-Rodríguez, A. (2018). The effectiveness of resisted sled training (RST) for sprint performance: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 48(9), 2143–2165. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0947-8>
- Alcaraz, P. E., Palao, J. M., & Elvira, J. L. L. (2009). Determining the optimal load for resisted sprint training with sled towing. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(2), 480–485. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318198f92c>
- Alcaraz, P. E., Palao, J. M., Elvira, J. L. L., & Linthorne, N. P. (2008). Effects of three types of resisted sprint training devices on the kinematics of sprinting at maximum velocity. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(3), 890–897. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31816611ea>
- Aldrich, E. K., et al. (2024). The effect of resisted sprint training on acceleration: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Exercise Science*, 17(6), 986–1002.
- Andre, M. J., Fry, A. C., Bradford, A., & Buford, T. W. (2013). Determination of friction and pulling forces during a weighted sled pulling exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(5), 1202–1207.
- Bachero-Mena, B., & González-Badillo, J. J. (2014). Effects of resisted sprint training on acceleration with three different loads accounting for 5, 12.5, and 20% of body mass. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(10), 2954–2960.
- Cahill, M. J., Oliver, J. L., Cronin, J. B., Clark, K. P., Cross, M. R., & Lloyd, R. S. (2020). Influence of resisted sled-push training on the sprint force-velocity profile of male high school athletes.

- Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 30(3), 442–449. <https://doi.org/10.1111/sms.13600>
- Cahill, M. J., Oliver, J. L., Cronin, J. B., Clark, K. P., Cross, M. R., & Lloyd, R. S. (2021). Sled-push load-velocity profiling and implications for sprint training prescription in young athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(11), 3084–3089. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003294>
- Fernández-Galván, L. M., Casado, A., García-Ramos, A., & Haff, G. G. (2022). Effects of vest and sled resisted sprint training on sprint performance in young soccer players: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 36(7), 2023–2034.
- Harland, M. J., & Steele, J. R. (1997). Biomechanics of the sprint start. *Sports Medicine*, 23(1), 11–20.
- Maddigan, M. E., Behm, D. G., & Burnham, R. (2014). Lower-limb and trunk muscle activation with back squats and weighted sled apparatus. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(12), 3346–3353.
- Martínez-Serrano, A., Marín-Cascales, E., Spyrou, K., Freitas, T. T., & Alcaraz, P. E. (2021). Electromyography, stiffness and kinematics of resisted sprint training in the specialized SKILLRUN® treadmill using different load conditions in rugby players. *Sensors*, 21(22), 7482. <https://doi.org/10.3390/s21227482>
- Mendiguchia, J., Martínez-Ruiz, E., Morin, J.-B., et al. (2017). A multifactorial, criteria-based progressive algorithm for hamstring injury treatment. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 49(7), 1482–1492.
- Morin, J.-B., & Samozino, P. (2016). Interpreting power-force-velocity profiles for individualized and specific training. *International*

- Journal of Sports Physiology and Performance, 11(2), 267–272.  
<https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0638>
- Morin, J.-B., Edouard, P., & Samozino, P. (2011). Technical ability of force application as a determinant factor of sprint performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(9), 1680–1688.
- Morin, J.-B., Petrakos, G., Jiménez-Reyes, P., Brown, S. R., Samozino, P., & Cross, M. R. (2017). Very-heavy sled training for improving horizontal-force output in soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(6), 840–844.  
<https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0444>
- Pareja-Blanco, F., et al. (2022). Impact of sled loads on performance and kinematics of elite sprinters and rugby players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 17(3), 465–473.  
<https://doi.org/10.1123/ijsp.2020-0867>
- Petrakos, G., Morin, J.-B., & Egan, B. (2016). Resisted sled sprint training to improve sprint performance: A systematic review. *Sports Medicine*, 46(3), 381–400.  
<https://doi.org/10.1007/s40279-015-0422-8>
- Rumpf, M. C., Cronin, J. B., Mohamad, I. N., Mohamad, S., Oliver, J. L., & Hughes, M. G. (2015). The effect of resisted sprint training on maximum sprint kinetics and kinematics in youth. *European Journal of Sport Science*, 15(5), 374–381.  
<https://doi.org/10.1080/17461391.2014.955125>
- Salazar-Orellana, C., et al. (2025). Effects of resisted sled training on sprint performance in team sports: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 42, 302–312. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2024.12.032>
- Samozino, P., Rabita, G., Dorel, S., Slawinski, J., Peyrot, N., de Villarreal, E. S., & Morin, J.-B. (2016). A simple method for measuring power, force, velocity properties, and mechanical

- effectiveness in sprint running. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 26(6), 648–658.
- Seitz, L. B., Mina, M. A., & Haff, G. G. (2017). A sled push stimulus potentiates subsequent 20-m sprint performance. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(8), 781–785. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.12.074>
- Spinks, C. D., Murphy, A. J., Spinks, W. L., & Lockie, R. G. (2007). The effects of resisted sprint training on acceleration performance and kinematics in soccer, rugby union, and Australian football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(1), 77–85. <https://doi.org/10.1519/00124278-200702000-00015>
- Uthoff, A., Oliver, J., Cronin, J., Winwood, P., Harrison, C., & Lee, J. E. (2021). Resisted sprint training in youth: The effectiveness of backward vs. forward sled towing on speed, jumping, and leg compliance measures in high-school athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(8), 2205–2212. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003093>
- West, D. J., Cunningham, D. J., Bracken, R. M., Bevan, H. R., Crewther, B. T., Cook, C. J., & Kilduff, L. P. (2013). Effects of resisted sprint training on acceleration in professional rugby union players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(4), 1014–1018. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182606cff>
- Zafeiridis, A., Saraslanidis, P., Manou, V., Ioakimidis, P., Dipla, K., & Kellis, S. (2005). The effects of resisted sled-pulling sprint training on acceleration and maximum speed performance. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 45(3), 284–290.
- Amore, M., Minciocchi, D., Panconi, G., Guarducci, S., Bravi, R., & Sorgente, V. (2024). Impact of sled-integrated resisted sprint



- training on sprint and vertical jump performance in young U-14 male football players. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 9(4), 256. <https://doi.org/10.3390/jfmk9040256>
- Baena-Raya, A., Robles-Ruiz, J., Pérez-Castilla, A., Pareja-Blanco, F., & Rodríguez-Pérez, M. A. (2025). Effects of light versus very heavy resisted sprint training on multidirectional speed in semi-professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 39(2), e155-e161. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004993>
- Botter, A., Cross, M. R., Da Lozzo, G., Floreani, M., Samozino, P., Morin, J.-B., & Rejc, E. (2025). Volume-equated high-load resisted sprint training: Determining the longitudinal effects of varying distance and repetitions on acceleration performance in rugby players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 39(8), e1043-e1051. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000005140>
- Chaalali, A., Hammami, M., Strehaiano, P., Chaouachi, A., & Negra, Y. (2022). Resisted sprint training with partner towing improves explosive force and sprint performance in young soccer players: A pilot study. *Biology of Sport*, 39(2), 379-387. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2022.103574>
- Clavel, P., Leduc, C., Morin, J.-B., Owen, C., Samozino, P., Peeters, A., Buchheit, M., & Lacome, M. (2022). Concurrent validity and reliability of sprinting force-velocity profile assessed with GPS devices in elite athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 17(10), 1527-1531. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2021-0339>
- Cronin, J., Hansen, K., Kawamori, N., & McNair, P. (2008). Effects of weighted vests and sled towing on sprint kinematics. *Sports*

- Biomechanics, 7(2), 160-172.  
<https://doi.org/10.1080/14763140701841381>
- Cross, M. R., Brughelli, M., Samozino, P., Brown, S. R., & Morin, J.-B. (2017). Methods of power-force-velocity profiling during sprint running: A narrative review. *Sports Medicine*, 47(7), 1255-1269. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0653-3>
- de Hoyo, M., Gonzalo-Skok, O., Sañudo, B., Carrascal, C., Plaza-Armas, J. R., Camacho-Candil, F., & Otero-Esquina, C. (2016). Comparative effects of in-season full-back squat, resisted sprint training, and plyometric training on explosive performance in U-19 elite soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(2), 368-377.  
<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001094>
- Dougan, A., Latella, C., Nagatani, T., Lockie, R. G., O'Brien, E. K., & Haff, G. G. (2025). The effect of resisted sprint training on force-velocity profile change: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 39(11), 1203-1215. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000005205>
- Escobar-Álvarez, J. A., Jiménez-Reyes, P., da Conceição, F. A., & Fuentes, J. P. (2021). Does the initial level of horizontal force determine the magnitude of improvement in acceleration performance in rugby? *European Journal of Sport Science*, 21(6), 827-835. <https://doi.org/10.1080/17461391.2020.1793004>
- Gil, S., Barroso, R., Crivoi do Carmo, E., Loturco, I., Kopal, R., Tricoli, V., Ugrinowitsch, C., & Roschel, H. (2018). Effects of resisted sprint training on sprinting ability and change of direction speed in professional soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 36(17), 1923-1929.  
<https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1426346>

- Harrison, A. J., & Bourke, G. (2009). The effect of resisted sprint training on speed and strength performance in male rugby players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(1), 275-283. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318196b81f>
- Kawamori, N., Newton, R., & Nosaka, K. (2014). Effects of weighted sled towing on ground reaction force during the acceleration phase of sprint running. *Journal of Sports Sciences*, 32(12), 1139-1145. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.886129>
- Kugler, F., & Janshen, L. (2010). Body position determines propulsive forces in accelerated running. *Journal of Biomechanics*, 43(2), 343-348. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2009.07.041>
- Lahti, J., Huuhka, T., Romero, V., Bezodis, I., Morin, J.-B., & Häkkinen, K. (2020). Changes in sprint performance and sagittal plane kinematics after heavy resisted sprint training in professional soccer players. *PeerJ*, 8, e10507. <https://doi.org/10.7717/peerj.10507>
- Lahti, J., Jiménez-Reyes, P., Cross, M. R., Samozino, P., Chassaing, P., Simond-Côte, B., & Morin, J.-B. (2020). Individual sprint force-velocity profile adaptations to in-season assisted and resisted velocity-based training in professional rugby players. *Sports*, 8(5), 74. <https://doi.org/10.3390/sports8050074>
- Li, C., Chen, L., & Zhang, Q. (2025). Effects of resisted sprint training on sprint, jump, and change-of-direction performance in athletes: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 16, 1711992. <https://doi.org/10.3389/fphys.2025.1711992>
- Linthorne, N. P., & Cooper, J. E. (2013). Effect of the coefficient of friction of a running surface on sprint time in a sled-towing exercise. *Sports Biomechanics*, 12(2), 175-185. <https://doi.org/10.1080/14763141.2012.726638>

- Lockie, R. G., Murphy, A. J., & Spinks, C. D. (2003). Effects of resisted sled towing on sprint kinematics in field-sport athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(4), 760-767. [https://doi.org/10.1519/1533-4287\(2003\)017<0760:EORSTO>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1519/1533-4287(2003)017<0760:EORSTO>2.0.CO;2)
- Myrvang, S., van den Tillaar, R., & von Heimburg, E. (2024). The longitudinal effects of resisted and assisted sprint training on sprint kinematics, acceleration, and maximum velocity: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine - Open*, 10, 94. <https://doi.org/10.1186/s40798-024-00777-7>
- Panascì, M., Di Gennaro, S., Ferrando, V., Filipas, L., Ruggeri, P., & Faelli, E. (2023). Efficacy of resisted sled sprint training compared with unresisted sprint training on acceleration and sprint performance in rugby players: An 8-week randomized controlled trial. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 18(10), 1189-1195. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2023-0103>
- Pareja-Blanco, F., Asián-Clemente, J. A., & Sáez de Villarreal, E. (2021). Combined squat and light-load resisted sprint training for improving athletic performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(9), 2457-2463. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003171>
- Prieske, O., Krüger, T., Aehle, M., Bauer, E., & Granacher, U. (2018). Effects of resisted sprint training and traditional power training on sprint, jump, and balance performance in healthy young adults: A randomized controlled trial. *Frontiers in Physiology*, 9, 156. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00156>
- Rey, E., Padron-Cabo, A., & Fernandez-Penedo, D. (2017). Effects of sprint training with and without weighted vest on speed and repeated sprint ability in male soccer players. *Journal of Strength*

- and Conditioning Research, 31(10), 2659-2666. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001726>
- Sinclair, J., Edmundson, C. J., Metcalfe, J., Bottoms, L., Atkins, S., & Bentley, I. (2021). The effects of sprint vs. resisted sled-based training: An 8-week in-season randomized control intervention in elite rugby league players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(17), 9241. <https://doi.org/10.3390/ijerph18179241>
- Stavridis, I., Ekizos, A., Zisi, M., Agilara, G.-O., Tsolakis, C., Terzis, G., & Bohm, S. (2023). The effects of heavy resisted sled pulling on sprint mechanics and spatiotemporal parameters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 37(12), 2346-2353. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004548>
- Vantigham-Nicolas, L., Morin, J.-B., Cotte, T., Sangnier, S., & Rossi, J. (2023). Concurrent validity and reliability of the sprint force-velocity profile assessed with K-AI wearable tech. *Sensors*, 23(19), 8189. <https://doi.org/10.3390/s23198189>
- Ward, C., Ó Catháin, C., Ní Chéilleachair, N., Grassick, S., & Kelly, D. T. (2024). Does resisted sprint training improve the sprint performance of field-based invasion team sport players? A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 54(3), 659-672. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01952-8>
- Zabaloy, S., Carlos-Vivas, J., Freitas, T. T., Pareja-Blanco, F., Loturco, I., Comyns, T., Gálvez-González, J., & Alcaraz, P. E. (2022). Muscle activity, leg stiffness, and kinematics during unresisted and resisted sprinting conditions. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 36(7), 1839-1846. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003723>