

Modern Basketbolda Isınma: Performans Artışı ve Sakatlanma Önleme

Kaan Salman¹

Özet

Bu çalışmanın amacı, basketbolda ısınmanın bilimsel temellerini, modern uygulamalarını ve sakatlanma önleme stratejilerini kapsamlı bir şekilde incelemektedir. Geleneksel statik germe odaklı ısınma yaklaşımlarının performans üzerinde olumsuz etkiler yaratabileceği bilimsel araştırmalarla ortaya konmuş; bunun yerine dinamik hareketler, nöromüsküler aktivasyon ve spora özgü egzersizleri içeren modern protokoller önerilmektedir. RAMP (Raise-Activate-Mobilize-Potentiate) protokolü, günümüzde uluslararası düzeyde kabul görmüş sistematik bir ısınma çerçevesi sunmaktadır. Bu protokol dört aşamadan oluşur: vücut ısısını artırma, kilit kas gruplarını aktive etme, eklem hareketliliğini geliştirme ve post-activation potentiation (PAP) etkisinden yararlanma. Basketbola özgü uyarlamalarda, lateral hareketler, yön değiştirme drilleri ve pliometrik egzersizler gibi spor dalına özel bileşenler entegre edilmektedir. Sakatlanma önleme açısından FIFA 11+, HarmoKnee ve PEP programları, özellikle genç kadın basketbolcularda ACL sakatlıklarını %78–82 oranında azaltabilmektedir. Yapılandırılmış ısınma protokolleri sprint hızı, dikey sıçrama ve çeviklik performansını anlamlı düzeyde artırmaktadır. Ancak ısınma sonrası 9–10 dakika içinde performans kayıpları yaşanabildiğinden, ısınma ile müsabaka başlangıcı arasındaki sürenin optimize edilmesi kritik önem taşımaktadır. Profesyonel düzeyde EuroLeague ve Türkiye Basketbol Süper Ligi takımları, KINEXON gibi giyilebilir izleme teknolojilerini kullanarak ısınma süreçlerini bireyselleştirmekte ve veri temelli yaklaşımlarla performans hazırlığını optimize etmektedir. Ayrıca yaş grubu, pozisyon özellikleri ve bireysel fiziksel durumlara göre uyarlanan ısınma protokolleri ile antrenör eğitimi ve programlara uyum düzeyi, hem performans artışı hem de sakatlanma riskinin azaltılması açısından belirleyici unsurlar olarak öne çıkmaktadır.

1 Arş. Gör. Dr., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, kaansalman@yyu.edu.tr, 0000-0002-2425-2128

1. Isınmanın Bilimsel Temelleri ve Modern Yaklaşımlar

Isınma, sporcuların hem fiziksel hem de zihinsel olarak antrenman veya müsabaka öncesinde en uygun duruma gelmesini sağlayan temel bir hazırlık sürecidir. Geleneksel bakış açısında ısınma, yoğunlukla vücut ısısını yükseltme ve kasları gevşetme amacıyla sınırlı bir etkinlik olarak değerlendirilirken, güncel spor bilim anlayışında bu süreç, fizyolojik, nöromüsküler ve psikolojik adaptasyonları destekleyen sistematik bir protokol olarak ele alınmaktadır (McGowan ve ark., 2015). Basketbol gibi yön değişiklikleri, sıçramalar, sprintler ve yavaşlamaların sıkça tekrarlandığı yüksek yoğunluklu aralıklı spor branşlarında, etkili bir ısınma programı uygulamak yalnızca performans çıktılarının artmasına katkı sağlamakla kalmayıp, alt ekstremité sakatlıklarının görülme riskini de önemli ölçüde azaltmaktadır (Paravlic ve ark., 2024). Modern ısınma yaklaşımları, statik esneme odaklı geleneksel yöntemlerden uzaklaşarak, dinamik hareketler, nöromüsküler aktivasyon teknikleri ve spora özgü hareket kalıplarını içeren protokolleri ön plana çıkarmaktadır. Bu bağlamda, Ian Jeffreys tarafından geliştirilen RAMP (Raise-Activate-Mobilize-Potentiate) protokolü, sistematik ve kanıta dayalı ısınma planlamasında uluslararası düzeyde kabul görmüş etkili bir çerçeve sunmaktadır (Jeffreys, 2019).

Isınmanın performans üzerindeki olumlu etkileri, büyük ölçüde kas ve vücut ısısındaki (muscle temperature - T_m) artışa bağlı fizyolojik mekanizmalara dayandırılmaktadır (Bishop, 2003). Kas ısısında meydana gelen yükselme, kasılma ve gevşeme hızlarını artırmakta, eklem viskozitesini azaltmakta, sinir iletim hızını iyileştirmekte ve metabolik reaksiyonların daha verimli şekilde gerçekleşmesine olanak sağlamaktadır (Racinais & Oksa, 2010). Literatür, kas ısısındaki her 1°C'lik artışın kısa süreli patlayıcı performanslarda (sprint, sıçrama, güç üretimi) yaklaşık %2–5 oranında iyileşme sağlayabildiğini göstermektedir (Racinais ve ark., 2017). Bununla birlikte, ısınmanın performansa katkısı yalnızca termal faktörlerle sınırlı değildir; nöromüsküler aktivasyonun artması, motor ünite eşzamanlılığının gelişmesi ve post-activation potentiation (PAP) gibi nöral adaptasyonlar da performans artışına destek olmaktadır (Silva ve ark., 2018). PAP etkisi, ısınma sırasında uygulanan yüksek şiddetli kasılmaların, takip eden maksimal veya submaksimal performanslarda kuvvet ve güç çıktılarını geçici olarak artırabilmesini ifade etmektedir. Ancak, ısınmanın süresi ve yoğunluğu performans çıktısı açısından kritik bir rol oynamaktadır; düşük yoğunluklu ısınmalar kas ısısında yeterli artış sağlamazken, aşırı yoğun veya uzun süreli ısınmalar yorgunluk birikimine ve performans düşüşüne neden olabilmektedir (Silva ve ark., 2018). Bu nedenle modern ısınma protokollerinde, optimum

performans elde edebilmek için ısınma yoğunluğu, süresi ve performans öncesi dinlenme süreleri titizlikle planlanmalıdır.

Geleneksel ısınma uygulamalarında statik germe (static stretching – SS) uzun yıllar temel bir bileşen olarak kabul edilmiş olsa da, son yirmi yılda yapılan bilimsel araştırmalar, statik germenin antrenman veya müsabaka öncesi performans üzerindeki olumsuz etkilerini sistematik bir şekilde ortaya koymuştur (Behm & Chaouachi, 2011, Anapalı, 2025). Özellikle kas grubu başına 60 saniyeden uzun süre uygulanan statik germe protokollerinin, maksimal kuvvet (%5,4), güç (%1,9), sprint ve dikey sıçrama performansını anlamlı biçimde düşürebildiği meta-analitik çalışmalarla gösterilmiştir (Simic ve ark., 2013). Bu performans kayıpları, statik germenin kas-tendon ünitesi sertliğini (stiffness) geçici olarak azaltması, motor ünite aktivasyonunun düşmesi ve gönüllü aktivasyon kapasitesinin baskılanması gibi nöromüsküler mekanizmalarla açıklanmaktadır (Behm ve ark., 2016). Buna karşın güncel sistematik derlemeler, statik germenin her koşulda zararlı olmadığını vurgulamaktadır; kısa süreli (<60 sn), düşük şiddetli ve kapsamlı bir ısınma rutininin parçası olarak uygulandığında olumsuz etkilerin minimize edilebileceği bildirilmektedir (Konrad ve ark., 2024). Öte yandan, dinamik germe (dynamic stretching – DS), hareket sırasında kontrollü biçimde eklem hareket açıklığının sınırlarına kadar uygulanan germe tekniklerini ifade etmekte ve statik germenin aksine performansı olumsuz yönde etkilememekte, hatta birçok durumda performans çıktılarını artırabilmektedir (Opplert & Babault, 2018). Dinamik germenin 7–10 dakika süreyle uygulanmasının, alt ekstremitte patlayıcı gücünü (ör. countermovement jump yüksekliği) anlamlı şekilde artırdığı ve bu etkinin antrenman durumu, yaş ve cinsiyet gibi değişkenlerden etkilenebileceği güncel meta-analitik çalışmalarda rapor edilmiştir (Chen ve ark., 2011). Bu bulgular ışığında, modern ısınma yaklaşımı statik germe temelli geleneksel rutinlerden, dinamik, nöromüsküler aktivasyon odaklı ve spora özgü hareketleri içeren protokollere doğru belirgin bir paradigma değişimi yaşamıştır (Behm ve ark., 2023).

RAMP (Raise-Activate-Mobilize-Potentiate) protokolü, İngiliz kuvvet ve kondisyon uzmanı Ian Jeffreys tarafından 2007 yılında geliştirilmiş ve günümüzde Birleşik Krallık Kuvvet ve Kondisyon Birliği (UKSCA) ile Ulusal Kuvvet ve Kondisyon Birliği (NSCA) tarafından önerilen uluslararası kabul görmüş bir ısınma çerçevesidir (Jeffreys, 2019). RAMP, geleneksel ısınma yaklaşımlarının aksine, ısınmayı yalnızca kısa vadeli performans hazırlığı olarak değil, aynı zamanda uzun vadeli atletik gelişim sürecinin bir parçası olarak konumlandırmaktadır.

Protokol, dört aşamalı sistematik bir yapıdan oluşmaktadır:

1. **Raise (Yükselt):** Düşük şiddetli aerobik aktiviteler aracılığıyla vücut ısısı, kalp atım hızı, solunum hızı ve kan akışını artırmak.
2. **Activate (Aktive Et):** Lunge, leg swing ve band walk gibi dinamik driller ile çalışmada yoğun biçimde kullanılacak kilit kas gruplarını uyandırmak.
3. **Mobilize (Hareketlendir):** Lateral shuffle, hurdle step ve rotasyonel hareketler gibi mobilite odaklı görevler aracılığıyla eklem hareket açıklığını geliştirmek.
4. **Potentiate (Güçlendir):** Maksimal sprint, box jump ve patlayıcı atlamalar gibi yüksek şiddetli hareketlerle sporcuları yoğun çabaya hazırlamak ve post-activation potentiation (PAP) etkisinden yararlanmak (Barbosa ve ark., 2025).

RAMP protokolünün ayırt edici özelliği, bu dört aşamanın doğrusal olmayan, esnekliğe olanak tanıyan ve spora özgü ihtiyaçlara göre uyarlanabilen bir çerçeve olarak tasarlanmış olmasıdır. Son yıllarda RAMP'ın etkinliğini inceleyen çalışmalar, farklı spor dallarında ve yaş gruplarında anlamlı performans iyileşmeleri göstermektedir: genç futbolcularda dikey sıçrama yüksekliği ve 30 metre sprint performansını artırdığı (Barbosa ve ark., 2025); voleybol oyuncularında çeviklik ve reaksiyon sürelerini geliştirdiği (Cieśluk ve ark., 2024); polis adaylarında yön değiştirme hızını artırdığı rapor edilmiştir (Kukić ve ark., 2024). Bu bulgular, RAMP protokolünün performans hazırlığı açısından evrensel ve etkili bir araç olduğunu desteklemektedir.

RAMP protokolünün evrensel çerçevesi, farklı spor dallarına uyarlanabilirliği açısından önemli bir esneklik sunmakla birlikte, basketbol gibi yüksek yoğunluklu aralıklı sporlarda protokolün her bir aşamasının optimum süresinin belirlenmesi gereklidir. **Özellikle** 'Potentiate' fazının süresi ve yoğunluğu, basketbolun fiziksel talepleriyle uyumlu hale getirilmelidir; aksi takdirde, bu fazda uygulanan pliometrik egzersizler yorgunluk birikimine yol açarak PAP etkisinin tersine bir sonuç doğurabilir. Modern basketbolda, ısınma protokollerinin tasarımında 'daha fazla her zaman daha iyi değildir' prensibi göz önünde bulundurulmalıdır.

R.A.M.P

Warm-Up Protocol - Jeffreys (2007)






RAISE Low-intensity activities, often aimed at developing movement patterns	• ↑ Body Temperature • ↑ Heart Rate • ↑ Blood Flow • ↑ Respiration Rate • ↑ Joint Fluid Viscosity
ACTIVATE Often involves ' prehab ' associated exercises to activate key muscle groups e.g. hips & shoulders via:	- Mini-Band Drills - Glute Bridges - Overhead Squats - Rotator Cuff Exercises
MOBILISE Mobilise key joints & ranges of motion used in the sport through dynamic movements	• Focus is on Movement • Movement Specificity • Mobility & Stability
POTENTIATION Activities that improve the effectiveness of subsequent performance	• ↑ Intensity & Excitation • Post-Activation Potentiation (PAP) • Enhance Performance • ↑ Strength/Power


@scienceforsport



www.scienceforsport.com

2. Basketbolda Özel Isınma Protokolleri ve Sakatlık Önleme

Basketbola özgü ısınmanın bileşenleri, spor dalının dinamik hareket taleplerine yanıt verecek şekilde sistematik olarak yapılandırılmakta ve her bir bileşen belirli fizyolojik ve nöromüsküler hedefleri desteklemektedir. Dinamik germe ve mobilite fazında, walking lunge with rotation, leg swing (sagittal ve frontal plane), inchworm to world's greatest stretch, hip opener (90/90 stretch), Frankenstein march (straight-leg kick) ve lateral lunge gibi hareketler uygulanmaktadır (Opplert & Babault, 2018). Bu egzersizler, kalça, diz ve ayak bileği eklemlerinde hareket açıklığını artırırken, hamstring, quadriceps, hip flexor ve adductor kas gruplarını dinamik biçimde uzatmakta ve basketbolda sıkça gerçekleştirilen lunge, pivot ve yön değiştirme hareketlerine hazırlık sağlamaktadır. Nöromüsküler aktivasyon fazı, özellikle gluteal kas gruplarının (gluteus maximus, medius, minimus) ve core stabilizatörlerinin uyandırılmasına odaklanmaktadır (Reiman ve ark., 2012). Bu aşamada glute bridge, banded clamshell (yan yatış pozisyonunda mini-

band ile diz açma), lateral band walk (yan yönlü adımlar), monster walk (diyagonal yürüyüş), fire hydrant (dört ayak pozisyonunda kalça abduksiyonu) ve single-leg balance (tek ayak dengesi) gibi egzersizler uygulanmaktadır (Krause ve ark., 2009). Literatür, gluteal aktivasyonun özellikle diz stabilitesinin korunması ve anterior cruciate ligament (ACL) sakatlıklarının önlenmesi açısından kritik öneme sahip olduğunu göstermektedir (Reiman ve ark., 2012). Ayrıca, bandın ayak tabanına yerleştirilmesinin, diz üstüne kıyasla gluteus medius ve maximus aktivasyonunu daha fazla artırdığı bildirilmektedir (Kilgas ve ark., 2012). Pliometrik ve güç fazında, squat jump, countermovement jump, tuck jump, lateral bound, single-leg hop ve box jump gibi egzersizler aracılığıyla stretch-shortening cycle (kas-tendon sisteminin eksentrik-konsentrik döngüsü) aktive edilmekte ve post-activation potentiation (PAP) etkisinden yararlanılmaktadır (Silva ve ark., 2018). Bu fazın yoğunluğu ve süresi dikkatle düzenlenmeli; aşırı pliometrik yüklenme yorgunluk birikimine yol açabileceğinden genellikle 3–5 dakikalık kontrollü bir süre ile sınırlandırılmaktadır (Barbosa ve ark., 2025). Basketbola özel hareket kalıpları fazı, defensive slide, close-out drill (savunma yaklaşma hareketi), jump-stop-pivot (sıçrama-dur-pivot), change of direction sprint ve layup progression gibi teknikleri içermekte ve sporcuların müsabaka veya antrenmanın taktik ve teknik taleplerine hazırlanmasını sağlamaktadır (Abdelkrim ve ark., 2007). Bu fazda egzersizlerin doğru teknikle uygulanması ve hareket kalitesinin ön planda tutulması önemlidir; aksi hâlde hatalı hareket kalıplarının pekişmesi ve sakatlanma riskinin artması söz konusu olabilir (Myer ve ark., 2011).

RAMP protokolünün basketbola uyarlanması, spor dalının dinamik ve çok yönlü fiziksel taleplerine yanıt verecek biçimde tasarlanmaktadır (Jeffreys, 2019). Basketbol, sürekli yön değiştirme, lateral hareket, ani ivmelenme ve yavaşlama (deceleration), dikey sıçrama, atlama-iniş ve fiziksel temas içeren aralıklı (intermittent) bir spor dalıdır; bu nedenle ısınma protokolünün her bir aşaması, bu özgül hareket kalıplarını yansıtmalı ve oyuncuları maç veya antrenmanın fizyolojik ve nöromusküler taleplerine bütüncül bir şekilde hazırlamalıdır (Ziv & Lidor, 2009).

Basketbola özgü RAMP protokolü beş temel bileşenden oluşmaktadır:

1. **Raise (Yükselt):** Düşük-orta şiddetli koşu, lateral shuffle, backpedal (geri koşu) ve basketbola özgü hareket kalıpları aracılığıyla vücut ısını, kalp atım hızını ve kas kan akışını artırmak (Bishop, 2003; McGowan ve ark., 2015).
2. **Activate (Aktive Et):** Glute bridge, banded clamshell, lateral band walk ve single-leg balance gibi nöromusküler aktivasyon egzersizleri

ile kalça, core ve alt ekstremité kas gruplarını uyandırmak (Barbosa ve ark., 2025).

3. **Mobilize (Hareketlendir):** Walking lunge with rotation, leg swing (sagittal ve frontal plane), inchworm to world's greatest stretch ve hip opener gibi dinamik germe hareketleri aracılığıyla eklem hareket açıklığını geliştirmek (Opplert & Babault, 2018; Chen ve ark., 2011).
4. **Potentiate (Güçlendir):** Squat jump, lateral bound, tuck jump ve box jump gibi pliometrik egzersizlerle sinir sistemi aktivasyonunu artırmak ve post-activation potentiation (PAP) etkisinden yararlanmak (Silva ve ark., 2018).
5. **Basketball-Specific (Basketbola Özel):** Defensive slide, close-out drill, jump-stop-pivot, change of direction sprint ve layup progression gibi basketbol hareket kalıpları aracılığıyla sporcuları müsabaka veya antrenmanın teknik ve taktik taleplerine hazırlamak (Abdelkrim ve ark., 2007).

Güncel literatür, RAMP tabanlı ısınma protokollerinin basketbol oyuncularında sprint hızı, dikey sıçrama, çeviklik ve yön değiştirme hızı gibi temel performans göstergelerini anlamlı şekilde iyileştirebildiğini göstermektedir (Zois ve ark., 2011; Fradkin ve ark., 2010). Ayrıca, yapılandırılmış ısınma protokollerinin alt ekstremité sakatlanma riskini azaltmada, geleneksel statik germe ağırlıklı ısınmalara kıyasla daha etkili olduğu sistematik derlemelerle ortaya konmuştur (Herman ve ark., 2012; Lauersen ve ark., 2018). Basketbola özgü ısınma protokollerinin toplam süresi genellikle 15–25 dakika arasında değişmekte olup, bu süre içerisinde her bir bileşene ayrılan zaman, oyuncuların antrenman durumu, yaş grubu, maç/antrenman öncesi olma durumu ve mevcut fiziksel hazırlık seviyelerine göre bireyselleştirilebilmektedir (McCormick ve ark., 2016).

Sakatlanma önleme odaklı ısınma protokolleri, modern basketbolda performansın artırılmasının yanı sıra yaralanma risklerini azaltmayı hedefleyen yapılandırılmış programlardır. Bu alanda en yaygın olarak kullanılan üç protokol, FIFA 11+, HarmoKnee ve Prevent Injury and Enhance Performance (PEP) programlarıdır.

FIFA 11+, başlangıçta futbol için geliştirilmiş olmasına karşın, basketbol ve diğer takım sporlarına da uyarlanabilen etkin bir sakatlanma önleme yaklaşımı sunmaktadır (Longo ve ark., 2012). Program, koşu, kuvvetlendirme, denge, sıçrama, hamstring çalışması ve spora özgü yön değiştirme egzersizlerinden oluşan, 15–20 dakikalık üç bölümlü bir yapıya sahiptir. Longo ve çalışma arkadaşlarının elit erkek basketbolcular üzerinde

yürüttüğü randomize kontrollü çalışmada, FIFA 11+ protokolünün toplam sakatlık oranını %68 oranında azalttığı; müdahale grubunda 1000 sporcu-maruziyeti başına sakatlık oranının kontrol grubuna kıyasla anlamlı biçimde düşük olduğu (0,95'e karşı 2,16) rapor edilmiştir (Longo ve ark., 2012). Bununla birlikte, diz ve ayak bileği sakatlıklarında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma tespit edilememesi, programın basketbola özgü hareket kalıplarına tam olarak adapte edilmediğine işaret etmektedir. Sakatlanma önleme programlarının basketbola adaptasyonunda, futbol temelli protokollerin (FIFA 11+, HarmoKnee) doğrudan transferinin sınırlılıkları göz ardı edilmemelidir. Basketbol, futboldan farklı olarak daha fazla dikey sıçrama, ani yön değiştirme ve asimetrik yüklenme içerir; bu nedenle basketbola özgü sakatlanma önleme protokolleri, ayak bileği propriosepsiyonu, diz rotasyonel stabilitesi ve kalça abdüktör kuvveti gibi basketbola özgü risk faktörlerine odaklanmalıdır. Bu bağlamda, basketbol için geliştirilecek yeni sakatlanma önleme programlarının, spor dalının kinetik ve kinematik özelliklerine dayalı olarak tasarlanması gereklidir.

HarmoKnee, özellikle diz ve anterior cruciate ligament (ACL) sakatlıklarını önlemeye yönelik nöromüsküler antrenman temelli bir programdır. Genç kadın futbolcular üzerinde yapılan çalışmalarda, diz sakatlık riskini %78 oranında azalttığı (RR 0,22; CI 0,06–0,76) gösterilmiştir (Owoeye ve ark., 2012). Program; denge, pliometrik, kuvvetlendirme ve nöromüsküler kontrol egzersizlerini içermekte olup, haftada en az iki kez, 20 dakikadan uzun süre uygulandığında en yüksek etkinliği sergilemektedir (Arundale ve ark., 2023). Basketbolda ACL sakatlıklarının özellikle genç kadın sporcularda yüksek prevalansa sahip olması nedeniyle, HarmoKnee protokolünün basketbol ısınma rutinlerine entegre edilmesi önerilmektedir (Arundale ve ark., 2023).

PEP (Prevent Injury and Enhance Performance) programı ise Santa Monica Orthopaedic and Sports Medicine Center tarafından geliştirilmiş olup, ACL sakatlıklarını önlemede etkinliği yüksek protokollerden biri olarak kabul edilmektedir (Hewett ve ark., 1999). Program, ısınma, germe, kuvvetlendirme, pliometrik ve spora özgü çeviklik egzersizlerinden oluşan 15–20 dakikalık bir yapı sunmakta ve genç kadın futbol ve basketbol oyuncularında temassız ACL sakatlık insidansını %82 oranında azaltmıştır (RR 0,18; CI 0,08–0,42) (LaBella ve ark., 2011).

Güncel çalışmalar, egzersiz temelli sakatlanma önleme programlarının özellikle 12–25 yaş arası yüksek riskli spor dallarında (basketbol, futbol, hentbol) mücadele eden kadın sporcularda en etkili olduğunu vurgulamaktadır. Programların ön sezon döneminde başlatılması ve sezon

boyunca düzenli olarak sürdürülmesi, uyum (adherence) oranının ise sakatlık azalmasında belirleyici bir faktör olduğu bildirilmektedir. Düzenli ve doğru uygulandığında bu protokoller, hem performans artışı sağlamakta hem de sakatlanma riskini anlamlı ölçüde düşürmektedir (Arundale ve ark., 2023; Paravlic ve ark., 2024).

Güncel bilimsel literatür, yapılandırılmış ısınma protokollerinin basketbol oyuncularında performans artışı ve sakatlanma riskinin azalması açısından belirgin faydalar sağladığını göstermektedir. Performans çıktıları bağlamında, basketbola özgü ısınma programlarının uygulanması, sprint hızı, dikey sıçrama yüksekliği, çeviklik ve yön değiştirme performansında anlamlı iyileşmeler sağlamaktadır. Örneğin, Valencia Basket Club Academy'den 95 yüksek düzeyde antrenmanlı genç basketbol oyuncusu (13–17 yaş) üzerinde yürütülen güncel bir randomize kontrollü çalışmada, basketbola özel ısınma protokolü olan “Basket-Up” programı, FIFA 11+ protokolüne kıyasla çeviklik performansında anlamlı düzeyde daha fazla iyileşme sağlamıştır ($p=0,001$, $F=12,998$) (Cerrillo-Sanchis ve ark., 2024). Her iki protokol de dikey sıçrama performansını artırsa da, bilişsel ve motor görevleri dinamik koşullar altında entegre eden basketbola özgü ısınmanın, spor dalına özgü beceriler (çeviklik gibi) üzerinde daha etkili olduğu vurgulanmıştır. Benzer şekilde, profesyonel basketbol oyuncularında yapılan çalışmalar, ısınmanın vücut ısısını artırmasının ardından 10 metre sprint performansında %5,5 ve dikey sıçrama yüksekliğinde %3,8 oranında akut iyileşme sağladığını rapor etmiştir (Zarzosa ve ark., 2015). Ancak, ısınma sonrası performans kazanımlarının kısa ömürlü olduğu ve ısınmayı takiben ilk 9–10 dakika içinde dikey sıçrama performansında %3,8–13 oranında düşüş yaşanabildiği gösterilmiştir (Chatzopoulos ve ark., 2024). Bu bulgu, basketbolda maç başlangıcı öncesinde oyuncuların saha dışında bekleme durumunun performans üzerinde olumsuz etkiler yaratabileceğine işaret etmektedir. Sakatlanma riski açısından, yapılandırılmış ısınma ve nöromüsküler antrenman programlarının, özellikle ACL sakatlıkları, ayak bileği burkulmaları ve aşırı kullanım kaynaklı yaralanmaların önlenmesinde etkili olduğu sistematik derlemelerle desteklenmektedir. Lauersen ve çalışma arkadaşlarının 26.610 katılımcıyı kapsayan meta-analizinde, egzersiz temelli sakatlanma önleme programlarının genel sakatlık riskini %35 oranında azalttığı (RR 0,65; CI 0,52–0,82) rapor edilmiştir (Lauersen ve ark., 2018). Özellikle HarmoKnee ve PEP gibi nöromüsküler aktivasyon odaklı protokollerin, ACL sakatlıklarını %78–82 oranında azatabildiği belirtilmektedir (Owoeye ve ark., 2012; LaBella ve ark., 2011).

Güncel bilimsel çalışmalar, yapılandırılmış ısınma ve sakatlanma önleme programlarının özellikle 12–25 yaş arası ve yüksek riskli spor dallarında

mücadele eden kadın sporcular için en etkili olduğunu vurgulamaktadır. Bununla birlikte, programlara uyum (adherence) oranının, başarıda belirleyici bir faktör olduğu; dolayısıyla protokollerin sezon boyunca düzenli ve doğru biçimde uygulanmasının kritik önem taşıdığı bildirilmektedir (Arundale ve ark., 2023). Son olarak, son araştırmalar, bilişsel (nörokognitif) görevlerin ısınmaya entegre edilmesinin, reaktif çeviklik ve karar verme süreçlerini geliştirebileceğini; bu tür motor-kognitif egzersizlerin beyin aktivasyonunu artırarak uzun vadeli nörofizyolojik adaptasyonları destekleyebileceğini göstermektedir (Paravlic ve ark., 2024).



Isınma sonrası performans kazanımlarının geçici olması ve 9-10 dakika içinde kaybolması, basketbol organizasyonlarında ‘ısınma zamanlaması stratejisi’ geliştirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Günümüzde basketbol liglerinde maç öncesi protokoller genellikle maçı 30-40 dakika önce tamamlanmakta; ancak bu uzun bekleme süresi, ısınmanın fizyolojik faydalarını neredeyse tamamen ortadan kaldırmaktadır. Bu sorunun çözümü için üç strateji önerilebilir: (1) ısınmayı maç başlangıcına olabildiğince yakın zamanda tamamlamak, (2) ısınma ile maç arasındaki sürede ‘koruyucu aktiviteler’ (hafif koşu, top kullanma, dinamik hareketler) uygulamak, veya (3) maç öncesi bekleme sırasında ‘yeniden ısınma’ (re-warm-up) protokollerini entegre etmek. Basketbol liglerinde bu stratejilerin etkinliğini karşılaştıran deneysel çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

3. Pratik Uygulamalar: Maç, Antrenman ve Özel Durumlar

Basketbolda etkili bir ısınma protokolü tasarlamak için üç temel ilke göz önünde bulundurulmalıdır. İlk olarak, ‘spesifiklik ilkesi’: ısınma hareketleri,

maç veya antrenmanda yapılacak hareketlerin biomekanik ve enerjetik özelliklerini yansıtmalıdır. İkinci olarak, ‘bireyselleştirme ilkesi’: oyuncuların yaş, pozisyon, sakatlık geçmişi ve fiziksel özellikleri ısınma protokolünün yoğunluğunu ve içeriğini belirlemede dikkate alınmalıdır. Üçüncü olarak, ‘progresyon ilkesi’: ısınma, düşük şiddetten yüksek şiddete, basit hareketlerden kompleks hareketlere kademeli bir geçiş izlemelidir. Bu üç ilkenin ihmal edilmesi, ısınmanın hem performans artışı hem de sakatlanma önleme açısından etkinliğini azaltacaktır.

Maç öncesi ısınma protokolü, oyuncuların müsabakanın fiziksel, teknik ve psikolojik taleplerine optimal biçimde hazırlanmasını sağlayan yapılandırılmış bir süreçtir ve profesyonel basketbol organizasyonlarında genellikle 20–25 dakikalık bir süre boyunca uygulanmaktadır. Güncel araştırmalar, profesyonel liglerden derlenen verilere dayanarak, maç öncesi ısınmayı takiben oyuncuların ortalama 9–23 dakikalık pasif bekleme süresine maruz kaldığını göstermektedir; basketbol kuralları gereği bu süre boyunca oyuncuların saha dışında ayakta durmasına izin verilmemekte ve bu durum performans üzerinde olumsuz etkilere yol açabilmektedir (Chatzopoulos ve ark., 2024). Bu nedenle, maç öncesi ısınmanın zamanlaması ve yoğunluğu dikkatle planlanmalıdır.

RAMP çerçevesine dayalı örnek bir maç öncesi ısınma protokolü aşağıdaki şekilde yapılandırılabilir:

0–5. dakika – Raise (Aerobik Hazırlık): Düşük-orta şiddetli koşu, lateral shuffle, backpedal ve basketbola özgü hareket kalıpları aracılığıyla vücut ısısı ve kalp atım hızı kademeli olarak artırılır (Bishop, 2003). Bu aşamada oyuncular saha boyunca veya yarım sahada hareket ederek kas kan akışı ve metabolik aktiviteyi yükseltir.

5–10. dakika – Activate (Nöromüsküler Aktivasyon): Glute bridge, banded clamshell, lateral band walk, single-leg balance ve core stability egzersizleri ile gluteal kas grupları, kalça stabilizatörleri ve core kasları uyandırılır (Reiman ve ark., 2012). Bu aşama, diz ve ayak bileği stabilitesinin sağlanması açısından kritik öneme sahiptir.

10–15. dakika – Mobilize (Dinamik Germe): Walking lunge with rotation, leg swing (sagittal ve frontal plane), inchworm to world’s greatest stretch ve hip opener gibi hareketlerle eklem hareket genişliği artırılır (Opplert & Babault, 2018). Bu aşamada statik germeden kaçınılmalı; tüm hareketler kontrollü ve dinamik biçimde uygulanmalıdır.

15–18. dakika – Potentiate (Pliometrik Hazırlık): Squat jump, lateral

bound, tuck jump ve düşük yükseklikli box jump gibi egzersizlerle sinir sistemi aktivasyonu artırılır ve post-activation potentiation (PAP) etkisinden yararlanılır (Silva ve ark., 2018). Bu fazın yoğunluğu, aşırı yorgunluğa yol açmayacak düzeyde tutulmalıdır.

18–25. dakika – Basketball-Specific (Basketbola Özel Hareketler ve Şut Çalışması): Defensive slide, close-out drill, change of direction sprint, layup progression ve farklı pozisyonlardan şut atma egzersizleri ile oyuncular müsabakanın teknik ve taktik taleplerine hazırlanır (Abdelkrim ve ark., 2007). Bu aşamada, oyuncuların saha pozisyonlarına göre spesifik çalışmalar yapması önerilmektedir; örneğin oyun kurucular çeviklik ve dribbling drilllerine odaklanırken, uzun oyuncular post hareketleri ve ribaund pozisyonlama çalışmaları yapabilir.

Son olarak, güncel literatür ısınma sonrası 9 dakika içinde dikey sıçrama performansında %3,8–13 oranında düşüş olabileceğini göstermektedir (Chatzopoulos ve ark., 2024). Bu nedenle, ısınma ile maç başlangıcı arasındaki sürenin mümkün olduğunca kısa tutulması veya bu süre içinde hafif şiddetli aktiviteler (yürüme, hafif koşu, top kullanma) uygulanması, performans kayıplarını azaltmak açısından önerilmektedir.

Antrenman öncesi ısınma protokolü, maç öncesi ısınmaya kıyasla daha kısa süreli olup genellikle 12–15 dakikalık bir zaman diliminde tamamlanmaktadır. Bu protokolün temel amacı, oyuncuların bir sonraki antrenman seansında uygulanacak yüksek yoğunluklu teknik ve taktik drillere hem fiziksel hem de zihinsel olarak hazırlanmasını sağlamaktır. RAMP çerçevesine dayalı kısaltılmış bir antrenman öncesi ısınma şu şekilde yapılandırılabilir:

0–3. dakika – Raise: Hafif koşu, lateral shuffle ve basketbola özgü hareket kalıpları ile vücut ısı ve kas kan akışı kademeli olarak artırılır.

3–7. dakika – Activate & Mobilize: Dinamik germe ve nöromusküler aktivasyon egzersizleri birleştirilir; örneğin walking lunge with rotation, lateral band walk ve leg swing gibi hareketler uygulanır.

7–10. dakika – Potentiate: Kısa süreli ve kontrollü pliometrik seriler (squat jump, lateral bound) ile sinir sistemi uyarılır. Bu fazda, maç öncesi protokole kıyasla post-activation potentiation (PAP) etkisinden ziyade genel nöromusküler uyarılma hedeflenir.

10–15. dakika – Basketball-Specific: Basketbol teknik ve hareket kalıplarına odaklanılır; dribbling, change of direction ve kısa şut

egzersizleri ile oyuncular antrenmanın veya seansın gerektirdiği spesifik hareketlere hazırlanır.

Özel durumlar, ısınma protokollerinin bireysel ihtiyaç ve koşullara göre uyarlanması gerektirir. Sakatlık sonrası dönüş (return-to-play) sürecinde oyuncular kademeli bir ısınma protokolü izlemelidir. Güncel protokoller, oyuncuların öncelikle temel hareket kalıplarını (lunge, squat, hop) ağrısız biçimde gerçekleştirebildiklerini doğruladıktan sonra spora özgü hareketlere (defensive slide, sprint, jump-stop) geçiş yapmalarını önermektedir (Räisänen ve ark., 2021). Bu süreçte ısınma süresi uzatılmalı ve yüksek şiddetli pliometrik egzersizlerden kaçınılmalıdır. Yoğun fıkstür dönemlerinde (örneğin EuroLeague ve BSL müsabakaları veya back-to-back maçlar), oyuncuların toparlanma durumuna göre ısınma yoğunluğu ve süresi ayarlanmalıdır. Araştırmalar, ardışık maçlar sırasında oyuncular yorgunluk göstergeleri sergilese de, iyi yapılandırılmış ısınma ve toparlanma protokolleri ile performans kayıplarının minimize edilebileceğini ortaya koymaktadır (Garcia ve ark., 2024). Çift antrenman günü uygulamalarında, sabah seansının ardından öğleden sonra gerçekleştirilecek ikinci antrenmandan önce 8–10 dakikalık kısaltılmış bir ısınma yeterli olabilir; bu durumda ısınmanın amacı kas-tendon ünitesini yeniden uyandırmak ve eklem hareket genişliğini korumaktır. Soğuk hava koşullarında gerçekleştirilen antrenman veya müsabakalarda, kas ısısının artırılması daha uzun sürdüğünden, ısınma süresi 5–7 dakika uzatılmalı ve aerobik hazırlık fazına daha fazla zaman ayrılmalıdır (Racinais ve ark., 2017). Güncel literatür, genç basketbol oyuncularında (11–18 yaş) uygulanan nöromüsküler antrenman (NMT) temelli ısınma programlarının sezon boyunca düzenli uygulandığında (haftada en az iki kez) diz ve ayak bileği sakatlık insidansını %36 oranında azaltabildiğini; ancak programlara uyum oranının düşük olmasının etkinliği sınırlandırdığını göstermektedir (Stojanović ve ark., 2024). Bu nedenle, antrenörler ve kondisyon uzmanları yalnızca ısınma protokollerini tasarlamakla kalmayıp, oyuncuların bu protokolleri disiplinli ve doğru biçimde uygulamalarını sağlayacak süreçleri de yapılandırmalıdır.

Isınma protokollerinin bireyselleştirilmesi, oyuncuların yaş grubu, pozisyon özellikleri ve mevcut fiziksel durumlarına göre düzenlenmesi açısından kritik önem taşımaktadır. Yaşa göre uyarlamalar açısından, gelişimsel farklılıklar ısınma protokolünün yoğunluğunu, süresini ve içeriğini doğrudan etkilemektedir. U14 (13–14 yaş) kategorisinde, oyuncular hâlâ motor gelişim sürecindedir ve temel hareket becerilerine odaklanılmalıdır. Bu yaş grubunda ısınma, oyunlaştırılmış aktivitelerle (ör. tag oyunları, engel koşusu, denge challenge'ları) zenginleştirilmeli; yüksek şiddetli pliometrik egzersizlerden kaçınılmalı ve kuvvet geliştirme çalışmaları vücut ağırlığı

temelli olmalıdır. Güncel araştırmalar, U14 oyuncularının U16 ve U18 oyuncularına kıyasla sprint hızı, yön değiştirme performansı ve dikey sıçrama yüksekliğinde anlamlı düzeyde daha düşük performans sergilediklerini; ancak fiziksel uygunluk parametrelerinin maç içi taleplerle daha güçlü ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır (Camacho-Cardenosa et al., 2022). U16 (15–16 yaş) kategorisinde, oyuncular ergenlik döneminin ortasında olduğundan, esneklik ve eklem stabilitesine özel önem verilmelidir. Isınma süresi 15–18 dakikaya uzatılabilir ve nöromüsküler aktivasyon egzersizlerine daha fazla zaman ayrılmalıdır (Stojanović et al., 2024). U18 (17–18 yaş) kategorisinde ise oyuncular fizyolojik ve nöromüsküler olgunluğa yaklaşmakta olduğundan, yetişkin protokollerine benzer yapılar uygulanabilir; ancak aşırı yorgunluktan kaçınılması gerekir. Profesyonel düzeyde ise ısınma protokolleri daha bireyselleştirilmiş hâle gelmekte ve oyuncuların sakatlık geçmişi, kronik rahatsızlıkları ve toparlanma durumlarına göre özelleştirilmektedir.

Pozisyona göre farklılıklar, oyuncuların maç içindeki fiziksel talepleri ve hareket kalıpları temelinde şekillenmektedir. Oyun kurucu oyuncular (point guard ve guard), yüksek hız, çeviklik ve sık yön değiştirme gerektirdiğinden, ısınmalarında özellikle lateral hareket drilleri (defensive slide, lateral shuffle), change of direction sprint ve reaktif çeviklik egzersizlerine ağırlık verilmelidir (Ben Abdelkrim et al., 2010). Oyun kurucu oyuncularının forvet ve pivot oyuncularına kıyasla daha iyi aerobik ve anaerobik kapasiteye, hıza ve çevikliğe sahip oldukları gösterilmiştir (Cormery et al., 2007). Bu nedenle oyun kurucu oyuncular için ısınmanın aerobik hazırlık fazı biraz daha uzun tutulabilir ve yüksek tempolu koşu drilleri tercih edilebilir. Forvet oyuncular (small forvet ve power forvet), hem perimeter hem de post bölgede oynayabildiklerinden çok yönlü bir ısınma protokolüne ihtiyaç duymaktadır. Small forvet oyuncuları, savunma ve hücumda farklı pozisyonlara uyum sağlamak durumunda olduklarından, ısınmalarında hem oyun kurucu tarzı çeviklik drilleri hem de pivot tarzı pota altı hareketleri yer almalıdır (Nanda & Dimyati, 2019). Power forvet oyuncuları ise güç ve kuvvet gerektiren hareketlere odaklanmalı; pliometrik fazda squat jump ve box jump gibi dikey sıçrama egzersizlerine daha fazla zaman ayırmalıdır. Pivot oyuncular, genellikle takımın en uzun ve fiziksel olarak en güçlü oyuncularıdır ve pota altında savunma, ribaund ve kısa mesafe şutlardan sorumludur. Pivot oyuncularının forvet ve oyun kurucu oyuncularına kıyasla daha yüksek kuvvet düzeyine sahip oldukları rapor edilmiştir (Ostojic et al., 2006; Pojskic et al., 2014). Bu nedenle pivot oyuncularının ısınmasında kalça mobilite egzersizlerine, core stability çalışmalarına ve post hareketlerine (drop step, up-and-under, hook shot simülasyonları) özellikle zaman ayrılmalıdır. Ayrıca diz ve ayak bileği eklemlerinde daha yüksek yük altında kaldıkları için,

bu bölgelere yönelik nöromüsküler aktivasyon ve stabilizasyon egzersizlerine dikkat edilmelidir.



Son olarak, güncel bir sistematik derleme, genç basketbol antrenörlerinin yalnızca %20'sinin ısınma rutinlerine aerobik, çeviklik, kuvvet ve denge bileşenlerinin tamamını dahil ettiğini; özellikle denge bileşeninin %30'dan daha az kullanıldığını ortaya koymuştur (Räisänen et al., 2021). Bu bulgu, basketbol antrenörlerinin yapılandırılmış ve sakatlanma önleme odaklı ısınma programlarını benimseme konusunda daha fazla eğitime ihtiyaç duyduklarını göstermektedir.

Profesyonel düzeyde basketbolda ısınma protokollerinin planlanması ve uygulanması, EuroLeague ve Türkiye Basketbol Süper Ligi takımlarında giderek daha yapılandırılmış ve bireyselleştirilmiş bir yaklaşım çerçevesinde ele alınmaktadır. Bu süreçte teknoloji destekli yük izleme sistemleri, ısınma sürecinin hem performans hazırlığı hem de sakatlanma önleme açısından optimize edilmesinde merkezi bir rol üstlenmektedir. 2024–2025 sezonunda Fenerbahçe Beko İstanbul'un EuroLeague şampiyonluğuna ulaşması, başantrenör Šarūnas Jasikevičius'un disiplinli ve veri temelli performans hazırlık yaklaşımının sahaya yansması olarak değerlendirilmektedir. Fenerbahçe teknik ekibi, maç öncesi hazırlık sürecinde RAMP çerçevesine dayalı 22–25 dakikalık yapılandırılmış bir ısınma rutini uygulamakta; bu rutin, oyuncuların sakatlık öyküsü, yorgunluk düzeyi ve bireysel fizyolojik ihtiyaçlarına göre mikro düzeyde uyarlanmaktadır. Benzer şekilde, EuroLeague'in en istikrarlı organizasyonlarından biri olan Real

Madrid, kondisyon ve performans departmanı bünyesinde spor bilimciler, fizyoterapistler ve kondisyon uzmanlarından oluşan entegre bir yapı kullanmakta; ısınma protokollerini oyuncuların bireysel profillerine göre kişiselleştirmektedir. Real Madrid'in 2023–2024 sezonunda kazandığı Supercopa Endesa başarısında, maç ve antrenman öncesi ısınma rutinlerinin disiplinli ve tutarlı biçimde uygulanmasının önemli katkı sağladığı bildirilmektedir. Yoğun maç takvimlerinin yönetilmesi açısından farklı stratejiler benimseyen kulüpler de bulunmaktadır. FC Barcelona, 2024 sezonunda Lliga Catalana şampiyonluğuna ulaştığı süreçte, turnuva maçları arasındaki kısa toparlanma aralıklarını (24–48 saat) dikkate alarak kısaltılmış ısınma protokolleri uygulamış; bu protokollerde post-activation potentiation (PAP) etkisinden ziyade nöromüsküler uyarılma düzeyinin korunmasına ve eklem hareketliliğinin sürdürülmesine odaklanmıştır. Panathinaikos Atina ise 2023–2024 EuroLeague sezonunda Final Four'a ulaştığı dönemde KINEXON Sports ile iş birliğine giderek KINEXON PERFORM giyilebilir izleme sistemini kullanmaya başlamıştır (KINEXON Sports, 2024). Bu teknoloji sayesinde kondisyon ekibi, ısınma sürecinde oyuncuların yük göstergelerini (player load, yüksek şiddetli efor sayısı, ivmelenmeler ve sıçrama frekansı) gerçek zamanlı olarak takip edebilmekte ve maç öncesi ısınmanın yoğunluğunu oyuncuların anlık fiziksel durumlarına göre düzenleyebilmektedir. Türkiye Basketbol Süper Ligi ve EuroLeague'de eş zamanlı olarak mücadele eden Anadolu Efes ise yoğun fıkstür koşulları nedeniyle toparlanma odaklı ısınma stratejileri benimsemekte; özellikle art arda oynanan maçlar öncesinde ısınma süresini 18–20 dakikaya indirirken, nöromüsküler aktivasyona ayrılan zamanı artırarak sakatlanma riskini azaltmayı hedeflemektedir.

Teknoloji entegrasyonu bağlamında, KINEXON Sports ve GPS tabanlı izleme sistemleri EuroLeague kulüpleri arasında yaygın biçimde kullanılmaktadır. EuroLeague'in 2025 yılında maç içi giyilebilir teknolojilerin kullanımını resmî olarak onaylaması, basketbolda performans izleme uygulamaları açısından önemli bir dönüm noktası olarak değerlendirilmektedir (KINEXON Sports, 2025). Bu gelişme ile birlikte teknik ekipler, yalnızca antrenmanlarda değil, müsabakalar sırasında da oyuncuların yük göstergelerini (player load, yüksek şiddetli eforlar, ivmelenme ve yavaşlamalar, sıçrama sıklığı) gerçek zamanlı olarak izleyebilmekte; elde edilen veriler rotasyon kararlarının optimize edilmesi, yorgunluk kaynaklı yumuşak doku sakatlanmalarının azaltılması ve bireyselleştirilmiş toparlanma protokollerinin oluşturulması amacıyla kullanılmaktadır. FC Bayern Basketball ve Žalgiris Kaunas gibi kulüplerin kullandığı KINEXON COMPETE Vision adlı yapay zekâ destekli şut analiz sistemi ise antrenman

ve ısınma sürecinde atılan tüm şutların otomatik olarak kaydedilmesine ve analiz edilmesine olanak tanıyarak, ısınma sırasındaki şut verimliliğinin nesnel biçimde değerlendirilmesini sağlamaktadır (KINEXON Sports, 2024). Olimpia Milano Performans Direktörü Kostas Chatzichristos'un da vurguladığı üzere, KINEXON teknolojisinin uzun yıllardır antrenman yükü ve toparlanma yönetiminde kullanılması önemli avantajlar sunmakta; maç içi giyilebilir teknoloji onayı ise antrenman ile müsabaka arasındaki veri boşluğunu kapatarak performansın daha gerçekçi biçimde modellenmesine katkı sağlamaktadır (KINEXON Sports, 2025). Son olarak, yapılandırılmış ısınma protokollerinin sahadaki etkinliği yalnızca bilimsel tasarıma ve teknoloji kullanımına değil, aynı zamanda antrenörlerin ve kondisyon uzmanlarının bu protokolleri doğru ve tutarlı biçimde uygulayabilmesine bağlıdır. Isınma sürecinde toplanan verilerin doğru yorumlanması, oyuncuların optimal performans aralığında çalışıp çalışmadıklarının değerlendirilmesi ve gerektiğinde anlık müdahalelerin yapılabilmesi, teknik ekibin bilgi ve deneyim düzeyiyle doğrudan ilişkilidir. Güncel çalışmalar, antrenörlerin sakatlanma önleme odaklı ısınma programlarını uygulama konusunda hâlen eğitime ihtiyaç duyduklarını; özellikle denge, nöromüsküler aktivasyon ve PAP bileşenlerinin yeterince kullanılmadığını göstermektedir (Räisänen et al., 2021). Bu bağlamda, antrenör eğitim programlarının güncellenerek çağdaş ısınma bilimi ve performans izleme teknolojilerini içerecek şekilde yeniden yapılandırılması ve kondisyon uzmanları ile antrenörler arasında entegre bir çalışma modelinin benimsenmesi önerilmektedir.

Bu bölüm, basketbolda ısınmanın bilimsel temellerini, modern uygulamalarını ve sakatlanma önleme stratejilerini kapsamlı biçimde ele almıştır. Literatür taraması, RAMP protokolünün basketbol için etkili bir çerçeve sunduğunu, ancak protokolün basketbola özgü hareket kalıplarına göre uyarlanması gerektiğini göstermektedir. Isınmanın performans üzerindeki etkisi, yalnızca protokolün içeriği değil, aynı zamanda zamanlaması, süresi ve uygulama tutarlılığı tarafından da belirlenmektedir. Bu bağlamda, antrenörler ve kondisyon uzmanlarının 'ne yapılacağı' kadar 'nasıl ve ne zaman yapılacağı' konusunda da bilgilendirilmesi gereklidir. Gelecek araştırmaların odaklanması gereken alanlar şunlardır: (1) Basketbola özgü sakatlanma önleme programlarının geliştirilmesi ve uzun vadeli etkinliğinin değerlendirilmesi, (2) ısınma-maç arasındaki optimal sürenin ve 'yeniden ısınma' stratejilerinin etkinliğinin araştırılması, (3) farklı yaş grupları ve cinsiyet için ısınma protokollerinin bireyselleştirilmesi, (4) düşük maliyetli teknoloji alternatiflerinin geliştirilmesi.

Son olarak, ısınmanın sadece 'performans hazırlığı' değil, aynı zamanda 'uzun vadeli atletik gelişim' ve 'sakatlanma önleme' sürecinin kritik bir bileşeni

olarak görülmesi gerektiği vurgulanmalıdır. Basketbol antrenörlerinin ve kondisyon uzmanlarının ısınma konusundaki bilgi ve becerilerinin güçlendirilmesi, sporcuların hem performans hem de sağlık açısından optimal sonuçlar elde etmesi için gereklidir.

Kaynakça

- Abdelkrim, N. B., El Fazaa, S., & El Ati, J. (2007). Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *British Journal of Sports Medicine*, 41(2), 69-75. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2006.032318>
- Anapalı Şenel, A., Göksu, B., Şenel, E. et al. Predicting academic performance with fuzzy logic in prospective physical education and sports teachers. *Sci Rep* 15, 28241 (2025). <https://doi.org/10.1038/s41598-025-99124-3>
- Arundale, A. J. H., Bizzini, M., Giordano, A., Hewett, T. E., Logerstedt, D. S., Mandelbaum, B., Scalzitti, D. A., Silvers-Granelli, H., & Snyder-Mackler, L. (2023). Exercise-based knee and anterior cruciate ligament injury prevention. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 53(2), CPG1-CPG38. <https://doi.org/10.2519/jospt.2023.0302>
- Barbosa, G. M., Silveira, G., Lopes-Silva, J. P., Galatti, L. R., & Travitzki, L. (2025). Acute effects of the RAMP warm-up on sprint and jump performance in youth soccer players. *Frontiers in Physiology*, 16, 1612611. <https://doi.org/10.3389/fphys.2025.1612611>
- 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>
- Behm, D. G., Alizadeh, S., Hadjizadeh Anvar, S., Hanlon, C., Ramsay, E., Mahmoud, M. M. I., Whitten, J., Mainer-Pardos, E., Aune, K. T., Sadler, S., Munoz-Velasco, L. P., Gómez-Landero, L. A., Emeterio, C. A. P., Konrad, A., Sommerfield, L. M., & Chaabene, H. (2023). Foam rolling and stretching do not provide superior acute flexibility and stiffness improvements compared to any other warm-up intervention: A systematic review with meta-analysis. *European Journal of Applied Physiology*, 123(11), 2281-2307. <https://doi.org/10.1007/s00421-023-05250-6>
- Behm, D. G., Blazevich, A. J., Kay, A. D., & McHugh, M. (2016). Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: A systematic review. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(1), 1-11. <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0235>
- Ben Abdelkrim, N., Castagna, C., Jabri, I., Battikh, T., El Fazaa, S., & El Ati, J. (2010). Activity profile and physiological requirements of junior elite basketball players in relation to aerobic-anaerobic fitness. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(9), 2330-2342. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181c381c1>

- 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>
- Camacho-Cardenosa, A., Camacho-Cardenosa, M., Gonzalez-Custodio, A., Martínez-Oyun kurucuado, I., Timón, R., Olcina, G., & Brazo-Sayavera, J. (2022). Anthropometric and physical performance of youth handball players: The role of the relative age. *Sports*, 10(7), 99. <https://doi.org/10.3390/sports10070099>
- Cerrillo-Sanchis, B., Perez-Bermejo, M., Escriche-Escuder, A., Baraja-Vegas, L., & Bautista, I. J. D. (2024). Comparative effectiveness of two injury prevention warm-up programs in elite youth basketball players: A randomized controlled trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 21(7), 886. <https://doi.org/10.3390/ijerph21070886>
- Chatzopoulos, D., Galazoulas, C., Patikas, D., Petrakos, G., Skoufas, D., Tzi-mou, A., & Kotzamanidis, C. (2024). The effect of rest time before the competition following warm-up on vertical jump performance in basketball players. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 22(1), 39-50. <https://doi.org/10.22190/FUPES240116004C>
- Chen, C. H., Nosaka, K., Chen, H. L., Lin, M. J., Tseng, K. W., & Chen, T. C. (2011). Effects of flexibility training on eccentric exercise-induced muscle damage. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(3), 491-500. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181f315ad>
- Cieśluk, M., Mastalerz, A., Urbanik, C., & Sadowska, D. (2024). The effect of specific RAMP warm-up on performance and selected physiological and psychological indicators in female volleyball players. *Applied Sciences*, 14(5), 2084. <https://doi.org/10.3390/app14052084>
- Cormery, B., Marcil, M., & Bouvard, M. (2007). Rule change incidence on physiological characteristics of elite basketball players: A 10-year-period investigation. *British Journal of Sports Medicine*, 42(1), 25-30. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2006.033316>
- 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>
- García, F., Vicens-Bordas, J., Espasa-Labrador, J., Peña, J., & Calleja-González, J. (2024). Comparing Average and Peak Physical Demands and Well-Being Status During Basketball Back-to-Back Games. *Applied Sciences*, 14(23), 11374. <https://doi.org/10.3390/app142311374>
- Herman, K., Barton, C., Malliaras, P., & Morrissey, D. (2012). The effectiveness of neuromuscular warm-up strategies, that require no additional equipment, for preventing lower limb injuries during sports parti-

- cipation: A systematic review. **BMC Medicine**, **10**, 75. <https://doi.org/10.1186/1741-7015-10-75>
- Hewett, T. E., Lindenfeld, T. N., Riccobene, J. V., & Noyes, F. R. (1999). The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes: A prospective study. *The American Journal of Sports Medicine*, *27*(6), 699-706. <https://doi.org/10.1177/03635465990270060301>
- Jeffreys, I. (2019). *Warm-up and flexibility training*. In: *NSCA's essentials of personal training* (2nd ed., pp. 317-350). Human Kinetics.
- Kilgas, M. A., Lytle, L. L. M., Drum, S. N., & Elmer, S. J. (2012). Exercise with blood flow restriction to improve quadriceps function long after ACL reconstruction. *International Journal of Sports Medicine*, *33*(12), 1020-1024. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1311587>
- KINEXON Sports. (2024, November 12). *FC Bayern Basketball and Zalgiris Kaunas deploy KINEXON COMPETE Vision*. <https://kinexon-sports.com/blog/fc-bayern-basketball-zalgiris-kaunas-kinexon-compete-vision/>
- KINEXON Sports. (2025, January 15). *EuroLeague approves in-game wearables: A game-changer for basketball performance tracking*. <https://kinexon-sports.com/blog/euroleague-in-game-wearables-basketball/>
- Konrad, A., Alizadeh, S., Daneshjoo, A., Anvar, S. H., Graham, A., Zahiri, A., Goudini, R., Edwards, J., Scharf, C., & Behm, D. G. (2024). Chronic effects of stretching on range of motion with consideration of potential moderating variables: A systematic review with meta-analysis. *Journal of Sport and Health Science*, *13*(2), 186-194. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2023.06.002>
- Krause, D. A., Jacobs, R. S., Pilger, K. E., Sather, B. R., Sibunka, S. P., & Holman, J. H. (2009). Electromyographic analysis of the gluteus medius in five weight-bearing exercises. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *23*(9), 2689-2694. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181bb71a6>
- Kukić, F., Zlojutro, N., Paspalj, D., Bajić, S., Kovačević, S., Vulin, L., Lakićević, N., Greco, G., & Drid, P. (2024). Effects of specific RAMP protocol phase on change of direction speed of police students. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, *9*(4), 194. <https://doi.org/10.3390/jfink9040194>
- LaBella, C. R., Huxford, M. R., Grissom, J., Kim, K. Y., Peng, J., & Christoffel, K. K. (2011). Effect of neuromuscular warm-up on injuries in female soccer and basketball athletes in urban public high schools: Cluster randomized controlled trial. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, *165*(11), 1033-1040. <https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2011.168>
- Lauersen, J. B., Andersen, T. E., & Andersen, L. B. (2018). Strength training as superior, dose-dependent and safe prevention of acute and overuse sports injuries: A systematic review, qualitative analysis and meta-analysis. *Bri-*

- tish Journal of Sports Medicine*, 48(11), 871-877. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099078>
- Longo, U. G., Loppini, M., Berton, A., Marinozzi, A., Maffulli, N., & Denaro, V. (2012). The FIFA 11+ program is effective in preventing injuries in elite male basketball players: A cluster randomized controlled trial. *The American Journal of Sports Medicine*, 40(5), 996-1005. <https://doi.org/10.1177/0363546512438761>
- McCormick, B. T., Hannon, J. C., Newton, M., Shultz, B., Detling, N., & Young, W. B. (2016). The effects of frontal and sagittal plane plyometrics on change-of-direction speed and power in adolescent female basketball players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(1), 102-107. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0058>
- McGowan, C. J., Pyne, D. B., Thompson, K. G., & Rattray, B. (2015). Warm-up strategies for sport and exercise: Mechanisms and applications. *Sports Medicine*, 45(11), 1523-1546. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0376-x>
- Myer, G. D., Faigenbaum, A. D., Ford, K. R., Best, T. M., Bergeron, M. F., & Hewett, T. E. (2011). When to initiate integrative neuromuscular training to reduce sports-related injuries and enhance health in youth? *Current Sports Medicine Reports*, 10(3), 155-166. <https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e31821b1442>
- Nanda, B., & Dimyati, D. (2019). Physical fitness profile of small forward position basketball players. *Journal of Physical Education and Sport*, 19(Supplement 4), 1374-1378. <https://doi.org/10.7752/jpes.2019.s4200>
- Opplert, J., & Babault, N. (2018). Acute effects of dynamic stretching on muscle flexibility and performance: An analysis of the current literature. *Sports Medicine*, 48(2), 299-325. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0797-9>
- Ostojic, S. M., Mazic, S., & Dikic, N. (2006). Profiling in basketball: Physical and physiological characteristics of elite players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 740-744. <https://doi.org/10.1519/R-15944.1>
- Owoeye, O. B. A., Ghali, B., Hartley, M., Johnson, A., Fashina, A., Kuzmanovic, J., Silveira, A., Maitra, S., McKinney, B., & Emery, C. A. (2012). Injury prevention in youth basketball: A systematic review. *Physical Therapy in Sport*, 13(4), 243-249. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2011.12.003>
- Paravlic, A. H., Slimani, M., Tod, D., Marusic, U., Milanovic, Z., & Pisot, R. (2024). Effects of specific warm-up intensity and volume on anaerobic test performance in athletes: A systematic review. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 19(4), 315-328. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2023-0156>
- Pojiskic, H., Separovic, V., Uzicanin, E., Muratovic, M., & Mackovic, S. (2014). Positional role differences in the aerobic and anaerobic power of elite basketball players. *Journal of Human Kinetics*, 43(1), 167-174. <https://doi.org/10.2478/hukin-2014-0103>

- Racinais, S., & Oksa, J. (2010). Temperature and neuromuscular function. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(Suppl 3), 1-18. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01204.x>
- Racinais, S., Cocking, S., & Périard, J. D. (2017). Sports and environmental temperature: From warming-up to heating-up. *Temperature*, 4(3), 227-257. <https://doi.org/10.1080/23328940.2017.1356427>
- Räsänen, A. M., Pasanen, K., Krosshaug, T., Vasankari, T., Kannus, P., Heinenen, A., Kujala, U. M., Avela, J., Perttunen, J., & Parkkari, J. (2021). Warm-up and stretching habits and injury prevention attitudes in Finnish basketball: A cross-sectional study. *International Journal of Sports Medicine*, 42(7), 639-646. <https://doi.org/10.1055/a-1273-8050>
- Reiman, M. P., Bolgla, L. A., & Loudon, J. K. (2012). A literature review of studies evaluating gluteus maximus and gluteus medius activation during rehabilitation exercises. *Physiotherapy Theory and Practice*, 28(4), 257-268. <https://doi.org/10.3109/09593985.2011.604981>
- Silva, L. M., Neiva, H. P., Marques, M. C., Izquierdo, M., & Marinho, D. A. (2018). Effects of warm-up, post-warm-up, and re-warm-up strategies on explosive efforts in team sports: A systematic review. *Sports Medicine*, 48(10), 2285-2299. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0958-5>
- Simic, L., Sarabon, N., & Markovic, G. (2013). Does pre-exercise static stretching inhibit maximal muscular performance? A meta-analytical review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 23(2), 131-148. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2012.01444.x>
- Stojanović, N., Colović, H., Stojiljković, N., Milošević, Z., & Ignjatović, A. (2024). Effectiveness of neuromuscular training-based warm-up injury prevention programmes in youth basketball: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 21(1), 80. <https://doi.org/10.3390/ijerph21010080>
- Zarzosa, F. R., Castillo-Rodríguez, A., Álvarez, M. J., & García-Romero, J. (2015). Effects of three different warm-up protocols on vertical jump and sprint performance in basketball players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10(7), 924-928. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2014-0525>
- Ziv, G., & Lidor, R. (2009). Physical attributes, physiological characteristics, on-court performances and nutritional strategies of female and male basketball players. *Sports Medicine*, 39(7), 547-568. <https://doi.org/10.2165/00007256-200939070-00003>
- Zois, J., Bishop, D., Fairweather, I., Ball, K., & Aughey, R. J. (2011). High-intensity re-warm-ups enhance soccer performance. *International Journal of Sports Medicine*, 32(12), 962-968. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1283189>