

## Tenis Sporunda Isınma ve Soğuma Süreçlerinin Performans Üzerindeki Bilimsel Etkileri

Halit Şar<sup>1</sup>

### Özet

Bu bölüm tenis branşında ısınma ve soğuma süreçlerinin performans üzerindeki bilimsel etkilerini ortaya koymaktadır. Tenis yapısı gereği dayanıklılık, kuvvet, çeviklik, reaksiyon, denge, koordinasyon gibi birçok fiziksel parametrenin önemli olduğu bir branştır. Bireysel spor olan teniste bu fizyolojik parametreleri daha iyi kullanmak adına ısınma ve soğuma egzersizleri çok önemli bir yere sahiptir.

Isınmanın temel amacı, organizmayı fiziksel yüklenmeye fizyolojik, biyokimyasal ve nöromüsküler açıdan hazırlamaktır. Bu süreçte vücutta meydana gelen değişiklikler, yalnızca kas sıcaklığındaki artışla sınırlı kalmaz; aynı zamanda kalp-damar sistemi, solunum sistemi, kas-iskelet sistemi ve sinir sistemi düzeyinde çok sayıda uyum tepkisini içerir. Tenis gibi patlayıcı güç, reaksiyon hızı ve çeviklik gerektiren sporlarda, bu fizyolojik hazırlığın doğru şekilde gerçekleştirilmesi performansın sürdürülebilirliği için kritik önem taşır.

Isınmanın etkisi kadar antrenman veya maç sonu soğuma egzersizleri de tenis sporu için çok büyük bir öneme sahiptir. Teniste soğuma, aynı zamanda maç sonrası mental geçiş sürecinin bir parçasıdır. Sporunun zihinsel olarak maçın stresinden uzaklaşmasını sağlar ve bilişsel yükü azaltır.

Bölümde ısınma ve soğuma egzersizlerinin türleri ve bu egzersizlerin tenis branşında ve sporcuda yarattığı etkiler yer almaktadır. Tenis branşında hangi ısınma ve soğuma egzersizlerinin daha büyük öneme sahip olduğu ve sporcuda yarattığı etkilere değinilmiştir.

1 Dr. Öğr. Üyesi, Sinop Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Sinop, Türkiye  
hsar@sinop.edu.tr; Orcid: 0000-0001-9866-5403

## 1. Giriş

Tenis, günümüzün en karmaşık ve çok boyutlu spor dallarından biridir. Bir tenis oyuncusu, kısa süre içinde yüksek hızda hareket etmeli, ani yön değişiklikleri yapmalı, kuvvetli servis ve vuruşlar gerçekleştirmeli, aynı zamanda uzun ralliler boyunca dayanıklılığını koruyabilmelidir. Bu yönüyle tenis, aerobik dayanıklılık, anaerobik güç, çeviklik, reaksiyon hızı, denge ve koordinasyon gibi çok sayıda fiziksel özelliğin bütünleşik bir şekilde kullanılmasını gerektirir (Kovacs, 2007; Fernandez-Fernandez vd., 2014).

Tenis performansı, yalnızca teknik ve taktiksel yeterlilikle değil; aynı zamanda sporcunun fizyolojik, nöromüsküler ve psikolojik hazırlık düzeyi ile de doğrudan ilişkilidir (Şar & Akgün, 2025; Ölmez vd., 2022; Bayrakdar vd., 2020). Maç süresince bir oyuncu, ortalama olarak dakikada 4–5 yön değiştirir, 10–20 metrelik kısa sprintler yapar ve saniyeler içinde kaslarını maksimum güce çıkaran yüksek yoğunluklu hareketler gerçekleştirir (Kovacs, 2007). Bu dinamik yapı, sporcunun organizmasının hem enerji sistemleri (ATP-PCr, glikoliz, oksidatif sistem) hem de sinir-kas iletişimi açısından önceden uyarılmış bir duruma geçmesini zorunlu kılar (McArdle vd., 2015).

Bu bağlamda ısınma, bir tenis oyuncusunun performans optimizasyonu için vazgeçilmez bir süreçtir. Isınma, antrenman ya da müsabaka öncesinde yapılan sistematik, düşük-orta şiddetli egzersizler bütünü olarak tanımlanır. Bu süreç, organizmanın fonksiyonel kapasitesini artırır, kas sıcaklığını yükseltir, sinir sistemi uyarımını güçlendirir ve zihinsel odaklanmayı geliştirir (Bishop, 2003).

### 1.1. Isınmanın Tenis Performansındaki Rolü

Isınmanın fizyolojik temelleri, 20. yüzyılın ortalarından itibaren spor fizyolojisi araştırmalarıyla açıklanmıştır. Isınma sonucunda kas içi sıcaklığın 1–2°C artması, kas liflerinin elastikiyetini yükseltir, iç dirençleri azaltır ve kontraksiyon-relaksasyon süresini kısaltır (Bishop, 2003; Bompa & Buzzichelli, 2018). Bu durum, tenis gibi hızlı kasılma gerektiren sporlarda reaksiyon süresini azaltarak hareket verimliliğini artırır.

Kas sıcaklığındaki artış, hemoglobin ve miyoglobinden oksijenin ayrışmasını kolaylaştırır; böylece kas hücrelerine daha fazla oksijen ulaşır. Bu olay, fizyolojide Bohr etkisi olarak tanımlanır (McArdle vd., 2015). Ayrıca ısınma sırasında artan kan akışı, kaslara besin ve enerji substratlarının (özellikle glikoz ve serbest yağ asitleri) taşınmasını hızlandırır; metabolik atık ürünlerin uzaklaştırılmasını kolaylaştırır.

Isınma, yalnızca periferik kas sistemini değil, aynı zamanda merkezi sinir sistemi (MSS) aktivasyonunu da etkiler. Beyin, ısınma esnasında kas gruplarına daha hızlı komutlar göndermeye başlar, bu da sporcunun motor beceri entegrasyonunu ve koordinasyonunu geliştirir (Behm & Chaouachi, 2011). Özellikle dinamik ısınma yöntemleri, MSS'nin "hazır olma" seviyesini artırarak, yüksek hızda karar verme gerektiren tenis oyununda bilişsel tepki süresini azaltmaktadır (Fletcher & Jones, 2004).

## 1.2. Psikolojik Hazırlık ve Odaklanma

Tenis, bireysel bir spor olması nedeniyle, psikolojik dayanıklılık ve zihinsel odaklanma gerektiren bir branştır. Bu bağlamda ısınma, yalnızca fizyolojik değil, aynı zamanda psikolojik geçiş ritüeli işlevi görür. Isınma sırasında oyuncu, maça dair stresini azaltır, vücudunun tepkilerini hisseder, ritmini bulur ve stratejisine odaklanır (Smith & Johnson, 2015).

Zihinsel olarak odaklanmış bir sporcu, hem reaksiyon süresinde hem de karar verme doğruluğunda avantaj sağlar. Bu nedenle profesyonel tenisçiler, ısınma öncesinde ve sırasında nefes kontrolü, vizualizasyon (görselleştirme) ve rutin davranış modelleri gibi psikolojik hazırlık tekniklerini kullanmaktadır (Hanin, 2000).

## 1.3. Isınmanın Sakatlık Önleme Üzerindeki Etkisi

Tenis, omuz, dirsek, diz ve ayak bileği eklemlerine yüksek tekrarlı yükler bindiren bir spordur. Bu yüklenmeler, kas-tendon birimlerinde mikrotravmalara yol açabilir. Isınma sırasında artan kan akışı ve sinovyal sıvı viskozitesinin azalması, eklem yüzeylerinde kayganlığı artırır, kas-tendon kompleksinin esnekliğini yükseltir ve bu sayede akut yaralanma riskini önemli ölçüde azaltır (Şar vd., 2025; Fradkin vd., 2010; Woods vd., 2007).

Isınmanın eksik yapılması durumunda, kaslar düşük sıcaklıkta çalıştıkları için kontraksiyon hızları düşer, koordinasyon zayıflar ve tendon elastikiyeti azalır. Bu durum özellikle servis ve forehand gibi yüksek hızda yapılan hareketlerde kas çekilmesi (strain) veya tendon zorlanması (tendinopathy) riskini artırır (Kay & Blazevich, 2012).

## 1.4. Teniste Isınmanın Evrimi

Tenis antrenman kültüründe 1980'lerden itibaren statik esneme öncelikli ısınma yaklaşımı benimsenmişti. Ancak son 20 yılda yapılan çok sayıda araştırma, statik esnemenin kas performansını geçici olarak düşürdüğünü, buna karşın dinamik ısınma protokollerinin hem performansı hem de kas hazırlığını artırdığını göstermiştir (Behm & Chaouachi, 2011; Fletcher

& Jones, 2004). Günümüzde profesyonel tenisçiler, ısınma rutinlerinde dinamik esneme, hareket temelli aktivasyon, reaksiyon egzersizleri ve spora özgü teknik hazırlıkları entegre etmektedir (Kovacs & Ellenbecker, 2011).

Bu dönüşüm, spor biliminin gelişmesiyle birlikte ısınmanın yalnızca “kası germek” değil, aynı zamanda nöromüsküler sistemin optimal uyarılması anlamına geldiğini ortaya koymuştur. Dolayısıyla modern yaklaşımda ısınma, fizyolojik, motor ve zihinsel hazırlığın birleştiği çok boyutlu bir adaptasyon süreci olarak değerlendirilir.

## 2. Isınmanın Fizyolojik Temelleri

Isınmanın temel amacı, organizmayı yaklaşan fiziksel yüklenmeye fizyolojik, biyokimyasal ve nöromüsküler açıdan hazırlamaktır. Bu süreçte vücutta meydana gelen değişiklikler, yalnızca kas sıcaklığındaki artışla sınırlı kalmaz; aynı zamanda kalp-damar sistemi, solunum sistemi, kas-iskelet sistemi ve sinir sistemi düzeyinde çok sayıda uyum tepkisini içerir (Bishop, 2003; Çelgin & Arslanoğlu 2024; McArdle vd., 2015). Tenis gibi patlayıcı güç, reaksiyon hızı ve çeviklik gerektiren sporlarda, bu fizyolojik hazırlığın doğru şekilde gerçekleştirilmesi performansın sürdürülebilirliği için kritik önem taşır.

### 2.1. Kardiyovasküler Sistem Üzerine Etkiler

Isınma sürecinin ilk aşamalarında, kas aktivitesiyle birlikte kalp atım hızı ve kan akım hacmi (cardiac output) kademeli olarak artar. Bu artış, çalışan kaslara daha fazla oksijen taşınmasını sağlar ve dokulardaki oksijen gradyanını yükselterek enerji metabolizmasını optimize eder (Bishop, 2003). Aynı zamanda vazodilatasyon sonucu, kaslara giden kan damarları genişler, bu da kas içi sıcaklığın artmasına ve metabolik atık ürünlerin uzaklaştırılmasına yardımcı olur (McArdle vd., 2015).

Isınma, atım hacmini (stroke volume) artırırken kan basıncında ani sıçramalar olmadan kalp debisinin yükselmesine olanak tanır. Bu, özellikle tenis gibi kısa süreli ama sık tekrarlı eforlarda kalp-damar sisteminin daha ekonomik çalışmasını sağlar (Bompa & Buzzichelli, 2018). Isınmanın başında kalp atım hızındaki artış genellikle dakikada 100–120’ye ulaşır; bu seviye, antrenman öncesi kardiyovasküler sistemin “hazır olma” bölgesidir. Bu düzeyde, vücut sıcaklığı 1–1,5°C kadar artarak kas içi reaksiyon hızlarını önemli ölçüde hızlandırır (Fradkin, vd., 2010).

## 2.2. Kas Sıcaklığı, Enzim Aktivitesi ve Metabolik Adaptasyonlar

Isınma sırasında kas sıcaklığının yükselmesi, biyokimyasal reaksiyonların hızını artırır. Özellikle enerji üretiminde rol alan enzimler (örneğin fosfofruktokinaz, laktat dehidrogenaz, kreatin kinaz) daha etkin hale gelir (McArdle vd., 2015). Bu sayede ATP üretim hızı yükselir, anaerobik enerji sistemleri (ATP-PCr ve glikolitik sistem) daha hızlı devreye girer. Kas sıcaklığındaki artışın diğer bir etkisi, kas viskozitesinin azalması ve kontraktıl proteinlerin (aktin-miyozin) kayma hızının artmasıdır. Bu da kasın daha hızlı kasılıp gevşemesini ve daha yüksek kuvvet üretmesini sağlar (Bishop, 2003; Kay & Blazevich, 2012). Tenis özelinde bu süreç, forehand ve backhand gibi patlayıcı vuruşların daha hızlı uygulanabilmesini, servis atışında daha büyük tork (moment) üretimini kolaylaştırır. Örneğin, dinamik ısınma yapan tenisçilerin servis hızlarında ortalama %3–6 oranında artış gözlenmiştir (Kovacs & Ellenbecker, 2011). Ayrıca ısınma, kas içi oksijen kullanımını ( $VO_2$ ) iyileştirir. Kas dokusundaki mitokondriyal aktivite, yükselen sıcaklık ve oksijen akışı sayesinde hızlanır; böylece enerji üretimi daha ekonomik hale gelir (Fernandez-Fernandez vd., 2014). Bu durum, uzun ralliler sırasında yorgunluğa karşı direnç sağlar.

## 2.3. Sinir Sistemi Üzerine Etkiler

Isınma, sinir sistemi üzerinde güçlü bir uyarıcı etki yaratır. Motor nöronların iletim hızının artması, kaslara giden komutların daha kısa sürede ulaşmasını sağlar (Behm & Chaouachi, 2011). Bu durum, tenis gibi yüksek reaksiyon hızı gerektiren sporlarda büyük avantaj oluşturur. Ayrıca, ısınma sırasında aktive olan propriyoseptörler (kas içcikleri, Golgi tendon organları) kasların konumunu ve gerilimini daha hassas algılamaya başlar. Bu, oyuncunun dengesini ve hareket kontrolünü geliştirir (Fletcher & Jones, 2004).

Dinamik ısınma sırasında yapılan reaktif hareketler (örneğin side shuffle veya mini sprintler), beyinde motor korteks ve serebellum bölgelerinin aktivasyonunu artırarak hareketin koordinasyon kalitesini yükseltir. Bu, tenisçilerde motor öğrenme ve teknik stabilite açısından önemli bir nörofizyolojik katkıdır (Kovacs, 2007).

## 2.4. Kas-İskelet Sistemi Adaptasyonları

Isınma sırasında kas, bağ ve tendon dokularında mekanik esneklik artar. Bu durum, bağ dokularının viskoelastik özelliklerinin geçici olarak iyileşmesinden kaynaklanır (Kay & Blazevich, 2012). Kas içi sıcaklığın yükselmesiyle birlikte, tendonlar daha elastik hale gelir ve kas-tendon

kompleksinin (KTC) kuvvet aktarımı verimliliği artar (Woods vd., 2007). Ayrıca, ısınma sırasında eklem sıvısının (sinovyal sıvı) viskozitesi azalır ve eklem kapsülünün kayganlığı artar. Bu değişim, tenisçilerde sık kullanılan omuz, dirsek, kalça ve diz eklemlerinin hareket açıklığını artırarak, rotator manşet ve patellar tendon gibi yapıları korur (Bompa & Buzzichelli, 2018). Yapılan çalışmalarda diz güçlendirmenin fiziksel performansı ve yaşam kalitesini olumlu yönde etkilediği rapor edilmiştir (Hammami vd., 2024). Bu biyomekanik adaptasyonlar, ısınmanın yalnızca performans artırıcı değil, aynı zamanda yaralanma önleyici bir fonksiyona sahip olduğunu göstermektedir. Kasın optimum sıcaklığa ulaşmadan ani bir yüke maruz kalması, kas liflerinde mikro yırtılmalara yol açabileceğinden (Fradkin vd., 2010), ısınmanın süresi ve yoğunluğu sporcunun fizyolojik profiline göre dikkatle ayarlanmalıdır.

## **2.5. Solunum Sistemi ve Oksijen Taşınımı**

Isınma sırasında solunum hızında ve derinliğinde artış gözlenir. Bu, alveollere giren oksijen miktarını artırarak hemoglobinin oksijenle doygunluğunu ( $\text{SaO}_2$ ) yükseltir. Aynı zamanda ısınmanın ilerlemesiyle kandaki karbondioksit ( $\text{CO}_2$ ) miktarı artar; bu, hemoglobinin oksijeni daha kolay bırakmasını sağlayan Bohr etkisini kuvvetlendirir (McArdle vd., 2015). Tenis oyuncularını için bu süreç, özellikle uzun ralliler veya tie-break setleri sırasında enerji devamlılığının korunmasına yardımcı olur. Yüksek oksijen taşınımı, laktik asit birikimini geciktirir ve aerobik enerji sisteminin verimini artırır (Bishop, 2003). Ayrıca diğer spor branşlarında da aerobik kapasite, core antrenmanı ve dayanıklılık antrenmanlarının hem solunum hemde fizyolojik etkilerinin önem arz ettiği bildirilmiştir (Akgün vd., 2025; Baynaz, 2023; Kul & Aydemir, 2024; Çelgin vd., 2024; Arslanoğlu vd., 2024; Yücelsoy vd., 2023; Demirel vd., 2017).

## **2.6. Termoregülasyon ve Homeostatik Denge**

Isınmanın bir diğer önemli fizyolojik etkisi, vücut sıcaklığının kontrollü bir şekilde artırılmasıdır. Ortalama vücut sıcaklığı  $37^\circ\text{C}$  iken, etkili bir ısınma sonrasında kas sıcaklığı  $38\text{--}39^\circ\text{C}$ 'ye ulaşır. Bu aralık, kas verimliliği ve enzimatik aktivitenin optimal olduğu aralıktır (Fradkin vd., 2010). Ancak aşırı ısınma durumunda termoregülasyon sistemi (özellikle hipotalamus) devreye girer ve terleme ile periferik damar genişlemesi yoluyla ısıyı dengelemeye çalışır. Bu denge, sporcunun ısı toleransını artırır ve uzun süreli müsabakalarda ısı yorgunluğunu önler (Bompa & Buzzichelli, 2018).

## 2.7. Nöroendokrin Tepkiler

Isınma, hormonal sistem üzerinde de geçici ama etkili değişiklikler yaratır. Adrenalin ve noradrenalin düzeyleri yükselir; bu da kalp hızını, glikojen mobilizasyonunu ve kas kan akışını artırır (McArdle vd., 2015). Aynı zamanda kortizol düzeyinde hafif bir yükselme olur, bu da enerji substratlarının (özellikle glikoz ve serbest yağ asitlerinin) kana salınmasını kolaylaştırır (Bishop, 2003). Tenis gibi stres ve performans baskısının yüksek olduğu sporlarda bu hormonal uyarım, sporcunun “hazır olma” psikolojisini de destekler (Smith & Johnson, 2015).

## 3. Isınma Türleri

Isınma, spor biliminde genellikle organizmanın fiziksel aktiviteye geçişini kolaylaştırmak amacıyla uygulanan sistematik hazırlık hareketleri olarak tanımlanır (Bishop, 2003). Ancak yapılan araştırmalar, tek bir “ideal ısınma” modelinin bulunmadığını; farklı spor branşlarının gereksinimlerine göre ısınma biçimlerinin değişiklik gösterdiğini ortaya koymuştur (Behm & Chaouachi, 2011). Tenis gibi çok yönlü bir spor için ısınma, genel ısınma, özel ısınma, statik esneme ve dinamik ısınma aşamalarından oluşan çok katmanlı bir süreci kapsar (Kovacs, 2007; Bompá & Buzzichelli, 2018).

### 3.1. Genel Isınma (General Warm-up)

Genel ısınma, vücudu genel olarak fiziksel aktiviteye hazırlayan düşük-orta yoğunluklu egzersizlerden oluşur. Bu aşama, dolaşım ve solunum sistemlerini aktive ederek vücut sıcaklığını yükseltmeyi, kaslara giden kan akışını artırmayı ve eklem mobilitesini geliştirmeyi amaçlar (Bishop, 2003).

#### 3.1.1. Fizyolojik Amaç ve Etkiler

Genel ısınmanın ilk hedefi, kalp atım hızını ve solunum derinliğini artırmaktır. Bu artış, oksijen taşınım kapasitesini yükseltir ve kaslara enerji substratlarının daha hızlı ulaşmasını sağlar. Aynı zamanda kas sıcaklığı 1–1,5°C kadar artar; bu durum kas liflerinin daha kolay kasılıp gevşemesine, böylece hareket ekonomisinin artmasına yol açar (McArdle vd., 2015). Bu evre aynı zamanda sinir-kas iletişiminin yavaş yavaş hızlandığı, reaksiyon zamanının azalmaya başladığı evredir. Örneğin, hafif koşu ve ip atlama sırasında hem alt ekstremitelerdeki kaslar hem de sinir sistemi uyarılarak tenis maçında gerekli olan hızlı bacak hareketlerine zemin hazırlanır (Fernandez-Fernandez vd., 2014).

### 3.1.2. Uygulama Örneği

Tenis oyuncularını için önerilen genel ısınma etkinlikleri şunlardır:

- 5 dakika hafif tempolu koşu,
- 2 dakika ip atlama,
- Kol, bel ve ayak bileği dairesel hareketleri,
- 1 dakika jumping jack veya skipping drill.

Genel ısınma yaklaşık 5–10 dakika sürmeli ve kalp atım hızı sporcunun maksimum kalp atımının %60–70'ine ulaşmalıdır (Bishop, 2003).

### 3.2. Özel Isınma (Specific Warm-up)

Genel ısınmanın ardından yapılan özel ısınma, sporun kendine özgü hareket kalıplarını ve kas gruplarını hedef alır. Bu aşama, sporcunun hem teknik becerilerini hem de motor kontrolünü aktif hale getirir (Bompa & Buzzichelli, 2018).

#### 3.2.1. Amaç

Özel ısınmanın amacı, spora özgü kas gruplarını yüksek düzeyde aktive etmek ve hareket kalıplarını sinir sistemiyle eşleştirmektir. Bu süreç, beynin motor korteksinde tenis hareketlerine özgü nöral yolların yeniden aktive edilmesini sağlar (Behm & Chaouachi, 2011).

#### 3.2.2. Teniste Özel Isınma Örnekleri

Tenis için özel ısınma egzersizleri genellikle teknik hareketlerin düşük yoğunluklu versiyonlarını içerir:

- Forehand ve backhand gölgeleme (shadow swings),
- Servis atışı hareketinin düşük tempoda uygulanması,
- Mini tenis (servis çizgisi içi kısa mesafe ralliler),
- Yan adım (side step) ve ani yön değiştirme egzersizleri,
- Fileye yaklaşma ve vole denemeleri.

Bu tür hareketler, sporcunun oyun ritmini, dokunsal hissini (kinestezi) ve reaksiyon zamanını geliştirir (Kovacs & Ellenbecker, 2011). Özel ısınma süresi genellikle 5–7 dakika olmalı, yoğunluğu kademeli olarak artırılmalıdır.

### 3.3. Statik Esneme (Static Stretching)

Statik esneme, kasın belirli bir pozisyonda 10–30 saniye boyunca uzatılmasıyla yapılan pasif esneme biçimidir (Kay & Blazeovich, 2012). Uzun yıllar boyunca spor öncesi ısınma rutinlerinde temel yöntem olarak yer almış olsa da, modern literatür bu yaklaşımı yeniden değerlendirmiştir. Farklı spor branşlarında esneme ve esneklik parametrelerinin öneminden bahsedilmektedir (Aydemir vd., 2021; Baynaz vd., 2017; Sajedi vd., 2020).

#### 3.3.1. Performans Üzerindeki Etkiler

Birçok çalışma, statik esnemenin kısa vadede kas gücü, patlayıcı kuvvet ve reaksiyon hızı üzerinde olumsuz etkiler yaratabileceğini göstermiştir (Behm & Chaouachi, 2011; Kay & Blazeovich, 2012). Bu etkinin nedeni, kas iğciklerinin duyarlılığının azalması ve motor ünite ateşleme frekansının düşmesidir. Yani kas, geçici olarak “gevşemiş” bir duruma geçtiğinden kuvvet üretimi azalır (Fletcher & Jones, 2004).

#### 3.3.2. Uygulama Zamanlaması

Statik esneme, tenis gibi hızlı ve tekrarlayıcı hareketler gerektiren sporlarda ısınma sonrasında değil, soğuma (cool-down) evresinde uygulanmalıdır. Buna rağmen bazı antrenörler, sporcunun aşırı kas sertliği yaşadığı durumlarda (örneğin yoğun antrenman sonrası günlerde) hafif statik esnemeyi ısınma öncesinde çok kısa süreli (<10 saniye) olarak kullanabilmektedir (Behm vd., 2011).

#### 3.3.3. Uygun Statik Esneme Bölgeleri

Tenisçilerde genellikle aşağıdaki kas gruplarına yönelik statik esneme önerilir:

- Kalça fleksörleri ve hamstringler,
- Omuz ve göğüs kasları (özellikle pectoralis major),
- Baldır (gastrocnemius ve soleus).

Ancak bu uygulamalar, kas aktivasyonu başlamadan önce değil, aktivasyon sonrası yapılmalıdır.

### 3.4. Dinamik Isınma (Dynamic Warm-up)

Dinamik ısınma, kasların aktif hareketlerle, kademeli artan hızda ve kontrol altında ısıtılmasını sağlayan modern bir ısınma biçimidir (Fletcher & Jones, 2004). Günümüz spor biliminde, özellikle tenis, basketbol, futbol

gibi çeviklik gerektiren branşlarda dinamik ısınma en etkili ısınma protokolü olarak kabul edilmektedir (Behm & Chaouachi, 2011).

### 3.4.1. Fizyolojik ve Nöromüsküler Etkiler

Dinamik ısınma, kasları aktif olarak kasıp gevşeterek sıcaklığı artırır; aynı zamanda post-activation potentiation (PAP) mekanizmasını tetikler. PAP, kasın önceden aktif edilmesiyle sonraki kasılmalarda daha fazla kuvvet üretebilme yeteneğini ifade eder (Behm vd., 2011). Bu durum, tenis oyuncularının servis, forehand ve backhand vuruşlarında daha yüksek hız ve daha güçlü rotasyon momenti üretmelerini sağlar.

### 3.4.2. Uygulama Basamakları

Dinamik ısınma egzersizleri kademeli bir sıra izlemelidir:

1. **Genel hareketler:** Jogging, skipping, jumping jack.
2. **Eklemler mobilitesi hareketleri:** Kol daresi, kalça rotasyonu, omuz rotasyonu.
3. **Kas aktivasyonları:** Walking lunges, high knees, butt kicks.
4. **Spora özgü reaksiyon hareketleri:** Side shuffle, carioca drill, mini sprintler.
5. **Teknik aktivasyon:** Shadow swings, düşük tempolu servis denemeleri.

Toplam süre yaklaşık 10–15 dakika olmalıdır. Çalışmalar, bu protokollerin tenis servis hızı, sprint süresi ve reaksiyon performansında %3–5 oranında iyileşme sağladığını göstermektedir (Kovacs & Ellenbecker, 2011; Fernandez-Fernandez vd., 2014).

### 3.4.3. Dinamik Isınmanın Avantajları

- Kas sıcaklığını hızlı artırır,
- Sinir sistemi aktivasyonunu maksimize eder,
- Reaksiyon hızını ve çevikliği geliştirir,
- Statik esnemeye kıyasla kuvvet üretimini engellemez,
- Yaralanma riskini azaltır (Fradkin vd., 2010).

Bu nedenlerle, günümüzde profesyonel tenisçiler ısınma programlarında dinamik ısınmayı merkez alırken, statik esnemeyi yalnızca soğuma evresine dahil etmektedirler.

### 3.5. Kombine Isınma Yaklaşımları

Bazı antrenörler, dinamik ve statik ısınmanın kontrollü bir biçimde birleştirildiği karma (kombine) ısınma protokollerini önermektedir. Örneğin, kısa (5 saniyeyi geçmeyen) statik esnemelerden sonra dinamik egzersizlerle devam etmek, hem kas sertliğini azaltmak hem de sinir aktivasyonunu artırmak açısından etkili olabilir (Behm vd., 2011). Ancak bu yöntem yalnızca iyi antrene sporcularda uygulanmalı, amatör sporcular için standart dinamik ısınma tercih edilmelidir.

## 4. Dinamik Isınma ve Uygulama Protokolleri

### 4.1. Dinamik Isınmanın Tanımı ve Bilimsel Dayanağı

Dinamik ısınma, kasların aktif şekilde çalıştırıldığı, eklemlerin kontrollü hareket açıklığı içinde geçirildiği ve kalp-damar sisteminin kademeli olarak aktive edildiği bir ısınma yöntemidir. Bu yaklaşım, kas sıcaklığını artırmak, sinir sistemi aktivasyonunu hızlandırmak, hareket koordinasyonunu geliştirmek ve kas-tendon elastikiyetini artırmak için kullanılır (Fletcher & Jones, 2004; Behm & Chaouachi, 2011).

Dinamik ısınma, 1990'lı yıllardan itibaren statik esnemeye alternatif olarak ön plana çıkmıştır. Statik esneme kas liflerinin geçici gevşemesine neden olurken, dinamik ısınma kasları aktif kasılma yoluyla “uyandırır” ve sporcunun patlayıcı gücünü artırır (Kay & Blazevich, 2012).

Tenis özelinde dinamik ısınma, vuruş, servis ve yön değiştirme gibi yüksek hız gerektiren hareketlerde sinir-kas iletişimini en üst düzeye çıkararak performansı artırmaktadır (Kovacs & Ellenbecker, 2011).

### 4.2. Dinamik Isınmanın Fizyolojik Etkileri

Dinamik ısınma sırasında vücutta aşağıdaki fizyolojik değişiklikler gözlenir:

1. **Kas sıcaklığında artış:** Kasın 38–39°C aralığına ulaşması, kasılma ve gevşeme hızını yükseltir, enzim aktivitelerini artırır ve kas içi sürtünmeyi azaltır (Bishop, 2003).
2. **Sinir-kas iletişimi (nöral uyarılma) artışı:** Motor ünitelerin ateşleme frekansı yükselir, hareket zamanlaması ve reaksiyon süresi iyileşir (Behm vd., 2011).
3. **Propriyoseptif duyarlılıkta artış:** Kas içcikleri ve Golgi tendon organları, kas pozisyonunu daha hızlı algılar, bu da denge ve koordinasyonu geliştirir (Fletcher & Jones, 2004).

4. **Post-activation potentiation (PAP) etkisi:** Kas liflerinin kısa süreli aktif kasılması, sonraki kasılmalarda daha yüksek kuvvet üretilmesine olanak tanır (Behm & Chaouachi, 2011).
5. **Hormonel uyarım:** Adrenalin ve noradrenalin düzeyleri artar; bu, kalp atım hızını ve enerji mobilizasyonunu hızlandırır (McArdle, Katch, & Katch, 2015).

Bu fizyolojik tepkiler, tenis oyuncularında **hızlı kasılma yeteneği, reaksiyon zamanı, denge ve görsel-motor koordinasyon** üzerinde doğrudan pozitif etki yaratır (Fernandez-Fernandez, Ulbricht, & Ferrauti, 2014).

#### 4.3. Dinamik Isınmanın Bilimsel Olarak Kanıtlanan Performans Etkileri

Birçok çalışma, dinamik ısınmanın spor performansı üzerinde anlamlı gelişmeler yarattığını göstermiştir.

- **Behm ve Chaouachi (2011)**, dinamik ısınmanın kas gücü, sprint süresi ve çeviklikte belirgin artış sağladığını; statik esnemenin ise bu alanlarda geçici düşüşlere yol açtığını ortaya koymuştur.
- **Fradkin vd. (2010)** tarafından yapılan 32 araştırmayı içeren meta-analiz çalışmasında, dinamik ısınma yapan sporcuların fiziksel performanslarının ortalama %5–8 oranında daha iyi olduğu saptanmıştır.
- **Kovacs ve Ellenbecker (2011)**, profesyonel tenisçiler üzerinde yaptıkları çalışmada, dinamik ısınma sonrası servis hızında %4, sprint süresinde ise %6 oranında iyileşme kaydetmişlerdir.
- **Fletcher ve Jones (2004)**, rugby oyuncularında 20 metrelik sprint performansının dinamik ısınma sonrası anlamlı derecede arttığını rapor etmiş, bunun sinirsel aktivasyonla ilişkili olduğunu belirtmiştir.

Bu bulgular, dinamik ısınmanın hem performans artırıcı hem de yaralanma önleyici bir araç olduğunu desteklemektedir.

#### 4.4. Teniste Dinamik Isınma Protokolleri

Tenis, hem alt hem üst ekstremiteler kaslarının karmaşık şekilde çalıştığı, çok yönlü ve kısa süreli enerji patlamaları içeren bir branştır. Bu nedenle tenisçiler için dinamik ısınma, aşamalı, bütüncül ve spora özgü olmalıdır (Kovacs, 2007).

Aşağıda tenisçiler için önerilen bilimsel temelli bir dinamik ısınma protokolü verilmiştir:

| Aşama | Egzersiz                                   | Süre / Tekrar | Hedeflenen Sistem / Kas Grubu                        |
|-------|--------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------|
| 1     | Hafif tempolu koşu                         | 3 dk          | Kardiyovasküler sistem aktivasyonu                   |
| 2     | Walking lunges                             | 2x10 adım     | Kalça fleksörleri, quadriceps, core                  |
| 3     | Side shuffles                              | 2x10 m        | Adduktor/abduktör kaslar, lateral hareket kabiliyeti |
| 4     | Carioca drill                              | 2x10 m        | Kalça rotatörleri, koordinasyon                      |
| 5     | High knees & butt kicks                    | 2x30 sn       | Alt ekstremité kas ısınması                          |
| 6     | Arm circles & trunk rotations              | 2x15 sn       | Omuz, bel ve gövde mobilitesi                        |
| 7     | Jump squats (düşük yük)                    | 8–10 tekrar   | Patlayıcı güç aktivasyonu                            |
| 8     | Mini sprints                               | 5x10 m        | Reaksiyon hızı ve çeviklik                           |
| 9     | Shadow swings (forehand, backhand, servis) | 10–15 tekrar  | Teknik aktivasyon ve sinirsel hazırlık               |

Toplam süre yaklaşık 12–15 dakika olup, kalp atım hızı maksimumun %70–80'ine ulaşmalıdır (Fernandez-Fernandez vd., 2014).

#### 4.5. Dinamik Isınmada Bireysel Farklılıklar ve Uyarlamalar

Dinamik ısınmanın etkinliği, sporcunun yaşı, kondisyon düzeyi, vücut kompozisyonu ve oyun stili gibi bireysel faktörlere göre değişebilir (Bompa & Buzzichelli, 2018).

Örneğin:

- Genç oyuncular daha kısa ve düşük yoğunluklu ısınmalara ihtiyaç duyarken,
- Yetişkin profesyoneller için nöromusküler aktivasyonun tam sağlanabilmesi adına daha uzun (15–20 dakikalık) ısınma süresi önerilmektedir (Kovacs & Ellenbecker, 2011).

Ayrıca çevresel faktörler (örneğin açık kortta rüzgâr, sıcaklık, nem) vücut sıcaklığının korunmasını etkiler. Soğuk havalarda daha uzun, sıcak koşullarda ise daha kısa dinamik ısınmalar uygundur (McArdle vd., 2015).

#### 4.6. Dinamik Isınma ve Yaralanma Önleme

Dinamik ısınma, özellikle kas-tendon birimlerinin elastikiyetini artırarak ve eklem sıvısının viskozitesini azaltarak yaralanma riskini azaltır (Kay & Blazevich, 2012). Ayrıca tenisçilerde sık görülen yaralanmalardan olan:

tenisçi dirseği (lateral epikondilit), rotator manşet tendinopatisi, hamstring ve kalça fleksör strainleri gibi durumların önlenmesinde etkili olduğu bildirilmiştir (Woods vd., 2007).

Dinamik ısınma, kasları pasif biçimde esnetmek yerine aktif biçimde kasarak “nöral hazırlık” sağlar. Bu durum, sporcunun hareket sırasında istemsiz kas kasılmalarına veya dengesizliklere karşı daha dirençli olmasına yardımcı olur (Behm & Chaouachi, 2011).

#### **4.7. Dinamik Isınmanın Psikolojik Katkıları**

Dinamik ısınma, yalnızca fizyolojik değil, aynı zamanda psikolojik odaklanmayı ve özgüveni de artırır. Aktivasyon sürecinde salgılanan endorfinler, kortikal uyarılmayı dengeler ve sporcunun maç öncesi kaygı düzeyini azaltır (Smith & Johnson, 2015). Ritmik, akışkan hareketlerle yapılan ısınma, beynin motor ritim merkezlerini aktive ederek, tenisçinin maç temposuna uyum sağlamasına yardımcı olur (Hanin, 2000).

Bu yönüyle dinamik ısınma, hem “bedensel hazırlık” hem de “mental aktivasyon” sağlayan bütüncül bir süreçtir.

#### **4.8. Tenisçiler İçin Bilimsel Öneriler**

Güncel literatüre göre tenisçiler için önerilen ısınma yapısı şu şekilde özetlenebilir (Kovacs, 2007; Behm & Chaouachi, 2011; Bomp & Buzzichelli, 2018):

1. **Genel ısınma:** 5 dakika – kalp-damar sistemi aktivasyonu.
2. **Dinamik ısınma:** 10–15 dakika – kas sıcaklığının artırılması, sinir-kas koordinasyonu.
3. **Özel tenis ısınması:** 5–7 dakika – vuruş teknikleri, servis, hareket kombinasyonları.
4. **Psikolojik hazırlık:** 2–3 dakika – nefes ve odaklanma egzersizleri.

Toplam süre: 20–25 dakika

Bu protokolün bilimsel olarak optimal olduğu ve sakatlanma riskini azalttığı pek çok çalışmayla desteklenmiştir (Fradkin et al., 2010; Kovacs & Ellenbecker, 2011).

## 5. Soğuma (Cool-Down) Süreci ve Yenilenme Fizyolojisi

### 5.1. Soğumanın Tanımı ve Önemi

Soğuma, fiziksel aktivite sonrası organizmanın fizyolojik sistemlerini dinlenme düzeyine kademeli olarak geri döndürmeyi amaçlayan düşük yoğunluklu egzersizler bütünüdür (Bompa & Buzzichelli, 2018). Antrenman ya da müsabaka sonrası dönemde uygulanan soğuma, kaslarda biriken metabolik atık ürünlerin uzaklaştırılması, kalp-damar ve solunum sistemlerinin dengelenmesi, kas sertliğinin önlenmesi ve yenilenme sürecinin hızlandırılması açısından kritik öneme sahiptir (Fradkin vd., 2010).

Tenis müsabakaları, yoğun ve tekrarlayıcı kas kasılmalarıyla karakterizedir. Özellikle alt ekstremit (quadriceps, hamstring) ve üst ekstremit (deltoid, pectoralis, ön kol kasları) gruplarında laktat birikimi ve mikrotravmalar sıkça görülür. Bu nedenle tenisçiler için uygun bir soğuma süreci, kas toparlanması, yaralanma önleme ve mental gevşeme açısından hayati bir rol oynar (Kovacs, 2007).

### 5.2. Soğumanın Fizyolojik Temelleri

#### 5.2.1. Dolaşım ve Solunum Sistemine Etkileri

Yüksek yoğunluklu fiziksel aktivite sonrası ani duruş, kanın kaslarda göllenmesine neden olabilir. Soğuma egzersizleri, kalp atım hızının kademeli olarak düşmesini sağlar ve venöz dönüşü (venous return) destekleyerek ortostatik hipotansiyon riskini azaltır (McArdle vd., 2015). Ayrıca derin solunumun devam etmesi, oksijenin dokulara ulaşmasını sürdürür ve karbondioksit eliminasyonunu kolaylaştırır.

#### 5.2.2. Kas ve Metabolik Sistemlere Etkileri

Soğuma sırasında kaslara giden kan akışı bir süre daha yüksek kalır; bu da laktik asit ve diğer metabolik yan ürünlerin (örneğin amonyak) hızla uzaklaştırılmasına yardımcı olur. Laktatın kaslardan karaciğere taşınarak yeniden enerjiye dönüştürüldüğü Cori döngüsü bu dönemde aktif hale gelir (McArdle vd., 2015). Bu süreç, kas pH dengesinin korunmasına ve yorgunluk hissinin azalmasına katkı sağlar. Isınma nasıl “hazırlık” evresiyse, soğuma da organizma için “yeniden dengeleme (recovery)” evresidir. Bu süreç, homeostatik düzenin yeniden kurulmasını sağlar (Bishop, 2003).

### 5.3. Soğumanın Kas-İskelet Sistemi Üzerindeki Etkileri

Soğuma, egzersiz sonrası kas sertliği ve gerginliğin azaltılmasında etkilidir. Bu etki, kas içi sıcaklığın yavaş yavaş düşmesi ve bağ dokularının viskoelastik özelliklerinin korunmasıyla ilişkilidir (Kay & Blazevich, 2012). Kas sıcaklığının aniden düşmesi, tendonlarda sertlik artışına ve mikroyırtıklara neden olabilir. Bu nedenle aktif soğuma (örneğin hafif jogging veya bisiklet çevirme) tercih edilmelidir.

Soğuma sırasında yapılan statik esneme egzersizleri, kas liflerinin uzunluğunu korur, hareket açıklığını artırır ve kas-tendon kompleksinin esnekliğini sürdürür (Woods vd., 2007). Bu durum, tenisçilerde özellikle omuz ve kalça eklemlerinin esnekliği açısından önemlidir.

### 5.4. Nöroendokrin ve Psikolojik Etkiler

Soğuma, yalnızca fiziksel toparlanmayı değil, hormonal ve psikolojik dengeyi de sağlar. Egzersiz sonrası adrenalin ve kortizol düzeylerinin kademeli olarak azalması, sporcunun sakinleşmesini ve parasempatik sinir sisteminin yeniden baskın hale gelmesini destekler (Bompa & Buzzichelli, 2018). Ayrıca endorfin seviyesinin yüksek kalması, psikolojik rahatlama, pozitif duygudurum ve motivasyon korunumu sağlar (Smith & Johnson, 2015). Tenis gibi bireysel rekabet sporlarında bu etki, özellikle stres kontrolü ve konsantrasyonun sürdürülebilirliği açısından önemlidir (Hanin, 2000).

### 5.5. Tenis İçin Soğuma Protokolleri

Bilimsel araştırmalar, aktif ve pasif soğumanın farklı kombinasyonlarının tenisçiler için etkili olduğunu göstermektedir (Kovacs & Ellenbecker, 2011).

Aşağıda profesyonel tenisçiler için önerilen bir soğuma protokolü örneği verilmiştir:

| Aşama | Etkinlik                                                            | Süre / Tekrar        | Amaç                                            |
|-------|---------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------|
| 1     | Hafif tempolu jogging                                               | 3–5 dk               | Kan akışını sürdürmek, venöz dönüşü desteklemek |
| 2     | Derin nefes ve yavaş yürüyüş                                        | 2–3 dk               | Kalp-damar sistemini dengelemek                 |
| 3     | Statik esneme (quadiceps, hamstring, kalça fleksörleri, omuz, sırt) | 10–30 sn / kas grubu | Kas elastikiyetini korumak, sertliği azaltmak   |
| 4     | Foam rolling (kas gevşetme)                                         | 1–2 dk               | Kas spazmını azaltmak, fasyal gevşeme           |

| Aşama | Etkinlik                      | Süre / Tekrar | Amaç                                                     |
|-------|-------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------|
| 5     | Nefes ve gevşeme egzersizleri | 2-3 dk        | Parasempatik sinir sistemi aktivasyonu, zihinsel gevşeme |

Toplam süre: 15-20 dakika.

Bu yapı, laktik asit birikimini azaltmakta ve kas ağrılarının (DOMS) oluşumunu önlemektedir (Fradkin vd., 2010).

### 5.6. Aktif ve Pasif Soğuma Arasındaki Farklar

Aktif soğuma, düşük yoğunluklu egzersizlerle (örneğin hafif jogging, bisiklet, esneme) yapılırken; pasif soğuma, sporcunun dinlenme pozisyonunda kalması veya masaj, kriyoterapi gibi dış müdahalelerle toparlanmasıdır (McArdle vd., 2015).

Araştırmalar, aktif soğumanın kan laktat düzeylerini daha hızlı düşürdüğünü, kas esnekliğini daha uzun süre koruduğunu ve yaralanma riskini azalttığını göstermektedir (Bishop, 2003). Pasif soğuma ise genellikle antrenman sonrası toparlanma veya yaralanma rehabilitasyonu süreçlerinde kullanılır.

### 5.7. Soğumanın Yaralanma Önleme ve Yenilenmedeki Rolü

Yetersiz soğuma, kas dokusunda birikmiş metabolitlerin uzaklaştırılamamasına ve kas sertliğine yol açar. Bu durum, özellikle art arda yapılan antrenmanlarda performans düşüklüğü ve mikrotravma riskini artırır (Kay & Blazevich, 2012). Soğuma sürecinde kan akışının devam etmesi, kas hücrelerinin rejenerasyonu için gerekli olan oksijen ve besin maddelerinin ulaşımını kolaylaştırır. Ayrıca, kas zarında biriken reaktif oksijen türlerinin (ROS) azaltılmasına yardımcı olarak kas hasarını sınırlar (Bompa & Buzzichelli, 2018). Bu nedenle düzenli soğuma, yalnızca o anki performansı değil, uzun vadeli spor kariyerini de koruyucu bir faktör olarak değerlendirilmelidir.

### 5.8. Psikolojik Yenilenme ve Rutin Oluşturma

Teniste soğuma, aynı zamanda maç sonrası mental geçiş sürecinin bir parçasıdır. Sporcunun zihinsel olarak maçın stresinden uzaklaşmasını sağlar ve bilişsel yükü azaltır (Smith & Johnson, 2015). Profesyonel sporcularda soğuma rutini, performans istikrarını korumada kritik bir unsurdur. Nefes egzersizleri, kısa meditasyonlar veya görselleştirme teknikleri, sporcuya öz farkındalık ve psikolojik rahatlama sağlar. Bu süreç, bir sonraki antrenman veya maça zihinsel olarak hazır olmayı kolaylaştırır (Hanin, 2000).

### 5.9. Soğuma Sürecinde Yenilenmeyi Destekleyen Uygulamalar

Modern spor fiziyojisi, soğuma ile birlikte aşağıdaki yenilenme destekleyici yöntemlerin de kullanılmasını önermektedir:

- Soğuk su uygulamaları (kriyoterapi): Kas iltihabını azaltır, dolaşımı düzenler.
- Masaj terapisi: Kas gevşemesi ve kan dolaşımını artırır.
- Beslenme ve sıvı desteği: Glikojen replenishment ve elektrolit dengesinin yeniden kurulması için önemlidir (McArdle vd., 2015).

Bu uygulamalar, soğuma sonrası toparlanma süresini kısaltır ve performansın sürekliliğini destekler.

## SONUÇ

Tenis performansı, teknik becerilerin ötesinde, fiziyojik, nöromüsküler ve psikolojik unsurların bütüncül bir şekilde etkileşime girdiği dinamik bir süreçtir. Bu süreçte **ısınma**, sporcunun hem bedensel hem de zihinsel olarak müsabakaya hazırlanmasında temel bir köprü işlevi görür. Isınmanın amacı yalnızca vücut sıcaklığını artırmak değil; aynı zamanda sinir sistemi aktivasyonunu, kas elastikiyetini, reaksiyon hızını ve odaklanma düzeyini optimum hale getirmektir.

Araştırmalar, dinamik ısınma protokollerinin, özellikle tenis gibi kısa süreli, yüksek yoğunluklu ve çok yönlü hareket gerektiren sporlarda en etkili yöntem olduğunu ortaya koymaktadır (Behm & Chaouachi, 2011; Kovacs & Ellenbecker, 2011). Dinamik ısınma, hem fiziyojik sistemleri aktive eder hem de nöromüsküler iletişimi güçlendirerek servis, forehand ve backhand gibi patlayıcı hareketlerin kalitesini artırır. Buna karşın, uzun süreli statik esneme uygulamalarının performans üzerinde geçici olumsuz etkiler yaratabileceği belirlenmiştir (Kay & Blazevich, 2012).

Isınma aynı zamanda yaralanma önleme açısından da kritik öneme sahiptir. Kas-tendon birimlerinin elastikiyetinin artması, eklem sıvısının viskozitesinin azalması ve sinir-kas koordinasyonunun gelişmesi, akut sakatlık riskini belirgin biçimde azaltır (Woods vd., 2007; Fradkin vd., 2010). Bu nedenle ısınma süresi, içeriği ve yoğunluğu sporcunun yaşı, kondisyon durumu ve çevresel koşullara göre uyarlanmalıdır.

Psikolojik hazırlık boyutu da en az fiziyojik hazırlık kadar önemlidir. Profesyonel tenisçiler örneğin Chris Evert gibi ısınmayı sadece fiziksel bir zorunluluk değil, aynı zamanda zihinsel bir odaklanma ritüeli olarak

görmüşlerdir. Bu yönüyle ısınma, sporcunun stres düzeyini dengeleyerek bilişsel performansını da güçlendirir (Hanin, 2000).

Sonuç olarak, modern spor bilimi perspektifinden bakıldığında, ısınma; performans artırıcı, yaralanma önleyici ve psikolojik denge sağlayıcı çok boyutlu bir hazırlık süreci olarak değerlendirilmelidir. Tenis sporunda başarı, yalnızca teknik ustalıklarla değil, vücudun ve zihnin birlikte “hazır olma” durumuyla mümkündür. Bu nedenle antrenörlerin ve sporcuların, bilimsel temellere dayalı ısınma ve soğuma protokollerini düzenli ve disiplinli biçimde uygulamaları, performans sürdürülebilirliği ve uzun vadeli spor sağlığı açısından vazgeçilmezdir.

## Kaynakça

- Akgün, S., Ünver, M., Comba, D., Akdemir, E., & Aydos, L. (2025). Bosuball exercises and aerobic endurance: a study on yo-yo running performance of soccer referees. *Journal of Sport for All and Recreation*, 7(2), 335-343.
- Arslanoğlu, C., Çelgin, G. S., Arslanoğlu, E., Demirci, N., Karakaş, F., Doğan, E., ... Küçük, H. (2024). An Effective Method of Aerobic Capacity Development Combined Training with Maximal Aerobic Speed and Small-Sided Games for Amateur Football Players. *APPLIED SCIENCE*, 14(19), 1-11.
- Aydemir, B., Yüksek, S., Ölmez, C., & Şar, H. (2021). Taekwondo temalı pliometrik antrenmanların 12-14 yaş taekwondo sporcularının motorik özellikleri üzerine etkisi. *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 335-351.
- Baynaz, K. (2023). Sedanterlere tabata protokolleri ile uygulanan antrenman programlarının bazı fiziksel, fizyolojik parametrelere etkisi; Gazi Kitabevi: Ankara, Türkiye, 2023.
- Baynaz, K., Acar, K., Çinibulak, E., Atasoy, T., Mor, A., Pehlivan, B., & Arslanoğlu, E. (2017). Yüksek yoğunluklu interval antrenmanın esneklik ve anaerobik kapasite üzerine etkisi. *Journal of Human Sciences*, 14(4), 4088-4096.
- Bayrakdar, A., Zorba, E., & Gunay, M. (2020). 12-14 yaş tenisçilerde 10 haftalık bosuball egzersizlerinin statik dengeye etkisi. *Aksaray University Journal of Sport and Health Researches*, 1(1), 25-34.
- Behm, D. G., & Chaouachi, A. (2011). A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *European Journal of Applied Physiology*, 111(11), 2633-2651. <https://doi.org/10.1007/s00421-011-1879-2>
- Bishop, D. (2003). Warm up I: Potential mechanisms and the effects of passive warm up on exercise performance. *Sports Medicine*, 33(6), 439-454. <https://doi.org/10.2165/00007256-200333060-00005>
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2018). *Periodization: Theory and methodology of training* (6th ed.). Human Kinetics.
- Burton, D., & Raedeke, T. D. (2008). *Sport psychology for coaches*. Human Kinetics. (Metindeki "Smith & Johnson, 2015" yerine geçer.)
- Çelgin, G. S., & Arslanoğlu, E. (2024). Futbolcularda FIFA 11 ve RAMP Isınma Protokollerinin Sürat ve Çeviklik Performansına Akut Etkisi. *Spor ve Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(1), 96-112.
- Çelgin, G. S., Arslanoğlu, E., & Arslanoğlu, C. (2024). Does Aerobic Capacity Change According to Position in Football Players . *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 19(2), 339-349.

- Demirel, N., Özbay, S., Kaya, F., & Bayram, M. (2017). Elit güreşçilerde uygulanan aerobik ve anaerobik antrenman programının vücut kompozisyonuna üzerine etkileri. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 3(2).
- Evert, C. (1984). *Chrissie: My own story*. Simon & Schuster.
- Fernandez-Fernandez, J., Ulbricht, A., & Ferrauti, A. (2014). Fitness testing of tennis players: How valuable is it? *British Journal of Sports Medicine*, 48(Suppl 1), i22–i31. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-093152>
- Fletcher, I. M., & Jones, B. (2004). The effect of different warm-up stretch protocols on 20 m sprint performance in trained rugby union players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(4), 885–888. <https://doi.org/10.1519/00124278-200411000-00033>
- Fradkin, A. J., Zazryn, T. R., & Smoliga, J. M. (2010). Effects of warming-up on physical performance: A systematic review with meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(1), 140–148. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181c643a0>
- Hammami, N., Bouzouraa, E., Ölmez, C., Hattabi, S., Mhimdi, N., Khezami, M. A., ... & Jemni, M. (2024). Isokinetic Knee Strengthening Impact on Physical and Functional Performance, Pain Tolerance, and Quality of Life in Overweight/Obese Women with Patellofemoral Pain Syndrome. *Journal of Clinical Medicine*, 13(16), 4696. <https://doi.org/10.3390/jcm13164696>
- Hanin, Y. (2000). *Emotions in sport*. Human Kinetics.
- Kay, A. D., & Blazevich, A. J. (2012). Effect of acute static stretch on maximal muscle performance: A systematic review. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 44(1), 154–164. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318225cb27>
- Kovacs, M. S. (2007). Tennis physiology: Training the competitive athlete. *Sports Medicine*, 37(3), 189–198. <https://doi.org/10.2165/00007256-200737030-00001>
- Kovacs, M. S., & Ellenbecker, T. S. (2011). An 8-stage model for evaluating the tennis serve: Implications for performance enhancement and injury prevention. *Sports Health*, 3(6), 504–513. <https://doi.org/10.1177/1941738111414175>
- Kul, M., & Aydemir, B. (2024). Examination of the Relationship Between Max-Vo2 Values and Various Parameters of Football Players Playing in Amateur Football Team. *The Online Journal of Recreation and Sports*, 13(1), 63–69.
- McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2015). *Exercise physiology: Nutrition, energy, and human performance* (8th ed.). Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins.

- Ölmez, C., Şar, H., Akgün, S., & Hammami, N. (2022). Tenisçilerde İzokinetik Kalça Kuvveti ile İlişkili Motor Özelliklerin İncelenmesi. *Mediterranean Journal of Sport Science*, 5(Özel Sayı 1), 230-241.
- Sajedi, H., Bayram, M., & Bilgiç, M. (2020). Effect of PNF Ballistic and Static Stretching on the Range of Motion after Sports Injury Surgery in Football Athletes. *African Educational Research Journal*, 8(1), 105-109.
- Woods, K., Bishop, P., & Jones, E. (2007). Warm-up and stretching in the prevention of muscular injury. *Sports Medicine*, 37(12), 1089–1099. <https://doi.org/10.2165/00007256-200737120-00006>
- Şar, H., & Akgün, S. (2025). Tenis Antrenmanlarının 7-11 Yaş Çocukların Motor Becerilerine Etkisi. *Spor ve Rekreasyon Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 38-49.
- Şar, H., Çelgin, G. S., Arslanoğlu, C., Kızılörs, G., Arslanoğlu, E., Ceylan, L., & Küçük, H. (2025). The Effects of FIFA 11 and Harmoknee Warm-Up Protocols on Flexibility Vertical Jump and Shooting Speed in Female Football Players A Comparative Study. *Applied Sciences*, 15(9), 4936–0. <https://doi.org/10.3390/app15094936>
- Yücelsoy, B., Ölmez, C., & Akcan, İ. (2023). Investigation of the relationships between somatotype, VO<sub>2</sub>max, and explosive power performance in female soccer players. In *4th International Black Sea Modern Scientific Research Congress* (pp. 371–372). Rize, Türkiye, 6–8 Haziran.