

Sporcu Ekipmanları ve Spor Alanlarının Tasarımında Ergonominin Etkileri

Tayfun Öztürk^{1*}

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi

Mimarlık ve Güzel Sanatlar Fakültesi, Sanat ve Tasarım ABD Yüksek Lisans Öğrencisi

ORCID No: 0009-0009-0511-0069

Taner Aşçı²

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi

Mimarlık ve Güzel Sanatlar Fakültesi, Endüstriyel Tasarım Bölümü, Öğretim Üyesi

ORCID No: 0000-0001-5452-2670

Submission Date: 29.12.2023 / Acceptance Date: 28.01.2024

Öz

Bu araştırmanın amacı sporda ergonomiyi, sporcu ekipmanlarının ve spor salonlarının tasarımında ergonominin önemini ve performansa etkisini incelemektir. Her ne kadar ergonomi işyerinde sıklıkla konfor ve verimlilikle ilişkilendirilse de bu çalışma, ergonomik olarak tasarlanmış spor ekipmanlarının ve spor mekanlarının sporcuların performansı üzerindeki kritik etkilerini mevcut araştırmalar, ürün tasarımları ve örnek olay incelemesi ışığında değerlendirmektedir.

Betimsel araştırma metodolojisi çerçevesinde spor malzemeleri tasarımında ergonominin rolü ve önemi detaylı bir şekilde incelenmiş ve bu bağlamda spor performansına etkileri ve sporcuların performansını nasıl artırabileceği değerlendirilmiştir. Araştırma sürecinde spor ekipmanı tasarımı ve ergonomi konusunda mevcut literatür incelenmiş ve bu alanda çeşitli kaynaklardan toplanan veriler değerlendirilmiştir. Mevcut bir spor sahası, saha araştırması ve örnek olay analizi yoluyla kapsamlı bir şekilde değerlendirildi ve sonuçlar ergonomik prensiplerle karşılaştırıldı.

Araştırmanın bulguları, ergonomik olarak tasarlanmış spor ekipmanlarının sporcuların performansını ve sağlığını nasıl olumlu yönde etkileyebileceğini ortaya koyuyor. Özellikle ergonomik ekipman tasarımlarına sahip uygun spor alanları, sporcuların fiziksel verimliliğini ve konforunu artırırken aynı zamanda yaralanma risklerini de en aza indirmektedir. Bununla birlikte teknolojik gelişmelerin spor malzemeleri tasarımı ve ergonomi alanındaki etkilerine de dikkat çekilmiştir.

Bu çalışmanın sonuçları, spor ekipmanı tasarımında ergonominin önemli bir yere sahip olduğunu göstermekte ve aynı zamanda sporcuların performansının artırılması, sağlıklarının korunması ve yaralanmaların önlenmesinde ergonomik tasarımların önemli rolünü vurgulamaktadır. Bulgular sporculara, antrenörlere ve spor malzemeleri tasarımcılarına pratik ve değerli öneriler sunarak bu alandaki uygulamaların geliştirilmesine katkı sağlamaktadır...

ANAHTAR KELİMELELER

Sporcu Sağlığı, Sporda Verimlilik, Fiziksel Verimlilik, Spor Performansı, Ergonomi.

ABSTRACT

The aim of this research is to examine ergonomics in sports, the importance of ergonomics in the design of athlete equipment and gyms and its effect on performance. Although ergonomics is often associated with comfort and productivity in the workplace, this study evaluates the critical effects of ergonomically designed sports equipment and sports venues on athletes' performance in light of existing research, product designs, and case studies.

Within the framework of descriptive research methodology, the role and importance of ergonomics in sports equipment design were examined in detail, and in this context, its effects on sports performance and how it could increase the performance of athletes were evaluated. During the research process, the existing literature on sports equipment design and ergonomics was examined and data collected from various sources in this field were evaluated. An existing sports field was comprehensively evaluated through field research and case study analysis, and the results were compared with ergonomic principles.

The findings of the research reveal how ergonomically designed sports equipment can positively affect athletes' performance and health. Suitable sports fields, especially with ergonomic equipment designs, increase the physical efficiency and comfort of athletes while also minimizing the risks of injury. In addition, attention was also drawn to the effects of technological developments in the field of sports equipment design and ergonomics.

The results of this study show that ergonomics have an important place in sports equipment design and also emphasize the important role of ergonomic designs in increasing the performance of athletes, protecting their health and preventing injuries. The findings contribute to the development of practices in this field by providing practical and valuable suggestions to athletes, coaches and sports equipment designers.

Keywords

Athlete Health, Sports Efficiency, Physical Productivity, Sports Performance, Ergonomics.

*Sorumlu Yazar.

GİRİŞ

Ergonomi genellikle iş yerlerindeki konfor ve verimlilikle ilişkilendirilse de, bu çok disiplinli bilim dalının spor ekipmanlarının tasarımı ve sporcuların performansına olan etkileri özel bir çalışma alanıdır. Spor biliminde, ergonomik tasarımların sporcuların performansını iyileştirmek ve yaralanma risklerini minimize etmek için nasıl kullanılabileceği üzerine odaklanılmaktadır. Artan rekabet ve performans hedefleriyle birlikte, modern spor biliminin ergonomik tasarım yaklaşımlarının önemini daha da artırdığı gözlemlenmektedir. Ergonomi, insanların çevreleriyle ve kullanmakta oldukları araçlarla olan etkileşimlerini optimize etme amacı güden bir bilim dalı olarak tanımlanmaktadır. Bu disiplin, bireylerin anatomik, fizyolojik ve psikolojik özelliklerini gözleterek, sağlıklı ve güvenli bir performans ortamı sağlamayı hedefler. Spor kontekstinde ergonomi, özellikle ekipman tasarımı, giyim ve sporcunun vücut mekaniğini içeren konulara odaklanarak, sporcuların performansını en üst düzeye çıkarmayı ve yaralanma risklerini asgariye indirmeyi amaçlar. Ergonomik olarak tasarlanmış spor ekipmanları ve giysiler, sporcuların rahatlığını ve verimliliğini artırırken, uzun vadeli sağlık ve performanslarını da desteklemektedir.

Bu araştırma, spor ekipmanlarının ergonomik tasarımının spor verimliliğine etkisini incelemeyi ve literatür çalışması ile konu üzerinde kapsamlı bir anlayış geliştirmeyi amaçlamaktadır. Ergonomik spor ekipman tasarımının spor verimliliğine olan etkisinin değerlendirilmesi, spor bilimi alanında önemli bir eksikliği gidermeyi ve sporcular, antrenörler ve spor ekipmanı tasarımcıları için pratik öneriler sunmayı hedeflemektedir. Bu kapsamda araştırma sorusu “sporcu ekipmanlarının tasarımında göz önünde bulundurulmuş ergonomik ilkeler nelerdir ve ergonomik dokunuşların sporcu performansına etkisi nasıldır? olarak belirlenmiştir...

ARAŞTIRMANIN AMACI VE KAPSAMI

Bu araştırmanın temel amacı, spor ekipmanlarının ergonomik tasarımının sporcuların verimliliği ve performansı üzerindeki etkilerini araştırarak ve güncel tasarım örneklerini literatüre kazandırmaktır. Çalışmada, ergonomik tasarım prensiplerinin ve uygulamalarının, sporcuların fiziksel performansını, sağlığını ve genel refahını nasıl iyileştirebileceği konusunda çeşitli spor alanlarında yapılan akademik çalışmalar ve geliştirilen tasarım örnekleri incelenmektedir.

Bu kapsamda sporcular için tasarlanmış ergonomik ekipmanların (bisikletler, koşu ayakkabıları, giyilebilir teknolojiler vb.) performans üzerindeki etkisini değerlendirmek ve antrenman yöntemlerinin ve tekniklerinin ergonomik açıdan incelemek, ergonomik uygulamaların, sporcularda yaralanma risklerini azaltma ve genel sağlığı iyileştirme potansiyelini analiz etmek, Tekrarlayan hareketler ve yüksek darbe içeren spor dallarında ergonominin rolünü değerlendirmek, spor bilimindeki son teknolojik gelişmelerin (örneğin, sanal gerçeklik antrenman sistemleri) ergonomi üzerindeki etkisini incelemek ve bu teknolojilerin sporcuların antrenman ve performans analizlerine nasıl katkıda bulunduğunu araştırmaya odaklanılmaktadır. Bunun yanında ergonomik yaklaşımların sporcuların mental sağlığı ve motivasyonu üzerindeki etkileri, ergonomik uygulamaların sporcuların genel yaşam kalitesi ve refahına katkısı konularında yapılan literatür çalışması ile alanyazına katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

METODOLOJİ

Bu çalışmada, spor ekipmanlarının ergonomik tasarımının sporcuların verimliliği ve performansı üzerindeki etkilerini derinlemesine kavrayabilmek amacıyla geniş çaplı bir literatür incelemesi ve betimsel analiz yaklaşımı kullanılmaktadır. Araştırmada, spor ekipmanı tasarımı ve ergonomi alanındaki mevcut literatürü incelenerek ve çeşitli spor bilimi kaynaklarından veriler toplanarak kapsamlı değerlendirmeler yapılmaktadır.

Ergonomik spor ekipmanı tasarımı ve spor performansı ile ilgili bilimsel makaleler, incelemeler ve vaka çalışmaları dahil olmak üzere, çeşitli akademik veri tabanlarından literatür taraması yapılmıştır. Ayrıca yapılan vaka incelemesi ile sporcuların yoğunlukla kullandıkları spor ekipmanları ve salonların ergonomik ilkeler çerçevesinde incelenmesi sağlanmıştır. Literatürden elde edilen veriler ile vaka

incelemesi çerçevesinde gözlemlenen hususlar, ergonomik tasarımların spor performansı ve sağlık üzerindeki etkilerini değerlendirmek için tematik olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmada derlenen veriler, spor ekipmanlarının ergonomik tasarımının sporcuların performansını ve sağlığını nasıl etkilediğine dair örüntüler ve trendler ortaya çıkarmak için kullanılmıştır. Ayrıca bu etkilerin farklı spor dallarında nasıl varyasyon gösterdiğini açıklayacak şekilde betimsel bir metodoloji kullanılarak analiz edilmiştir.

ERGONOMİNİN TANIMI VE SPORLA İLİŞKİSİ

Bu araştırmanın temel amacı, spor ekipmanlarının ergonomik tasarımının sporcuların verimliliği ve performansı üzerindeki etkilerini araştırarak ve güncel tasarım örneklerini literatüre kazandırmaktır. Çalışmada, ergonomik

ARAŞTIRMANIN AMACI VE KAPSAMI

Ergonomi, genellikle iş yerindeki konfor ve verimlilikle ilişkilendirilir; ancak bu bilim dalının spor ekipmanlarının tasarımı ve spor performansına olan etkisi de büyük önem taşır. Modern spor bilimi, ergonomik tasarım prensiplerini kullanarak sporcuların performansını artırmaya ve yaralanma risklerini azaltmaya odaklanmaktadır. Tasarlanmış ekipmanlar ve programlar, sporcuların daha başarılı sonuçlara ulaşmalarına katkıda bulunabilmektedir. Ayrıca, spor salonlarının ergonomik olarak düzenlenmesi, sporcuların daha verimli bir şekilde antrenman yapmalarını olanak tanımaktadır.

Ergonomi, insanların çevreleri ve kullandıkları araçlarla olan etkileşimlerini optimize etmeyi hedefleyen multidisipliner bir bilim dalı olarak tanımlanabilir. Kişilerin anatomik, fizyolojik ve psikolojik özelliklerini dikkate alarak sağlıklı ve güvenli bir performans ortamı sağlamayı amaçlayan bir disiplindir. Spor ekipmanlarının tasarımında bu ilkelerin uygulanması, sporcuların genel sağlığı ve performansını önemli ölçüde etkileyebilir ve bu alandaki yenilikler, sporcuların fiziksel kapasitelerini maksimum düzeyde kullanmalarına olanak tanır (Akın & Türk, 2021).

Ergonominin ana amacı, insanların yaşam ve çalışma ortamlarında etkinlik, konfor ve güvenliği artırmak üzerine kuruludur. İnsan bedeninin sınırlarını ve kapasitelerini anlamak ve bu bilgileri çeşitli tasarımlar ve düzenlemelerle entegre etmek, ergonominin temel prensiplerini oluşturur (Doğan ve diğ., 2022).

Ergonomi, ofis ortamının rahatlığı ve güvenliği gibi alanların ötesinde, spor performansı ve sporcuların sağlığı üzerinde de büyük bir etkiye sahiptir. Spor bilimi bağlamında, ergonomi ekipman tasarımı, antrenman yöntemleri ve sporcunun vücut mekaniği gibi alanlarda, sporcuların performansını maksimize etmeye ve yaralanma risklerini minimize etmeye odaklanır (Atalay ve diğ., 2014). Örneğin, ergonomik olarak tasarlanmış bir bisiklet, sürücünün vücut yapısına uygun olacak şekilde ayarlanabilir, bu da hem konforu hem de pedal çevirme verimliliğini artırır, bu durum özellikle uzun mesafe bisikletçileri için kritik öneme sahiptir. Son yıllarda sporcular için yapılan kıyafetlere nanoteknolojik ürünler uygulanmaya başlamıştır. Hedef, atletlerin performans seviyelerini yükseltmektir. Araştırmalar, sporcuların vücut ağırlığının yalnızca %2'si kadar sıvı kaybının, performanslarını yaklaşık %20 oranında azaltabileceğini göstermiştir (URL-1). Bu amaçla tasarlanan sporcu kıyafetleri ısıya bağlı olarak renk değiştirme yöntemi ile sporcunun hangi seviyede zorlandığını gösterebilmektedir (Şekil 1). Bu, sporcuların antrenman ve yarışma sırasındaki performansını artırırken, aynı zamanda uzun vadeli sağlık ve verimliliklerini de destekler.



Şekil 1. Radiate Athletics Tarafından Üretilen İnovatif Tişört (URL-1).

ERGONOMİNİN SPOR BİLİMİNDEKİ GELİŞİMİ

Ergonominin spor bilimine ilk entegrasyonu, 20. yüzyılın başlarında gerçekleşmiştir. Bu dönem, modern Olimpiyat Oyunları'nın başlaması ve rekabetçi sporların popülaritesinin artmasıyla, ergonominin bu alandaki öneminin arttığı bir zaman olmuştur. Durgun tarafından belirtildiği üzere, sporcuların performansını artırmak ve yaralanmaları önlemek için ergonomik ilkelerin uygulanması bu dönemde gündeme gelmiştir (Durgun, 2007). Özellikle Olimpiyat sporcuları üzerinde yapılan çalışmalar, ergonomik uygulamaların fiziksel performans üzerindeki olumlu etkilerini ortaya koymuştur. Bu ilk adımlar, sporcuların ekipman ve antrenman yöntemlerini kişisel fizyolojik özelliklerine göre uyarlamaya yöneliktir. Örneğin, atletizmde, koşu ayakkabılarının ve pistlerin tasarımı, sporcuların hız ve dayanıklılığını artırmak için ergonomik prensiplere göre şekillendirilmiştir. Teknolojinin ilerlemesi, spor ekipmanları ve tesislerini dönüştürmekte ve ergonomik açıdan iyileştirmeler sağladığını belirtilmektedir (Atasoy & Öztürk, 2005). Gelişmiş spor araç gereçleri, sporcuların daha önce erişilemeyen performans seviyelerine ulaşmalarını ve rekorlar kırmalarını mümkün kılmaktadır. Bu evrim, günümüzde de artan bir ivmeyle sürmektedir.

Ergonomi ile spor biliminin ilişkisi zaman içinde giderek daha entegre ve karmaşık bir yapıya bürünmüştür. Geçtiğimiz yirmi yıl boyunca, bilim ve teknolojinin ilerlemesi, spor ekipmanlarının tasarımı, antrenman metodolojileri ve atlet sağlığı üzerine ergonomik ilkelerin uygulanmasında önemli ilerlemelerin kaydedilmesini sağlamıştır. Bu gelişmeler, sporcuların fiziksel ve psikolojik ihtiyaçlarına daha iyi yanıt veren, yaralanma risklerini azaltan ve performansı maksimize eden uygulamalara yol açmıştır.



Şekil 2. Hiper sıkıştırılmış (D-Foam) neopren (URL-2).

Yüzme sporunda, suyun direncini azaltmak için tasarlanmış teknolojik mayolar ve aksesuarlar (Şekil 2), yüzücülerin hızlarını önemli ölçüde artırmıştır. Yüksek derecede 4 yönlü esneme için en son gelişmiş malzemeler ve yapım teknikleri kullanılarak hazırlanan ve ergonomik olan kuru elbisenin doğal bir şekilde oturmasını sağlayarak suda daha fazla hareket özgürlüğü ve akıcı bir profil sunması sağlanmaktadır. Ayrıca 2 mm'lik aşırı sıkıştırılmış neopren malzeme sayesinde kaldırma kuvveti ve termal korumadaki değişiklikleri en aza indirilmektedir (Kadinkiz ve diğ., 2022).

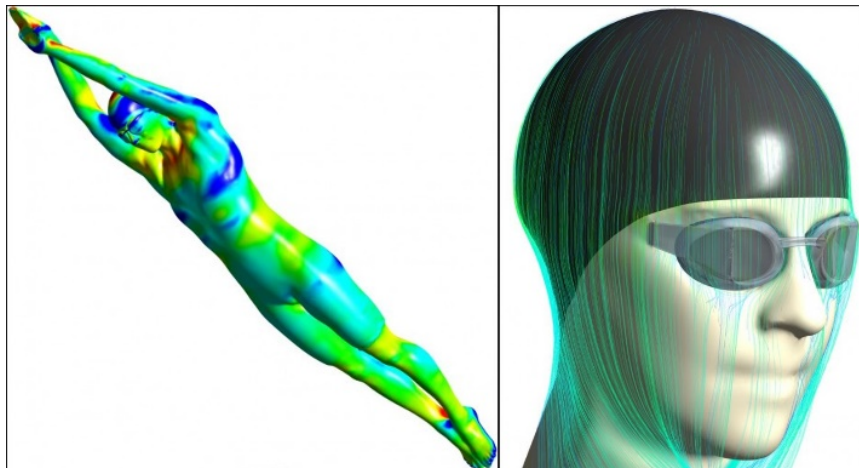
Antrenman metodolojilerinde ergonomik ilkelerin uygulanması da sporcuların eğitim süreçlerini daha verimli ve etkili hale getirmektedir. Gelişmiş antrenman ekipmanları ve simülasyon teknolojileri, gerçek yarışma koşullarını taklit ederek sporcuların hazırlıklarını optimize etmelerine yardımcı olmaktadır (URL-3). Bu dönemde, spor psikolojisi ve beslenme bilimi ile entegrasyon, sporcuların zihinsel ve fiziksel sağlıklarını korumak ve performanslarını artırmak için de önem kazanmıştır.

Bu gelişmeler, ergonominin spor bilimi içindeki yerini sağlamlaştırmış ve sporun çeşitli alanlarında ergonomik uygulamaların önemini ve etkinliğini kanıtlamıştır.

SPORCU EKİPMANLARIMIN TASARIMINDA ERGONOMİNİN ÖNEMİ VE ETKİLERİ

Ergonomik tasarımlar, iş yerinde çalışanların konforunu ve verimliliğini artırırken, uzun süreli sağlık sorunlarını önleme potansiyeline de sahiptir. Ofis ortamında ergonomik tasarımlar, çalışanların sağlığını ve üretkenliğini korumada kritik bir rol oynamaktadır (Doğan ve diğ., 2022). Örneğin, doğru yükseklikte ve destekle tasarlanmış bir koltuk, sırt ağrılarını önleyebilir, bu da çalışanın genel sağlığını ve verimliliğini artırır. Ergonomik klavyeler ve bilgisayar ekranları gibi diğer ofis ekipmanları da verimli çalışmaya katkıda bulunmaktadır.

Spor alanında ise, ergonomik prensiplerin uygulanması sporcunun performansını doğrudan etkileyebilmektedir. Doğru vücut mekaniği, ekipman seçimi ve antrenman teknikleri, atletlerin daha verimli bir şekilde performans göstermelerini sağlar (Argün, 2019). Ağırlık kaldırma sporlarında doğru form ve teknik, yaralanma riskini azaltırken performansı artırabilmektedir. Mühendislik simülasyon yazılımı kullanılarak tasarlanan "Fastskin Yarış Sistemi", ergonomi ve performansı birleştirmiştir (Şekil 3). Fastskin kıyafeti, şapkası ve gözlüğünün entegre kullanımı ile maksimize edilmiş, yüzücülerin rahatlığını ve hareket kabiliyetini önemli ölçüde artırmıştır (Newton, 2012). Sistem, pasif sürtünmeyi %16,6 oranında azaltırken, oksijen ekonomisini %11'e kadar artırarak yüzücülerin daha uzun süre ve daha güçlü yüzmesini sağlamaktadır. Ayrıca, aktif vücut sürtünmesini %5,2'ye kadar azaltarak su içindeki verimliliğini artırmaktadır. Bu ergonomik ve performans odaklı yaklaşım, yüzme sporundaki teknik ve fiziksel gelişmeler yönüyle önem kazanmıştır.

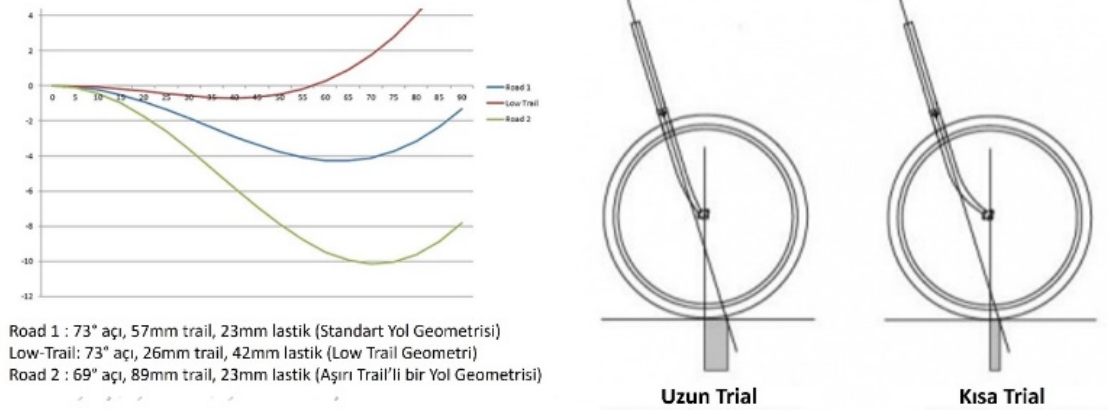


Şekil 3. Mayo, Başlık ve Gözlüğü Birleştiren FASTSKIN Racing System (Newton, 2012).

Ergonominin sporla ilişkisi, performans artışı ve yaralanma önemeyle sınırlı değildir; sporcuların genel sağlığını ve kariyer sürekliliğini de destekler. Uzun mesafe koşucuları için ergonomik olarak tasarlanmış ayakkabılar, ayak sağlığını koruyarak ve yaralanma risklerini azaltarak atletlerin daha uzun süreler boyunca koşmalarına olanak tanır (Uzun & Sofuoğlu, 2023). Bu nedenle, sporcuların ve antrenörlerin ergonomik prensiplere dikkat etmeleri, spor kariyerlerinde başarıya ulaşmaları için hayati önem taşımaktadır.

Spor Performansı Üzerinde Ergonomik ürün tasarımlarının etkileri, sporcuların performansını maksimize etmek için kritik bir faktördür. Doğru vücut pozisyonları, hareket mekaniği ve ekipman kullanımı, atletlerin verimli performans göstermelerini sağlar. Bu noktada önemli dönüm noktalarından biri, spor ekipmanlarının özel tasarımlarla kişiselleştirilmesi olmuştur. Örneğin, bisikletçilikte, her sporcu için özel olarak tasarlanmış bisikletler, sporcuların vücut yapılarına ve sürüş stillerine uyum sağlayarak, aerodinamik verimliliği ve konforu artırmıştır (Kırmacı & Usgu, 2023).

Kişiyeye özel bisiklet tasarımının temelinde, bisiklet geometrisinin kullanıcının vücut ölçülerine ve tercih edilen sürüş tarzına uygun şekilde ayarlanması yatmaktadır. Yol bisikletleri, maşa aksı ile lastiğin yere temas ettiği nokta arasındaki mesafe olarak tanımlanan "trail" (Şekil 4) değerinin daha düşük olması (genellikle 50-60mm) sayesinde hızlı yön değişikliklerine izin verir ve kıvrak bir sürüş deneyimi sunar. Buna karşın, tur bisikletleri, dağ bisikletleri veya cyclocross bisikletleri gibi diğer bisiklet türleri, genellikle daha yüksek trail değerlerine (yaklaşık 55-65mm) sahip olup, bu da farklı sürüş özellikleri ve denge dinamikleri sağlar. (Erbil, 2023), Özellikle kısa boylu bisikletçiler için bu önemlidir; boyu 165 cm'den kısa olan kullanıcılar için 650c teker boyutu, 700c teker boyutuna göre daha uygun bir sürüş kalitesi sunar. Bu, bisikletin sadece boyut açısından değil, aynı zamanda sürüş dinamikleri açısından da kullanıcıya uyum sağlaması gerektiğini gösterir. Özel yapım bisikletler bu ihtiyaçları karşılayarak, her kullanıcının gerçek performans potansiyelini ortaya çıkarmaktadır (Bingöl, 2013). Örneğin, bisikletçiler için tasarlanan ergonomik bisiklet koltukları ve gidonları, vücut hizalanmasını optimize eder ve bu sayede performansı artırabilir.



Şekil 4. Wheel Flop Grafikleri (Erbil, 2023).

Uygun vücut mekaniği ve ekipman kullanımı, özellikle tekrarlanan kas-iskelet sistemi sorunları açısından önemlidir. Örneğin kıyafet ve ayakkabıların ölçülendirilmesi, kullanıcıların vücut ölçülerine uyum sağlayan bir parçayı seçebilmelerine olanak tanır. Spor ayakkabı üreticileri, çocuklar, kadınlar ve çeşitli etnik gruplara yönelik özel ihtiyaçları tanımakta ve bu bilgilere göre ürünlerini şekillendirmektedirler. Ayrıca, farklı spor dalları ve oynama yüzeyleri için özel olarak tasarlanan spor ayakkabıları, seçim sırasında dikkate alınması gereken önemli faktörlerdir çünkü uygun ayakkabının seçimi, atletin

performansını ve rahatını doğrudan etkilemektedir (Esmer & Esmer, 2020). Özellikle, koşu ve atletizm gibi yüksek darbe içeren sporlarda, ergonomik ayakkabılar ve yüzeyler, eklemlere gelen darbeleri azaltarak, diz ve kalça gibi bölgelerdeki yaralanma risklerini önemli ölçüde azaltır. Ayrıca, vücut geliştirme gibi sporlarda, doğru teknik ve ekipman kullanımı, bel ve omurga yaralanmalarını önler.

Sporcular için ergonomik yaklaşımlar, sadece fiziksel performans ve yaralanma önleme ile sınırlı kalmamakta, aynı zamanda mental sağlık ve genel yaşam kalitesini de olumlu yönde etkilemektedir. Konforlu ve güvenli bir spor ortamı, sporcuların motivasyonunu ve özgüvenini artırmakta, mental yorgunluğu azaltmakta ve sporcuların antrenman ve yarışmalara daha iyi odaklanmalarını sağlamaktadır (Çolak & Eyuboğlu, 2020).

Ergonomi, spesifik spor dallarının gereksinimlerine uygun olarak antrenman programlarının ve yarışma stratejilerinin şekillendirilmesinde önemli bir faktördür. Koşucular için ergonomik antrenman programları, yaralanma riskini azaltırken performansı artırabilir. Örneğin, koşu biomekaniği üzerine yapılan araştırmalar, ayak basış biçimi ve adım uzunluğunun optimizasyonunun, yaralanma risklerini azalttığını ve enerji verimliliğini artırdığını göstermektedir (Sever, ve diğ., 2021). Bu tür programlar, koşucunun vücut yapısına ve koşu stiline uygun olarak kişiselleştirilir, böylece üst performans ve asgari yaralanma riski hedeflenmektedir.

Spor ekipmanlarının ergonomik tasarımı, atletlerin performansını doğrudan etkilemektedir. Özellikle özel tasarlanmış spor ayakkabıları, sporcuların ayak sağlığını korurken, yaralanma risklerini azaltır ve daha iyi bir yüzey tutuşu sağlar. Spor ayakkabıları üzerine yapılan araştırmalar, ayakkabı tasarımının, koşu sırasında vücuda gelen darbe kuvvetlerini nasıl etkilediğini ve yaralanma risklerini nasıl azaltabileceğini göstermiştir (Malisoux, vd, 2017). Bu tür ekipmanlar üzerine yapılan araştırmalar, spesifik tasarımların nasıl performansı etkileyebileceğini ve sporcunun yarışma sırasında enerji verimliliğini nasıl artırabileceğini ortaya koymaktadır.

Örneğin, maraton koşucuları üzerinde yapılan bir çalışma ergonomik koşu tekniklerinin yaralanma oranlarını azalttığını ve koşu hızlarını artırdığını ortaya koymuştur (Hooren, ve diğ., 2020). Bu çalışma, koşucuların vücut hizalanması, adım uzunluğu ve ayak basış biçimindeki ergonomik düzenlemelerin, yaralanma risklerini nasıl azalttığını ve enerji verimliliğini nasıl artırdığını detaylandırmaktadır.

Egzersiz ekipmanlarının ergonomik tasarımı sporcuların güvenliğini doğrudan etkileyen bir faktördür. Ağırlık kaldırma ekipmanları, vücut mekaniğine uygun şekilde tasarlanmalıdır. Örneğin, ağırlık kaldırma benchleri ve makinaları, kullanıcının vücut yapısına ve kaldırma tekniklerine uyacak şekilde ayarlanabilir olmalıdır. Bu, kullanıcının doğru formda kaldırma yapmasını sağlayarak, yaralanma risklerini azaltmakta ve etkinliği artırmaktadır (Kandanand, 2018).

Kardiyovasküler ekipmanlar, özellikle koşu bandı ve bisikletler, kullanıcının vücut yapısına ve hareket biçimlerine uyum sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Koşu bantlarının yüzeyi ve eğimi, koşucunun adım uzunluğuna ve koşu biçimine göre ayarlanabilir olmalıdır. Bu, yaralanma riskini azaltırken, enerji verimliliğini artırır (Geißler ve diğ., 2023). Ergonomik tasarıma sahip bisikletler, sürücünün boyu, kol uzunluğu ve tercih edilen sürüş pozisyonuna göre özelleştirilebilir ayarlara sahiptir. Bu, bisikletin kullanıcıya uygun şekilde ayarlanmasını sağlayarak hem rahatlık hem de sürüş verimliliği açısından optimize edilmiş bir deneyim sunar. Bu şekilde kişiye özel ayarlanan bisikletler, uzun süreli kullanımda rahatlık sağlar ve sürüş performansını artırabilmektedir.

Ergonomik düzenleme, spor salonu ve antrenman alanlarında ekipmanların yerleşiminden, alanın genel tasarımına kadar geniş bir alanı kapsamaktadır. Örneğin, ağırlık kaldırma ve kardiyovasküler ekipmanların stratejik olarak yerleştirilmesi, sporcuların hareket özgürlüğünü artırmakta ve yaralanma risklerini azaltabilmektedir. Alanın genel tasarımında, sporcuların antrenman yaparken rahat hareket edebilmeleri ve ekipmanları güvenli bir şekilde kullanabilmeleri açısından yeterli boşluğa yer verilmelidir. Ayrıca, spor salonlarının ve antrenman alanlarının aydınlatma, havalandırma ve sıcaklık kontrolü gibi çevresel faktörlerinin ergonomik olarak tasarlanması da sporcuların konforunu ve performansını etkilemektedir. İyi tasarlanmış bir aydınlatma sistemi, göz yorgunluğunu azaltır ve odaklanmayı artırırken, uygun havalandırma ve sıcaklık kontrolü, sporcuların daha rahat bir ortamda antrenman yapmalarını sağlamaktadır (Doğanay, 2021).

Sporcuların enerji ve besin ihtiyaçlarını karşılayan, sindirimi kolay ve besleyici yiyeceklerin seçimi, ergonomik beslenme stratejilerinin bir parçasıdır. Örneğin, bir çalışmada (Gejl & Nybo, 2021). dayanıklılık sporcularının karbonhidrat yüklü diyetlerinin, performansları üzerindeki pozitif etkileri gösterilmiştir. Beslenmenin yanında uyku kalitesi ve dinlenme, sporcuların performansında önemlidir. Uyku sırasında doğru vücut hizalanmasını destekleyen yatak ve yastık seçimi, yaralanma riskini azaltır. Yapılan bir çalışmada, uyku kalitesinin, sporcuların mental ve fiziksel performansı üzerindeki pozitif etkisi vurgulanmaktadır (Randell ve diğ., 2021).

Ergonomi sporun tüm dallarında performans ve spor güvenliği açısından kritik öneme sahiptir. Zorlanmaların ve performansın doğrudan etkili olduğu tenis sporu da bu alanlardan biridir. Amerikan Spor Hekimliği Dergisi tarafından yapılan bir araştırmada, farklı raket tasarımlarının ve tutuş biçimlerinin, dirsek yaralanmaları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Tenisçilerde sık görülen dirsek yaralanmaları, ergonomik raket tutuş teknikleri ve ekipman seçimi ile azaltılabileceği görülmüştür (Hatch & Mohr, 2006).

Tenis sporunda olduğu gibi yüzme de de ergonomi, sporcu ve ekipman açısından ayrı ayrı önem taşımaktadır. Yüzücülerde omuz yaralanmaları, doğru vücut hizalanması ve hareket teknikleriyle önlenir. Yapılan bir çalışmada, yüzme tekniklerinin ve vücut hizalanmasının, omuz yaralanmalarını nasıl önleyebileceğini ortaya koymaktadır (Graçanın ve diğ., 2023). Eklem bölgelerinde gözlemlenen kritik yaralanma ve zorlanmalara basketbol sporunda sıkça rastlanmaktadır. Basketbol oyuncuları için, diz yaralanmalarını önlemeye yönelik egzersiz programları, oyuncuların atletik performansını korurken yaralanma riskini azaltmaya da yardımcı olmaktadır. "Basketball Sports Science" dergisinde yayımlanan bir makalede basketbol oyuncuları için diz sağlığını koruyan ve yaralanmaları önleyen özel antrenman tekniklerini incelemiştir (Emery, ve diğ., 2021).

ERGONOMİK TASARIM ÜRÜNLERİ

Sporcu ürünleri tasarımı, teknik giyimden antrenman ve fitness teknolojilerine, spora özel alanların oluşturulmasına kadar çok çeşitli konuları kapsamaktadır. Bu alandaki yenilikler ve tasarımlar hem profesyonel sporcuların performansını hem de genel nüfusun yaşam kalitesini artırmayı hedeflemektedir. Modern spor ekipmanları arasında dikkat çeken bir yenilik, egzersizde kullanılan ergonomik bir alettir (Şekil 5). Bu tasarım belirli vücut bölgelerini hedefleyerek, bel ve karın kaslarını güçlendirmeye, yan taraf diz kaldırmaya ve kol egzersizlerine yardımcı olmaktadır. Kompakt boyutu ve hafifliği sayesinde evde, ofiste veya spor salonunda kullanım için idealdir. Ayrıca, kullanım sırasında konforu ön planda tutan ergonomik özelliklere sahiptir.



Şekil 5. Egzersiz ekipmanı (URL-4).

Sürdürülebilir ve yenilikçi spor ekipmanlarına örnek olarak 3B baskı ayakkabı ele alınmıştır (Şekil 6). Bu ayakkabı açık bir taban tasarımına sahip olup, ergonomi ve dayanıklılığı bir araya getirerek, kullanıcının ayak formuna uygun bir yapı sunmaktadır. Ayakkabının kişiselleştirilebilir yapısı, kullanıcının ayak boyutuna ve şekline göre özelleştirilmesine olanak tanımaktadır. Bu ayakkabı, tek bir malzemedен üretilmiş olup, bu sayede daha dayanıklı, kolay giyilebilir ve üretilebilir bir yapıya sahiptir. Tek bağcık sistemi, kullanıcının ayakkabıyı kolayca giymesini ve çıkarmasını sağlayan pratik bir çözüm sunmaktadır. Ayakkabının esnek yapılı malzemesi, TPE elastomer, geri dönüştürülebilir olmasının yanı sıra, kauçukların yumuşak, esnek ve elastik yapısını bünyesinde barındırarak, ayakkabının ergonomik ve esnek yapısını desteklemektedir (Gazan, 2022).



Şekil 6. 3B baskı ayakkabı (Gazan, 2022).

Ergonomik bir spor ayakkabısı tasarımı olan M0.ONSHOT, ergonomi ve çevre dostu yenilikçi bir örnektir. Bu ayakkabı, kullanıcının ayak yapısına uyum sağlayan yünlü çorap tarzı bir tasarıma sahip olup, rahatlık ve destek sağlamak için tasarlanmıştır (Şekil 7). Biyoplastik taban kullanımı hem çevresel etkiyi azaltırken hem de ayakkabının genel konforunu ve performansını artırmaktadır.

Üretiminde, Yeni Zelanda'daki yenilenebilir bir çiftlikten elde edilen yün kullanılmıştır. Bu yün, ergonomik açıdan ayak tabanına uyum sağlayan doğal bir malzeme olarak dikkat çeker. Bu hem profesyonel

sporcuların performansını artırmakta hem de genel kullanıcıların günlük yaşam kalitesini yükseltmektedir (URL-5).



Şekil 7. Biyoplastik taban ayakkabı (URL-5).

Yenilikçi bir tasarım olan "Levitate blade kit", ampute sporculara yönelik olarak geliştirilmiş bir koşu bıçağıdır (Şekil 8/a). Ürün, kullanıcı dostu ergonomik tasarımı ve kolay erişilebilirliği ile öne çıkmaktadır. Bu koşu bıçağı, yumuşak ve kaymaz bir zemin teması sağlayan doğrudan enjekte edilmiş Poliüretan (PU) tabanı ile donatılmıştır. Üç farklı boyutta (19 cm, 25 cm ve 35 cm) ve yükseklik ayarlanabilirliği ile her kullanıcının ihtiyacına uygun şekilde tasarlanmıştır. Bu da sporcuların daha aktif bir yaşam tarzını kolayca benimsemelerine olanak tanımaktadır.



Şekil 8. a) Ampute sporcu koşu bıçağı, b) Bisikletçi kaskı, c) Elektrikli motosiklet, d) Yüzücü boğulma tespit sistemi e) Uzun kollu sporcu gömleği, f) Engelliler koşu bandı (URL-6).

Ergonomi ve spor ekipmanları tasarımındaki yenilikleri bir araya getiren R2 EVO akıllı kask motosiklet ve bisiklet kullanıcıları için iletişim ve güvenlik özelliklerine odaklanmış bir tasarıma sahiptir (Şekil 8/b). Bu ürün, özellikle bisikletçiler için aerodinamik yapısı ve entegre iletişim teknolojileri ile öne çıkmaktadır. R2 EVO, kullananlara kasklar arası iletişim, müzik dinleme, GPS talimatlarını izleme ve fitness uygulamalarından bilgi alabilme gibi çeşitli işlevler sunmaktadır. Bu akıllı kaskın Gelişmiş Gürültü Kontrolü teknolojisi, net ses iletimi için mikrofonları kullanırken, hoparlörlerin konumlandırılması

kullanıcıların çevrelerindeki seslere karşı duyarlı kalabilmelerini sağlamak üzere düşünülmüştür. Bu özellikler, kullanıcıların hem güvenliği hem de etkileşim kolaylığı için tasarlanmıştır. Bisikletçiler için ergonomik ve teknolojik bir çözüm sunarak, spor ekipmanları tasarımında ergonomi ve inovasyonun önemini vurgulamaktadır. Bu ürün, kullanıcıların spor deneyimlerini zenginleştiren ve onlara daha güvenli ve bağlantılı bir sürüş imkânı sunan ergonomik bir tasarım örneğidir ([URL-6](#)).

Yaban hayatı koruma alanlarında kullanım için özel olarak tasarlanmış olan CAKE Kalk AP elektrikli motosiklet ergonomik tasarımı ile dikkat çekmektedir ([Şekil 8/c](#)). Kullanıcı konforunu ön planda tutan Kalk AP, hafif yapısı ve kullanıcı dostu kontrol mekanizmalarıyla koruma görevlilerine zorlu arazi koşullarında kolay kullanım sunmaktadır. Güneş enerjisiyle çalışan bu model, sessiz işleyişi ile yaban hayatına müdahale etmeden görev yapılmasını sağlamaktadır. Sıfır karbon emisyonu ve çevre dostu özellikleriyle de doğaya saygılı bir alternatif olarak öne çıkmaktadır. Bu motosiklet, ergonomi ve çevre dostu tasarımı birleştirerek, korucuların ve doğa tutkunlarının ihtiyaçlarına uygun bir çözüm sunmaktadır.

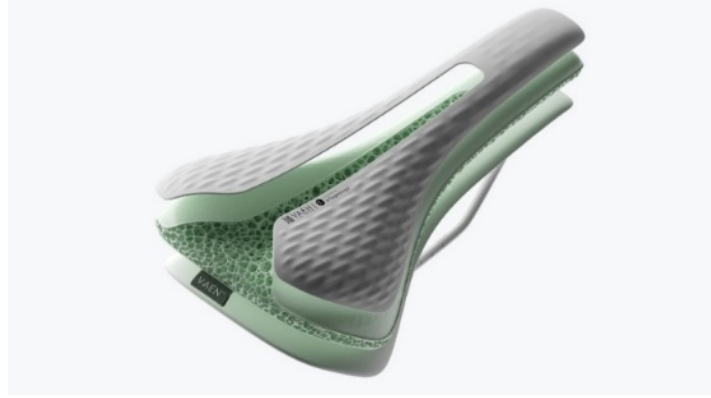
Spor ekipmanı tasarımında ödül kazanan WAVE Boğulma Tespit Sistemi ([Şekil 8/d](#)), yüzme havuzlarında boğulma riskini azaltmayı amaçlayan, ergonomik ve kullanıcı dostu bir teknolojidir. Yüzücülerin ne kadar süre su altında kaldığını izleyen, hafif ve rahat giyilebilir cihazlarla donatılmıştır. Eğer bir yüzücü belirlenen süreden fazla su altında kalırsa, sistem cankurtaranlara titreşimle uyarı göndermekte ve gerekirse görsel ve işitsel alarmlarla ek uyarılar sağlamaktadır. Yüzme alanının çevresine yerleştirilen Konum Göstergeleri, potansiyel bir tehlikede olan yüzücünün yerini tespit etmekte yardımcı olmaktadır. Bu sistem, yüzücülerin uzun süreli su altında kalma durumlarını hızlı bir şekilde tespit ederek, boğulma vakalarını önlemeye yönelik güvenlik görevlilerine ve bakıcılara erken uyarı imkânı sunmaktadır. Ayrıca su güvenliği konusunda önemli bir yenilik olarak öne çıkmakta olup, yüzme havuzlarında güvenliği artırmakta ve boğulma riskini azaltmaktadır.

Bir başka ödüllü tasarım olan Wearx atletik uzun kollu gömlek, 3D dikişsiz örgü teknolojisi ve antibakteriyel malzemelerle spora uyum sağlayan fonksiyonel bir tasarıma sahiptir ([Şekil 8/e](#)). Wearx, kas gruplarını koordine etmeyi ve egzersiz sırasında kas stresini azaltmayı hedefleyen, akupunktur noktalarına dayanan hedefli lokal uyarım özelliği ile dikkat çekmektedir. Terlemeyi önleyen tasarımı ve nefes alabilen yapısı ile ısının dengede durmasına yardımcı olur. Bu atletik uzun kollu gömlek, ergonomik tasarım özellikleri ile kullanıcı deneyimini iyileştirmektedir. Ürün, spor giyim tasarımında ergonomik ve çevre dostu yaklaşımları birleştirmekte, kullanıcıların konforunu ve performansını artırmayı hedeflemektedir.

Ergonomik forma sahip koşu bandı ([Şekil 8/f](#)), özellikle görme engelli kullanıcılar düşünülerek tasarlanmıştır, böylece onların koşu bandında güvenle egzersiz yapmalarını hedeflemektedir. Kullanıcıların konumlarını sürekli olarak hissedebilmelerini sağlayan koşu bandının hareketli kısmı, eğimli bir yapıya bağlıdır ve yerçekimi etkisi altında kullanıcının vücuduna yapışarak onların rahat bir şekilde koşmalarına olanak tanır. Bu tasarım, görme engelli bireylerin egzersiz yaparken karşılaşılabilecekleri zorlukları azaltmayı amaçlamaktadır. Geleneksel koşu bantlarında güvenli alanın sınırlarını belirlemede zorlanan görme engelli kullanıcılar için daha güvenli ve rahat bir egzersiz deneyimi sağlar. Engelli bireylerin spor yapmalarını destekleyerek, spor ekipmanlarının daha kapsayıcı ve kullanıcı dostu olabileceğini göstermektedir.

"VAEN Saddle" adlı bisiklet selesi tasarımı ([Şekil 8](#)), geleneksel ve katmanlı üretim tekniklerinin avantajlarını birleştirerek bisikletçilere üstün konfor ve performans sunmayı amaçlamaktadır. Sürdürülebilirlik, işlevsellik ve estetik unsurları ön plana çıkaran bir tasarımla geliştirilmiştir. Bu tasarım,

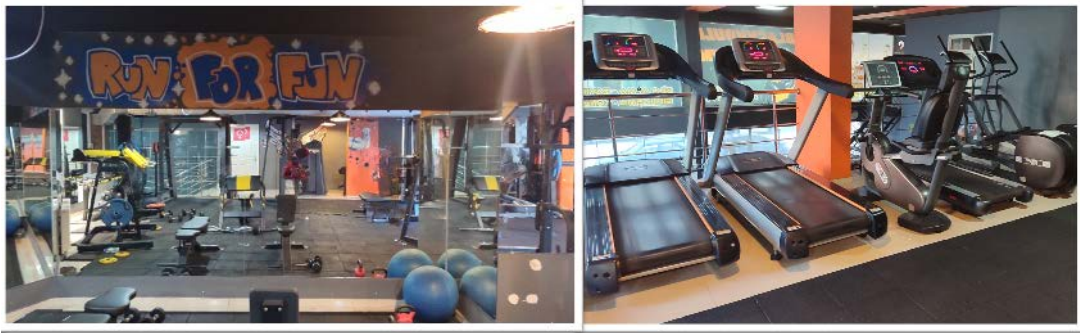
bisikletçilere basınç zirvelerini azaltarak maksimum konfor sağlamak için tasarlanmıştır. VAEN Saddle'ın katmanlı yapısı, hafif ve verimli bir çözüm arayışını temsil etmektedir. Bu ergonomik ve yüksek performanslı sele, bisikletçilere daha rahat sürüş deneyimi sunmaktadır (URL-7).



Şekil 9. Ergonomik bisiklet selesi tasarımı (URL-7).

SPOR SALONUNDA ERGONOMİ: ÖRNEK VAKA İNCELENMESİ

Spor salonları, fiziksel sağlık ve zindelik hedeflerimizi gerçekleştirmek için önemli mekanlardır. Ancak, bu mekanların kullanıcıların ihtiyaçlarına ne kadar uygun olduğu, genellikle göz ardı edilen bir konudur. Bu bölümde, Ankara ili Çubuk ilçesinde aktif olarak faaliyet gösteren bir spor salonunun ergonomik açıdan değerlendirilmesini ele alınmaktadır. Ergonomi, kullanıcının rahatlığı ve verimliliği ile doğrudan ilgilidir ve spor salonları için de bu, üyelerin sağlığı, güvenliği ve genel memnuniyeti açısından kritik bir öneme sahiptir. Örnek vaka incelemesi ile (Şekil 10), salonun girişinden, zemin döşemesine, duvarların tasarımından, aydınlatma ve havalandırma sistemlerine kadar pek çok farklı alan değerlendirilmektedir. Ayrıca, ekipman yapısı ve düzeni, soyunma odaları ve genel ortam gibi unsurlar da incelenmektedir.



Şekil 10. İncelemesi yapılan spor salonu.

SALON GİRİŞİ VE KARŞILAMA

Spor salonunun girişi, Giriş üyelerin ve yetkilendirilmiş kişilerin erişimini kontrol eden bir güvenlik turnikesi ile donatılmıştır (Şekil 11). Bu sistem, spor salonunun güvenliğini artırırken, aynı zamanda giriş-çıkış trafiğini etkin bir şekilde denetlenmesine imkan vermektedir. Bu yaklaşım, giriş kapısının ergonomik kullanımına olanak sağlamaktadır.



Şekil 11. Salon girişi ve karşılama turnikeleri.

ZEMİN

Spor salonunun zemin döşemesi, kalın ve dayanıklı malzemelerden oluşmaktadır. Bu, hem ağır ekipmanların altında istikrar sağlamak hem de yere düşen ağırlıkların oluşturabileceği zararı azaltmak için hayati öneme sahiptir. Ayrıca, sporcuların düşme durumlarında korunmasına da yardımcı olur. Yaralanma riskini önemli ölçüde azaltmaktadır. Gözlemlenen hafif boşluklar, zeminin daha düzgün bir şekilde yeniden döşenmesi gerektiğine işaret etmektedir. Bu tür boşluklar, spor salonlarında ergonomik açıdan ele alınması gereken önemli konulardan biridir.

Yoga matının zemin üzerinde olması, bazı kullanıcıların yere doğrudan temas etmek yerine mat kullanmayı tercih ettiğini göstermektedir (Şekil 12). Bu hem konfor hem de hijyen açısından olumlu bir adım olarak değerlendirilebilir. Ancak, matların kenarlarının yıpranmış olması, ve zeminde çıkıntı oluşturması spor güvenliğini tehdit ederken ergonomik açıdan risk oluşturabilmektedir. Zeminde kullanılan materyalin, spor salonu aktiviteleri için uygun olduğu değerlendirilebilir. Ancak, kullanılan materyalin stabilizasyonun sağlanması güvenlik açısından önem taşımaktadır.



Şekil 12. Zemin döşemesi ve yoga matı görünümü.

DUVARLAR VE DEKORASYON

Spor salonunun duvarlarında yer alan motivasyonel sözler ve grafikler (Şekil 13), kullanıcıların egzersiz sırasındaki enerjilerini ve motivasyonlarını yükseltme potansiyeline sahiptir. Bu tür görsel ve yazılı öğeler, spor salonunun sadece bir egzersiz alanı olmaktan öte, bir motivasyon kaynağı olarak işlev görmesine yardımcı olmaktadır. Bu durum sporcu psikolojisini olumlu yönde destekleyebilir.

Duvarlardaki parlak ve canlı renk kullanımı, enerjik bir atmosfer oluşturarak kullanıcıların egzersiz sırasındaki enerji seviyelerini artırabilir. Yeşil, mavi ve turuncu gibi renk tonları, kullanıcıların ruh halini olumlu yönde etkileyebilir ve daha canlandırıcı bir egzersiz deneyimi sunabilmektedir.



Şekil 13. Spor salonunda yer alan duvar dekorasyonu.

İŞIKLANDIRMA VE TAVAN

Salonun aydınlatması, spor aletlerinin üzerinde merkezi olarak yerleştirilmiş, bu da eşit ışık dağılımını sağlayarak sporcuların görüş alanını iyileştirmektedir. Kullanılan ışıkların sıcak tonları (Şekil 14), rahatlatıcı bir atmosfer oluşturarak uzun süreli egzersizler sırasında göz yorgunluğunu azaltmaya yardımcı olmaktadır.

Aydınlatma elemanlarının koruyucu kafesleri, güvenlik açısından önemli bir adım oluşturmaktadır. İyi aydınlatma, kullanıcıların egzersiz sırasında daha rahat ve odaklanmış hissetmelerine yardımcı olur lakin, ağırlık kaldırma bölgelerinde daha fazla ışığa ihtiyaç olabilirken, yoga gibi daha sakin aktiviteler için daha hafif ve yumuşak aydınlatma tercih edilebilir.

Spor salonunun aydınlatma ve tavan düzenlemeleri hem estetik hem de fonksiyonel açıdan kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde düşünülmüş. Genel olarak, bu düzenlemeler sporcuların güvenliği, konforu ve genel deneyimi üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir. Spor salonu işletmecileri için genel bir öneri olarak, aydınlatma ve havalandırma sistemlerinin düzenli bakımı ve gerekli iyileştirmelerin yapılması, salonun ergonomik kalitesini korumak ve geliştirmek için önemlidir.



Şekil 14. Işıklandırma ve tavan yapısı.

SOYUNMA ODASI VE TEMİZLİK UNSURLARI

Ergonomik soyunma odaları, tuvaletler ve atık yönetimi spor salonlarında son derece önemlidir. Kırmızı dolaplar, soyunma odalarına canlı bir renk katarak kullanıcıların enerjisini yükseltmeye yardımcı olmaktadır (Şekil 15). Soyunma odalarının genişliği kullanıcıların rahat hareket etmelerine olanak tanımayacak şekilde dar alanlara sahiptir. Bu durum özellikle yoğun saatlerde ve geniş eşyaların saklanması gereken durumlarda ergonomik açıdan önemlidir.

Koku ve nem açısından tuvaletlerin temiz ve iyi bakımlı olması, kullanıcıların hijyen ve sağlık beklentilerini karşılamada öneme sahiptir. WC kapılarının dışarıya açılması, içerideki alanın verimli kullanımını sağlamakta ve sporcu güvenliği açısından acil durumlarda hızlı hareket etmeye olanak tanımaktadır.



Şekil 15. Soyunma odası, ıslak zeminler ve temizlik.

PENCERE VE HAVALANDIRMALAR

Havalandırma kanalları, salonun genelinde havanın dolaşımını sağlıyor, bu da özellikle yoğun kullanım sırasında hava kalitesinin korunması için önemlidir. İyi bir havalandırma sistemi, kullanıcıların konforunu artırırken, diğer yandan sporcuya daha iyi bir hava kalitesi sunabilmektedir (Şekil 16). Pencere varlığı, salon içine doğal ışık sağalmakta ve kullanıcıların dış dünya ile bağlantılarını korumaktadır. Bu, özellikle uzun süreli egzersizler sırasında moral ve enerji seviyelerini olumlu etkileyebilmektedir.



Şekil 16. Havalandırma ve Pencere yapıları.

DÜZEN VE UYUM

Ekipmanların düzenli bir şekilde tutulması hem güvenlik hem de estetik açısından kritik öneme sahiptir. Salon zemininde rastgele yerleştirilmiş serbest halterler, ağırlık plakaları ve diğer ekipman parçaları (Şekil 17), potansiyel bir düşme ve takılma riski oluştururken ergonomik ortam tasarımı açısından da uygun görülmemektedir.

Uyarı işaretleri ve talimatlar, kullanıcıların ekipmanı nasıl güvenli ve doğru bir şekilde kullanacakları konusunda bilgilendirme amacı taşımaktadır. Bu talimatların net ve kolay anlaşılır olması, kullanıcıların güvenliğini artırmakta ve önemli uyarıların gözden kaçmamasını sağlamaktadır. Vakada çalışmasında bu uyarı ve işaretlere rastlanamamıştır. Bu durum sporcu güvenliğini tehdit ederken ergonomik açıdan bir eksikliği yansıtmaktadır.



Şekil 17. Tertip, düzen ve uyarı işaretleri.

GENEL ORTAM VE EKİPMAN DEĞERLENDİRMESİ

Ekipmanlar arasındaki mesafe, yeterli gözükmemektedir (Şekil 18). Yerde görülen ağırlık plakaları gibi dağınık ekipmanlar, düşme riskini artırabilir ve bu durum, ekipmanın kullanılmadığı zamanlarda uygun şekilde saklanması gerektiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca dağınıklığın beraberinde getirdiği kaygı ve tedirginlik sporcularda ergonomik açıdan olumsuzluklara sebebiyet vererek sporcu güvenliğini tehdit etmektedir.

“Bench press” ve “leg press” gibi ayarlanabilir makineler, farklı boy ve vücut yapılarına sahip kullanıcıların ekipmanı rahat ve etkili bir şekilde kullanabilmelerini sağlar, bu da spor salonunun ergonomik uygunluğunu artırmaktadır. Spor salonunun ekipmanlarının uygun aralıklarla ve ayarlanabilir şekilde düzenlenmiş olması, egzersizlerin akışının doğal olup olmadığı gibi unsurlar ergonomik açıdan çalışılması gereken konulardır.



Şekil 18. Genel çalışma Ortamı.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırma, sporcu ekipmanlarının tasarımında ergonominin ve öneminin sınırlı bir analizini sunmaktadır. Bunun yanında gerçekleştirilen vaka incelemesi ile gerçek bir spor salonundan elde edilen veriler ile ergonomik açıdan bir değerlendirmeye yer verilmektedir. Elde edilen bulgular, ergonomik prensiplerin ve uygulamaların, sporcuların performansını artırma, yaralanmaları azaltma ve iyileştirme potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Sporcular için özel olarak tasarlanmış ekipmanların, antrenman yöntemlerinin ve spor ortamlarının fiziksel verimlilik ve konforun yanı sıra psikolojik refahı da desteklediği anlaşılmıştır.

Özellikle kişiye özel tasarlanan bisikletler, ergonomik koşu ayakkabıları ve teknolojik spor giysileri gibi ergonomik tasarımların önemi, sporcuların daha uzun süreler boyunca daha yüksek performans göstermelerine olanak tanımaktadır. Teknolojik ilerlemeler, özellikle giyilebilir cihazlar ve sanal gerçeklik antrenman sistemleri, sporcuların antrenman ve performans analizlerini kişiselleştirmelerine katkı sunarak, ergonominin etkilerini daha da genişletmektedir. Bu bulgular, ergonominin sadece spor performansını değil, aynı zamanda sporcuların sağlığını ve refahını da nasıl iyileştirebileceğini göstermektedir.

Çalışmada incelenen çeşitli spor tasarım ekipmanlarının ergonomik ve yenilikçi tasarımlarının sporcu performansları üzerindeki etkisi ile sporcu dünyasındaki önemini ortaya koymaktadır. Bu ürünler, spor ekipmanı tasarımında ergonomi ve yenilikçiliğin birleştiğinde nasıl güçlü ve etkili çözümler ortaya çıkarabileceğini göstermektedir. Bu incelemeler, spor ekipmanı tasarımında kullanıcı deneyiminin nasıl iyileştirilebileceği ve farklı ihtiyaç ve beklentilere nasıl yanıt verilebileceği konusunda araştırmaya dayalı veriler sunmaktadır.

Ergonomik ürünler, sporcuların performanslarını artırmak, sağlıklarını korumak ve yaralanmaları önlemek için vazgeçilmez bir rol oynamaktadır. Bu husus, spor biliminin geleceğinde de önemli bir yer tutmaya devam edecek ve sporcuların potansiyellerini maksimize etmek için yeni yollar sunacaktır. Ergonomik tasarım ürünleri ve spor bilimi arasındaki bu entegre yaklaşım, sporcuların hem fiziksel hem de mental performanslarının artırılması ve sağlık sorunlarının önlenmesi açısından kritik öneme sahiptir. Gelecekteki araştırmaların, ergonomik prensiplerin spesifik spor dallarına nasıl uygulanabileceğini daha da detaylandırması beklenmektedir.

Bu çalışma ile sporcu ekipmanlarının tasarımında ergonominin etkisi konusunda veriler sunulmaktadır ancak bu alanda hâlâ keşfedilmesi gereken pek çok alan bulunmaktadır. Spor alanında ergonomik ilkelerin daha fazla yer bulabilmesi açısından hem sporcu ekipmanlarında hem de spor alanlarında sporcu güvenliğini artıracak ve performansını yükseltecek farklı parametrelerin belirlenmesi alanyazına katkı sağlayabilir.

Sporcuların mental durumları, fiziksel performansları üzerinde büyük bir etkiye sahiptir ve bu nedenle, ergonomik tasarımların bu yönü üzerine de odaklanmak önem taşımaktadır. Bu açıdan sporcu ekipmanları ile spor alanlarının tasarımlarının sporcuların mental sağlığı ve psikolojik refahı üzerindeki etkileri ayrıca incelenmelidir.

Son olarak, teknolojik ilerlemelerin ergonomi ve spor performansı üzerindeki etkilerini incelenmesi noktasında giyilebilir cihazlar, sanal gerçeklik antrenman sistemleri ve diğer teknolojik yeniliklerin, sporcuların antrenman ve performans özelliklerini nasıl değiştirdiğini ve bu değişikliklerin ergonomiyle nasıl entegre olabileceği araştırılmalıdır. Bu öneriler, spor ekipmanlarının tasarımında ergonomi alanında gelecekte yapılacak araştırmalar için bir temel oluşturabilir ve bu alanda daha fazla bilgi birikimi sağlamaya katkıda bulunabilir.

ÇIKAR ÇAKIŞMASI

Yazarlar makale hakkında herhangi bir çıkar çakışması olmadığını beyan ederler.

KAYNAKÇA

- Akın, F., & Türk, S. (2021). Fizyoterapistlerin Kas-iskelet Sistem Rahatsızlıkları İle Ergonomi Farkındalıkları. *Ergonomics*, 4(3), s. 132-146. doi:10.33439/ergonomi.978679
- Argün, G. (2019). Egzersiz Stüdyolarındaki Bazı Ekipmanların Risk Etmenlerinin Ergonomik Açıdan Değerlendirilmesi. İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul. <https://acikerisim.gelisim.edu.tr/>.
- Atalay, A., Yücel, A., & Korkmaz, M. (2014). Ergonomi Ve Sporda Ergonominin Kullanım Ve Öneminin İncelenmesi. *Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, Sayı: 01 Cilt: 01. <https://openaccess.firat.edu.tr/>
- Atasoy B. & Öztürk K., F. (2005). Küreselleşme ve Spor. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 11-22.
- Bingöl, Y. (2013). Neden Kişiyeye Özel Bisiklet? *Soulrider.bike*: <https://soulrider.bike/neden-kisiye-ozel-bisiklet/>
- Çolak, D., & Eyuboğlu, E. (2020). *Sporda Kaygı Ve Stres Kavramları*. (E. Eyuboğlu, & H. Sunay) Lambert Publishing. ISBN: 978-620-2-56520-2 <https://openaccess.bayburt.edu.tr>
- Doğan, B., Arslan, K., Kılıç, S., & Arpacı, G. (2022). Ofis Tasarımında Ergonomik Koşulların Sağlanması Önemi. *Ergonomics*(5), s. 84-97. doi:10.33439/ergonomi.1111957
- Doğanay, M. M. (2021). Elektriksel aydınlatmanın görsel ergonomi üzerindeki etkisi. *EFIS*, 2021, 5. Geleceğin Mühendisleri Uluslararası Öğrenci Sempozyumu. 9-11 Temmuz 2021, Zonguldak, Türkiye.
- Durgun, D. (2007). Türkiye’de Sporun Gelişimi Ve Değişen Kullanıcı Gereksinmelerini Karşılıyıcı Yönde Modern Stadyum Yapılarının Temel Planlama Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniveristesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne. <https://dspace.trakya.edu.tr/>.
- Emery, C., Owoeye, O., Räisänen, A., Befus, K., ubkarao, T., Palacios, L., & Pasanen, K. (2021). The “SHRed Injuries Basketball” Neuromuscular Training Warm-up Program Reduces Ankle and Knee Injury Rates by 36% in Youth Basketball. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 52(1), s. 40-48. doi:10.2519/jospt.2022.10959

- Erbil, B. (2023). Bisiklette Sürüş ve Yol Tutuşu. <https://www.breliscycles.com/bisiklette-s%C3%BCr%C3%BC%C5%9F-ve-yol-tutu%C5%9Fu?lang=en>
- Esmer, K., & Esmer, O. (2020). Sporun yönetimi ve psikososyal boyutları. (E. Eyuboğlu, & H. Sunay) Lambert Publishing. ISBN: 978-620-2-56520-2 <https://openaccess.bayburt.edu.tr>
- Gazan, O. (18.02.2022). Parmak Uçlarına Kadar Ergonomik 3B Baskı Ayakkabı <https://bigumigu.com/haber/parmak-uclarına-kadar-ergonomik-3b-baski-ayakkabi-cryptide/>
- Geißler, D., Lison, A., & Schulz, C. (2023). The Relationship between Ergometric Treadmill or Bicycle Performance and Isokinetic Trunk Strength. *Int J Sports Med*, s. 258-267. doi:10.1055/a-1953-6809
- Gejl, K., & Nybo, L. (2021). Performance Effects Of Periodized Carbohydrate Restriction In Endurance Trained Athletes – A Systematic Review And Meta-analysis. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 18(1). doi:10.1186/s12970-021-00435-3
- Graçanin, İ., Djurovic, M., Burhaein, E., & Demirci, N. (2023). Prevention of Shoulder Injuries in Swimmers. *International Journal of Academic Health and Medical Research (IJAHMR)*, ISSN: 2643-9824, Vol. 7 Issue 2, February - 2023, Pages: 186-190
- Hatch, G., & Mohr, K. (2006). The Effect of Tennis Racket Grip Size on Forearm Muscle Firing Patterns. *The American Journal of Sports Medicine*. doi:10.1177/0363546506290185
- Hooren, B., Goudsmit, J., Restrepo, J., & Vos, S. (2020). Real-time Feedback By Wearables In Running. *Sports Sciences*, 38(2), s. 214-230. doi:10.1080/02640414.2019.1690960
- Kadinkiz, N., Seyrek, M., & Uzun, M. (2022). Su sporlarında kullanılan teknik tekstil yapılarının incelenmesi. *Int. Per. of Recent Tech. in App. Eng.*, 3(1), s. 52-71. doi:10.29228/porta.9
- Kandananand, K. (2018). The incorporation of virtual ergonomics to improve the occupational safety condition in a factory. *J. Metrol. Nitelikli. Müh.*, 9. doi:10.1051/ijmqe/2018013
- Kırmacı, Y., & Usgu, G. (2023). Rekreatif bisikletçilerde ergonomik değişikliklerle birlikte uygulanan egzersiz eğitiminin bisiklet performansı üzerine etkisi; ön çalışma. (İ. Erpay, & N. Sümer, Dü) 2 BİLSEL Dünya Bilim Kongre Kitabı, s. 339-370. <https://bilselkongreleri.com/>
- Malisoux, L., Gette, P., Urhausen, A., Bomfim, J., & Theisen, D. (2017). Influence Of Sports Flooring And Shoes On Impact Forces And Performance During Jump Tasks. *Research Article*. doi:10.1371/journal.pone.0186297
- Newton, R. (19.06.2012). Speedo turns to ansys to help develop fastskin racing system. *Graphic Speak*. gfixspeak: <https://gfixspeak.com/archives/speedo-turns-to-ansys-to-help-develop-fastskin-racing-system/>
- Randell, R., Anderson, R., Carte, J., & Rollo, I. (2021). Self-reported Current Sleep Behaviors Of Adult Athletes From Different Competitive Levels And Sports. *Sleep Science*. doi:10.5935/1984-0063.20200044
- Sever, O., Ciğerci, A., Kir, R., Baykal, C., Kışalı, N., İpekoğlu, G., & Yaman, M. (2021). Koşu Biyomekaniği. *Spor Eğitim Dergisi*, 5(1), s. 71-96. doi:10.1177/036354658601400613
- Uzun, A., & Sofuoğlu, H. (2023). Spor Ayakkabılarının Gelişimi ve Spordaki Etkileri. *Sportive*, 6(1), s. 40-50. doi:10.53025/sportive.1257929
- URL-1: Yeni İş Fikirleri. (2013). Vücut sıcaklığına bağlı olarak renk değiştiren giysi <https://www.yeniisfikirleri.net/vucut-sicakligina-bagli-olarak-renk-degistiren-giysi/> Erişim: Aralık, 12, 2023 .
- URL-2: Subaqua Supplies. (2023). subaquasupplies: <https://www.subaquasupplies.com/en/shop/webshop/12048/xcs2-pro-dry.htm> Erişim: Aralık, 4, 2023.
- URL-3: TRT Haber. (2020, Nisan). Ayhancan yarışlara simulasyon ile hazırlanıyor, <https://www.trthaber.com/haber/spor/ayhancan-guven-yarislara-simulasyon-ile-hazirlaniyor-472102.html> Erişim: Aralık, 11, 2023.

- URL-4 Amazon. (2023). <https://www.amazon.com.tr/Egzersiz-Ergonomik-Ekipmanlar%C4%B1-Ayarlanabilir-Ta%C5%9F%C4%B1mas%C4%B1/dp/BOCFG4S56L> Erişim: Kasım, 21, 2023.
- URL-5: Choraria, N. (2023). Designwanted: <https://designwanted.com/m0-Onshot-worlds-first-net-zero-carbon-shoe/> Erişim: Aralık, 8, 2023.
- URL-6: Fitdesignawards. (2023). <https://fitdesignawards.com/> Erişim: Aralık, 15, 2023.
- URL-7: Choraria, N. (2022). Futuristic bike saddle Designwanted: <https://designwanted.com/vaen-saddle-a-futuristic-high-performance-bike-saddle/> Erişim: Aralık, 12, 2023.