

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR EĞİTİMİ
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**RAHATLATICI VE UYARICI KOKUNUN ERKEK
VOLEYBOLCULARDA BASİT REAKSİYON SÜRESİNE
AKUT ETKİSİ: RANDOMİZE KONTROLLÜ DENEYSEL
ÇALIŞMA**

ÖMER KÜRŞAT KARPUZ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Doç. Dr. Esin ERGİN
Dr. Öğr. Üyesi Servet AKYÜZ

AYDIN-2024

KABUL VE ONAY

T.C. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Eğitimi Yüksek Lisans Programı çerçevesinde Ömer Kürşat KARPUZ tarafından hazırlanan “Rahatlatici ve Uyarıcı Kokunun Erkek Voleybolcularda Basit Reaksiyon Süresine Etkisi: Randomize Kontrollü Deneysel Çalışma” başlıklı tez, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 30/01/2024

Üye (T.D.) : Doç. Dr. Esin ERGİN Aydın Adnan Menderes Üniversitesi
Üye : Prof. Dr. Gülbin RUDARLI Ege Üniversitesi
Üye : Doç. Dr. Alper KARTAL Aydın Adnan Menderes Üniversitesi

ONAY:

Bu tez Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsünün tarih ve sayılı oturumunda alınan nolu Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Süleyman AYPAK

Enstitü Müdürü V.

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tez çalışmamda, fikirlerime her zaman değer vererek, anlayış ve hoşgörüyle yaklaşan, motivasyonumu sürekli yüksek tutmamda en etkili isim olan danışmanım Doç. Dr. Esin Ergin'e çok teşekkür ederim. Ayrıca çalışmamın tıp alanındaki desteğini esirgemeyen, her zaman nazik ve iyimser yaklaşan diğer danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Servet Akyüz'e çok teşekkür ederim.

Düşünce aşamasında çokça fikir alışverişinde bulunduğum Cihangir Akşen ve Habibe Turhan'a, ölçümler ve tez sürecimde her daim yanımda olan Muhammet Sefer Çakır'a, yabancı dilde desteklerini veren Arş. Gör. Muhammet Taha İlhan hocama ve Burak Akşen'e ayrı ayrı teşekkür ederim.

Tez çalışmam süresince gösterdikleri sabırları, maddi ve manevi tüm destekleri için anneme, babama, kardeşime ve tüm arkadaşlarıma ayrıca teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
TEŞEKKÜR	ii
İÇİNDEKİLER	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
RESİMLER DİZİNİ	vii
TABLolar DİZİNİ	viii
ÖZET	ix
ABSTRACT	x
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı	3
1.2. Araştırmanın Hipotezleri	3
1.3. Araştırmanın Varsayımları	4
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Koku	5
2.1.1. Kokunun Anatomisi ve Fizyolojisi	5
2.1.2. Beynin Koku Yapıları ve İşlevleri	8
2.1.2.1. Talamus	9
2.1.2.2. Amigdala	10
2.1.2.3. Hipokampus	11
2.2. Reaksiyon	12
2.2.1. Voleybolda Reaksiyon	14
2.3. Koku ve Reaksiyon İlişkisi	16

3. GEREÇ VE YÖNTEM	18
3.1. Gereç	18
3.1.1. Katılımcılar	18
3.1.2. Çalışmaya Dahil Edilme ve Dışlanma Kriterleri	18
3.2. Yöntem	19
3.2.1. Araştırmanın Tipi	19
3.2.2. Araştırmanın Uygulama Yerleri	19
3.2.3. Araştırmanın Tasarımı ve Ölçümler	19
3.2.3.1. Koku Eşik Düzeyi Testi	21
3.2.3.2. Basit Reaksiyon Süresi Testi	23
3.2.4. İstatistiksel Değerlendirme	25
4. BULGULAR	26
5. TARTIŞMA	32
5.1. Araştırmanın Sınırlılıkları	34
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	35
KAYNAKLAR	36
EKLER	42
Ek 1 (Spor ve Sağlık Geçmişi Envanteri)	42
BİLİMSEL ETİK BEYANI	44
ÖZ GEÇMİŞ	45

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

CM	: Santimetre
KG	: Kilogram
MS	: Milisaniye
SS	: Standart Sapma
RS	: Reaksiyon Süresi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.	Trigeminal Dokunma Q-Q Grafiği	29
Şekil 2.	Trigeminal Dokunma Box Plot Grafiği	29

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1.	Reaksiyon Testi Ekipmanı	20
Resim 2.	30 ml'lik Kokusuz Koklama Şişeleri	21
Resim 3.	Reaksiyon Testi Ölçümleri	22
Resim 4.	Koklama Şişesi (Sıkma Aparatı ve Kapağı)	23
Resim 5.	Reaksiyon Testi Ölçümleri 2	24

TABLULAR DİZİNİ

Tablo 1.	Katılımcı Sporcuların Tanımlayıcı Verileri	26
Tablo 2.	Günlük Antrenman Süreleri	27
Tablo 3.	Koku Türlerine Göre Alınan Ölçümlerin Verileri	28
Tablo 4.	Reaksiyon Ölçümleri Normal Dağılım Verisi (Shapiro-Wilk Testi Sonucu)	29
Tablo 5.	Dokunma Sayılarının Koku Türlerine Göre Karşılaştırılması	30
Tablo 6.	Reaksiyon Sürelerinin Koku Türlerine Göre Karşılaştırılması	31

ÖZET

RAHATLATICI VE UYARICI KOKUNUN ERKEK VOLEYBOLCULARDA BASİT REAKSİYON SÜRESİNE AKUT ETKİSİ: RANDOMİZE KONTROLLÜ DENEYSEL ÇALIŞMA

Karpuz Ö.K. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Eğitimi Programı, Yüksek Lisans, Aydın, 2024.

Amaç: Bu araştırma, rahatlatıcı ve uyarıcı olarak adlandırılan koku türlerinin, erkek voleybolcularda basit reaksiyon süresine akut etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Gereç ve Yöntem: Araştırmaya, 2022-2023 sezonunda Alpaslan Endüstri Erkekler 1. Liginde mücadele eden Aydın Büyükşehir Belediye Spor'da oynayan 20-28 yaş aralığındaki (ort:23,43) erkek voleybolcular katılmıştır. Sporcuların demografik verileri "Spor Geçmiş İnanvanteri" kullanılarak toplanmıştır. Nazal muayeneleri ve boy-kilo ölçümleri Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Polikliniğinde yapılmıştır. Basit reaksiyon süresi (RS) ve koku eşik düzeyi testleri Yörük Ali Efe Aydın Büyükşehir Spor Tesislerinde yapılmıştır. Rahatlatıcı olarak gül kokusu, uyarıcı olarak karanfil kokusu tercih edilmiştir. Verilerin analizinde normallik testleri için Shapiro-Wilk ve karşılaştırmalar için Paired Samples testi kullanılmıştır. Anlamlı farklılık değeri $p>0,05$ olarak kabul edilmiştir.

Bulgular: Yapılan ölçümler ve karşılaştırmalar sonucunda koklama faaliyeti uygulanan ölçümlerde reaksiyon süresinin kısaldığı görülmüştür. Gül kokulu RS (456,58 ms), kokusuz RS (482,54 ms) göre daha kısaydı ($p>0,05$). Karanfil kokulu RS (439,12 ms), gül kokulu RS (456,58 ms) göre daha kısaydı ($p>0,05$). Fakat bu iki durumda istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır. Karanfil kokulu RS (439,12 ms), kokusuz RS (482,54 ms) göre daha kısaydı ($p<0,05$). Karanfil kokulu RS ve kokusuz RS arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

Sonuç: Bu çalışma, sporda antrenman ve beslenme gibi temel faktörlerin yanında, diğer etmenlerin de bazı performans parametrelerinde önemli etkilerinin olduğunu göstermiştir. Özne bir yapıda olan koku mekanizması, dinamik ve açık becerileri barındıran özellikle voleybol branşında başarının önemli bir parçası olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Erkek Voleybolcular, Basit Reaksiyon Zamanı, Uyarıcı Koku, Rahatlatıcı Koku, Koku Eşik Düzeyi.

ABSTRACT

ACUTE EFFECTS OF RELAXING AND STIMULATING ODOR ON SIMPLE REACTION TIME IN MALE VOLLEYBALL PLAYERS: A RANDOMIZED CONTROLLED EXPERIMENTAL STUDY

Karpuz O.K. Aydın Adnan Menderes University, Health Sciences Institute, Physical Education and Sport Education Program, Master Thesis, Aydın, 2024.

Objective: The aim of this study was to investigate the acute effects of relaxing and stimulating odor types on simple reaction time in male volleyball players.

Material and Methods: The research study included male volleyball players aged 20 to 28 (mean: 23.43) who were actively participating in the 2022-2023 season of the Alpaslan Industrial Men's 1st League for Aydın Metropolitan Municipality Sports Club. The "Sports History Inventory" was used to collect demographic data. Participants underwent nasal examinations and anthropometric measurements at Aydın Adnan Menderes University's Ear Nose Throat Clinic. Simple reaction time (RT) and olfactory threshold level tests were conducted at the Yörük Ali Efe Aydın Metropolitan Sports Facilities. Rose odor is preferred as relaxing and clove odor is preferred as stimulating. In the analysis of the data, the Shapiro-Wilk test was used for normality tests and the Paired Samples test was used for comparisons. A significance level of $p < 0.05$ was considered statistically significant.

Results: As a result of the measurements and comparisons, it was observed that the reaction time was shortened in the measurements where olfactory activity was applied. Rose odored RT (456.58 ms) was shorter than odorless RT (482.54 ms) ($p > 0.05$). Clove odored RT (439.12 ms) was shorter than rose odored RT (456.58 ms) ($p > 0.05$). However, no statistically significant difference were found in these two cases. Clove odored RT (439.12 ms) was shorter than odorless RT (482.54 ms) ($p < 0.05$). A statistically significant difference was found between clove odoured RT and odorless RT.

Conclusion: This study showed that besides the basic factors such as training and nutrition in sports, other factors also have significant effects on some performance parameters. It is thought that the odor mechanism, which has a subjective structure, may be an important part of success, especially in volleyball, which involves dynamic and open skills.

Keywords: Male Volleyball Players, Simple Reaction Time, Stimulating Odor, Relaxing Odor, Olfactory Threshold Level.

1. GİRİŞ

Canlıların koku alma duyusuyla algıladığı, havada çözülmüş şekilde bulunan kimyasal maddelerin tamamına koku adı verilir (Kandemir ve diğerleri, 2016). Kokunun canlı yaşamında çok önemli bir yeri bulunmaktadır. Doğadaki birçok canlıya göre insanlarda koku alma duyusu daha az gelişmiştir (Evren ve diğerleri, 2015). Buna rağmen insanın sosyal yapısı gereği hayatın her alanında koku alma ihtiyacı olduğu yadsınamaz bir gerçektir (Frumin ve diğerleri, 2015). Frumin vd. 2015'te yaptığı çalışmada insanların, zaman zaman ellerini yüzlerine götürerek koklama faaliyeti gerçekleştirdiğini gözlemlemiştir. Bu durum aslında koku algımızın hayatımızda ne kadar önemli bir yer tuttuğunu göstermektedir.

Havada bulunan koku molekülleri burun boşluğundaki reseptörler aracılığıyla birinci (olfactorius) ve beşinci (trigeminal) kraniyal sinirlerine iletilir. Olfactorius çoğunlukla koku çeşitleri, kokunun miktarı gibi fonksiyonları algılarken trigeminal sinir limbik sistemi uyararak canlılarda tepki oluşturmaya sebep olur (Shipley vd., 2003; Zhou vd., 2021). Koku algısı limbik sistemin, talamus, hipokampus, hipotalamus, amigdala gibi yapılarıyla doğrudan bağlantılıdır (Leboucq ve diğerleri, 2013). Talamus duyuşal algılardan gelen uyarıların toplandığı yapılardan biridir. Aynı zamanda talamusun, motor korteksi de uyarma özelliği vardır (Türkel ve Terzi, 2007). Trigeminal sinir koku alma sistemi ve talamusla arasındaki önemli bağlantı noktalarından biridir. Amonyak gibi uyarıcı kokuların saptanmasında da trigeminal sinir rol oynar (Hadley ve diğerleri, 2004).

Amigdalanın keskin kokularla uyarılarak aktive edilmesi çalışmalarda mevcuttur. Talamustan farkı ise duyuşal yoğunluktan bağımsız olarak yoğun duyuşal tepkiler verebilmesidir. Yine de verilen tepkilerin uyarılma düzeyiyle de bağlantısı olabileceği düşünülmektedir (Mackay-Sim ve Royet, 2006; Royet vd., 2001; Royet vd., 1999; Savic vd., 2000).

Koku algısı ve beyindeki bu yapıların nöronal bağlantıları, farkında olarak veya olmadan kokunun insan hayatını şekillendirici etkisi vardır. Kokuların sosyal olarak da insan tepkisine etkisi yüksekken atletik performans tarafında da uygulamalar bulunmaktadır. Haltercilerin ağırlık altına girmeden amonyak kokladıkları bilinmektedir. Fakat etkisinin anlık performans artışı mı yoksa antrenmanlar boyunca kullanıldığı için kokunun hafıza mekanizması üzerindeki etkisi yüzünden mi olduğu bilinmemektedir.

Yapılan bazı araştırmalarda koku algısının ve koku türlerinin fizyolojik ve psikolojik etkileri incelenmiştir. Basit reaksiyon süresinde uyarıcı kokuların reaksiyon zamanını kısaltıcı etkisi kanıtlanmıştır. Michael vd. 2005'te kokulu bir odada görsel dikkat yakalama üzerine yaptığı çalışmada, kokulu ortamın dikkat üzerine olumlu etkisi olduğu gösterilmiştir. Yine benzer bir çalışmada hoş olmayan uyarıcı kokunun hoş kokuya göre basit reaksiyon süresini azalttığı ve dikkati artırdığı gözlenmiştir (Michael ve diğeri, 2003).

Esfangreh vd. (2011) yaptığı bir çalışmada, nane kokusunun reaksiyon süresini kısalttığını bulmuşlardır. Bu sürenin kısalma sebebi olarak da nöral aktivitenin uyarılması sonucu daha efektif çalışmaya başlamış olduğu düşünülmüştür.

Koku uyarıcılı çalışmalarda denenen çeşitli yöntemler olmuştur. Kokulu ortamda basit reaksiyon görevlerinde reaksiyon süresinin kıaldığını gösteren çalışmalar yapılmıştır. Hoş kokuların basit reaksiyon süresine olumsuz etkisi varken, keskin denilebilecek uyarıcı yöndeki kokuların reaksiyon süresini kısalttığı gözlenmiştir. Basit reaksiyon ve dikkat hızı incelemesi içeren bir çalışmada, hoş olmayan koku durumunda reaksiyon süresinde anlamlı şekilde kısalma olduğu ortaya çıkmıştır (Moss ve diğeri, 2008).

Sportif amaçlı kokunun performans üzerindeki etkisine bakan Raudenbush vd. (2001) 400 metre koşu, basketbolda serbest atış, baskın elin pençe kuvveti ve sınav üzerindeki etkilerini incelemiştir. Bir banta 2 damla nane yağı damlatarak burun altına yapıştırılıp görevleri tamamlaması beklenmiştir. Kısa süreli sayılabilecek tüm görevlerde anlamlı farklılık bulunmasa da önemli bir etkisi olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Kokunun subjektif algılanması ve dikkat üzerindeki etkisiyle ilgili "Mevcut araştırmaların sonuçları, insanlarda olfaktör uyarılara dikkat işlevlerinin modülasyonu üzerindeki subjektif faktörlerin yüksek etkisini vurgulamaktadır" (Heuberger ve diğeri, 2010). Koku mekanizması kişiden kişiye farklılık gösteren bir algı sistemi olması sebebiyle değerlendirme ve testlerde ortalama değerler ya da ölçeklerle yakın sonuçlarda çalışılmıştır.

Farkında olunmasa da burnumuza ulaşan koku molekülleri vücudumuzda özellikle duygularımızda değişikliğe yol açmaktadır (Basevitch ve diğeri, 2011). Koku testlerinde bilinçli algılanabilen ve bilinçli algılanamayan koku yoğunluklarını belirlemek için kullanılan eşik testleri bulunmaktadır. Bilinçli algılanamayan yoğunluklardaki kokuların sosyal ve duygusal alanda küçük tepkilere yol açarken (Basevitch ve diğeri 2011) bilinçli algılanan ve yüksek yoğunluktaki koku algılarında atletik performansı etkilemesi istenmektedir. Fakat koku alma eşiğinin üzerinde yapılan araştırmalar olmasına rağmen eşik seviyesinde yapılan

bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmanın incelemek istediği konu, hoş ve uyarıcı kokular, eşik seviyesindeki koku yoğunluğunda koklatılırsa atletik performansta nasıl bir değişikliğine sebep olduğudur. Kokuların sinirsel faaliyeti de artırdığı göz önünde bulundurulursa; en büyük etkinin, sportif faaliyetlerde de çok önemli yeri olan reaksiyon süresine olacağını düşünülmektedir.

1.1.Araştırmanın Amacı

Bu bilgiler ışığında hoş ve uyarıcı kokuların sporda dikkat artırıcı ve reaksiyon süresi kısaltıcı etkisinin olduğu düşünülmektedir. Koku alanı araştırmaları günümüzde hala devam etmektedir. Bu çalışma da koku araştırmalarına farklı bir bakış açısıyla spordaki etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Daha önceki çalışmalarda ortalama yoğunluklarda koku miktarı ayarlanmıştır. Fakat kokunun sinirsel faaliyeti ve koku mekanizması öznel bir konudur. Bu çalışmayla açıklanan duruma dikkat çekerek farklı koku çeşitlerinin bilinçli şekilde algılanan minimum yoğunlukta kokunun, sinirsel aktivite sonucunda performansa etkisini incelemek amaçlanmıştır. Sinirsel faaliyetin, bilinçli olarak minimum düzeyde çalıştırmanın yolu da kişinin koku eşik seviyesinde olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmanın amacı “bilinçli şekilde algılanan minimum koku yoğunluğundaki rahatlatıcı ve uyarıcı olan kokuların voleybolcularda reaksiyon performansına akut etkisini” incelemektir.

1.2.Araştırmanın Hipotezleri

Çalışmanın hipotezleri aşağıdaki gibidir:

H₀₁. Eşik seviyede koklanan rahatlatıcı koku voleybolcularda kokusuz performansa göre basit reaksiyon zamanını etkilemez.

H₀₂. Eşik seviyede koklanan uyarıcı koku voleybolcularda kokusuz performansa göre basit reaksiyon zamanını etkilemez.

H₀₃. Rahatlatıcı koku ve uyarıcı koku kullanan voleybolcuların basit reaksiyon zamanı arasında anlamlı fark yoktur.

H₁1. Eşik seviyede koklanan rahatlatıcı kokunun voleybolcularda kokusuz performansa göre basit reaksiyon zamanını artırıcı yönde etkisi vardır.

H₁2. Eşik seviyede koklanan uyarıcı kokunun voleybolcularda kokusuz performansa göre basit reaksiyon zamanını azaltıcı yönde etkisi vardır.

H₁3. Uyarıcı kokunun voleybolcularda rahatlatıcı kokulu performansa göre basit reaksiyon zamanını azaltıcı yönde etkisi vardır.

1.3. Araştırmanın Varsayımları

- Katılımcıların günün aynı saatinde ve aynı antrenman türü öncesi test edilmesiyle, fizyolojik olarak değişkenlik göstermedikleri varsayılmıştır.
- Katılımcıların beslenmelerinde ve test süresine kadar geçen sürede, koku mekanizmalarını etkileyecek yiyecek ve içecek tüketmedikleri varsayılmıştır.
- Katılımcıların uyku ve dinlenmişlik durumlarının aynı olduğu varsayılmıştır.
- Katılımcıların “Spor ve Sağlık Geçmişi Envanteri”ni doğru bilgilerle doldurdukları varsayılmıştır.
- Katılımcıların testler boyunca nazal durumlarının, nazal muayene sırasındaki gibi olduğu varsayılmıştır.
- Katılımcıların koku eşik testleri uygulamasındaki aşamalarda doğru dönütleri verdikleri varsayılmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Koku

Canlıların koku alma duyusuyla algıladığı, havada çözülmüş şekilde bulunan kimyasal maddelerin tamamına koku adı verilir (Kandemir ve diğerleri, 2016). Koku en önemli ve en eski duylardan biridir. Birçok canlıda yaşamı koruma, beslenme ve üreme içgüdülerinin çalışması doğrudan koku duyusuna bağlıdır (Dere, 2000). Kokunun canlı yaşamında çok önemli bir yeri bulunmaktadır. Doğadaki birçok canlıya göre insanlarda koku alma duyusu daha az gelişmiştir (Evren ve diğerleri, 2015). Buna rağmen insanın sosyal yapısı gereği hayatın her alanında koku alma ihtiyacı olduğu yadsınamaz bir gerçektir (Frumin ve diğerleri, 2015). Frumin vd. 2015'te yaptığı çalışmada insanların, zaman zaman ellerini yüzlerine götürerek koklama faaliyeti gerçekleştirdiğini gözlemlemiştir. Bu durum aslında koku algımızın hayatımızda ne kadar önemli bir yer tuttuğunu göstermektedir.

2.1.1. Kokunun Anatomisi ve Fizyolojisi

Kokunun anatomisi incelendiğinde, koku moleküllerini yayan maddelerden dağılan parçacıklar, solunum yoluyla burundaki koku reseptörlerine ulaşırlar. Reseptörler genel olarak 2 sinire bağlanırlar. Bunlar birinci ve beşinci kraniyal sinirlerdir. Birinci kraniyal sinire (olfactarius) bağlanan reseptörler, kokuları ayırt etmede ve nispeten hoş denebilecek kokuları algılarken, beşinci kraniyal sinire (trigeminal) bağlanan reseptörler daha çok uyarıcı ve nispeten hoş olmayan kokuları algılamaktadır. Bu iki sinir yoluyla uyarılar beyne ulaştırılır (İncesulu, 2013).

Olfaktör hücreler koku duyusunu algılayan reseptör hücrelerdir. Bunlar bipolar sinir hücreleridir ve kökeni merkezi sinir sistemidir. Koku nöronları son derece duyarlı hücrelerdir. Koku maddesinin en küçük konsantrasyonlarında bile çok sayıda sodyum kanalı açılarak zincir etkisi başlatır (Guyton ve Hall, 2017).

Olfaktör hücrelerin uyarılması için birçok etken bulunmaktadır. Temelde ilk olarak maddenin uçucu koku molekülleri yayması ve bu koku maddelerinin burna alınabilmesi

gerekir. İkinci olarak suda az da olsa çözünmelidir. Çünkü burnun içerisindeki mukus katmanını aşarak koku hücrelerine ulaşması gerekmektedir. Son olarak da en azında hafifçe yağda çözünür olmalıdır. Koku silyumları yağda çözünmeyen maddelere karşı, zayıf bir engel oluşturmaktadır (Guyton ve Hall, 2017).

Koku bölgesi burun boşluğunun üst kısmında bulunan alana verilen isimdir. Bu bölgenin iç kısmında beyin de bir uzantısı olarak tanımlanan olfaktör bulbus yer almaktadır. Olfaktör bulbus ve gerisinde uzanan olfaktör traktus birinci kraniyal siniri (olfactarius) oluşturmaktadır. Fakat bu bölgeler beyin alt kısmından beyin dokusunun öne doğru büyümesiyle oluşmaktadır. Beşinci kraniyal sinir (trigeminal) amonyak, acı biber kokularını algılamak; dokunma, ısı, ağrı ve kötü kokulara da yanıt vermektedir. Olfaktör bulbustan koku bölgesine uzanan reseptör hücreler bulunur. Bu reseptör hücrelerin kökü merkezi sinir sistemi olması sebebiyle gerçek sinir hücreleri olarak adlandırılır. Memelilerin sinir sistemi içerisinde kendini yenileyebilen tek sinirsel yapı türüdür. 30-60 günde bir mitoz bölünmeyle yenilenmektedirler (Kandemir ve Bayar, 2016).

Olfaktör epitel yapı, sınırlar kendilerini yenileyemez bilgisinin aksine, insan hayatı boyunca yenilediği bulunmuştur. Kokuyu yakalama, ayırt etme, yoğunluğunu ölçme gibi kokuyu algılama işlevleri burnun görevleri arasında bulunur. Toplanan ham bilgi de olfactarius ve trigeminal sinir aracılığıyla beyindeki hipokampus, talamus, hipotalamus ve amigdalanın bazı çekirdeklerine doğrudan taşınır. “Hoş” diye nitelendirilebilecek kokular sadece olfactariusu uyarırken, “caydırıcı, keskin, hoş olmayan, irrite edici” şeklinde ifade edilen kokular trigeminalin aktive edilmesinde rol oynar. Trigeminalin koku mekanizmasındaki ana görevi kokuların “keskinliği” ve yoğunluğunu belirlemektir. Yukarıda bahsedilen tüm bu koku yapıları davranış modülasyonunda rol oynar. İşleyen bellekle bağlantılı olan bu yapılar davranışları da aktif olarak manipüle edebilirler. Yine de keskin kokuların trigeminal uyarımı sonucu oluşan davranış değişikliklerinin kokunun yoğunluğu ve miktarıyla bağlantılı değildir. (Mackay-Sim ve Royet, 2006).

Koku diğer duylulara göre bilim camiasında çok daha az araştırılmıştır. Diğer memeli türlerine bakıldığında insana göre daha gelişmiş bir duydur. İnsanın en ilkel duylularından olan koku duylusu, daha ilkel tepkiler verilmesine sebep olur. Olfactarius ve trigeminal sinirler beyindeki yine ilkel yapılar olarak tanımlanan amigdala, hipokampus ve talamus ile doğrudan bağlantılıdır. Bu beyin yapıları uyarıldığında dikkat, odaklanma gibi durumları artırdığı bilinmektedir. Uyarılmalarının sonucu olarak insanda dikkat, odaklanma gibi özelliklerin daha üst düzeyde çalıştığı tespit edilmiştir (İncesulu, 2013).

Koku yolları: İlkel ve yeni yol olarak adlandırılan koku yolları bulunmaktadır. İlkel koku sisteminde en belirgin yapılar hipotalamus ve limbik sistemin diğer yapılarıdır. Bu yapılar temel davranışla en çok ilişkili olan beyin alanıdır. Yeni yol ise maymunlarda yapılan deneylere göre kokunun bilinçli olarak algılanması ve analizine hizmet etmektedir. Sonuç olarak ilkel koku sistemi kaçınma ve sevme gibi kısmen öğrenebilen temel koku reflekslerini denetlemektedir. Yeni sistem ise bilinçli yapılan koku eylemleridir (Guyton ve Hall, 2017).

Trigeminal sinir, “tahriş edici” kokulara maruz kaldığında nazal mukoza salgılanması ve ödem oluşturma gibi tepkilere yol açmaktadır. Aynı zamanda “zararlı koku” algıladığında hapşırma, solunumu tutma gibi refleks davranışlara sebep olmaktadır. Solunan havanın %15’i burundaki koku bölgesine ulaşmaktadır. Koklama refleksiyle birlikte bu bölgeye ulaşacak havanın miktarı artırılırken, koku algılama işine de hazır olma durumu sağlanmaktadır. Koku bölgesi sulu bir mukus tabakasıyla kaplıdır. Suda çözünebilir hidrofilik maddeler suda çözünemeyen hidrofobik maddelere göre bu sulu mukusta daha iyi çözünerek koku algılama konusunda daha iyi işlenebilmektedir (Hadley vd., 2004).

Koku algılama işlemi; koku molekülünün uçuculuğuna, solunan hava içindeki yoğunluğuna, koku bölgesine ulaşan havanın miktarına, koku molekülünün yağda ve suda çözünme oranına, koku bölgesinin durumuna, koku yollarının bütünlüğüne, koku sinir yollarının bütünlüğü gibi sebeplerle doğrudan ilişkilidir (Kandemir ve Bayar, 2016).

Kokuyu algılamak için çok düşük yoğunluktaki koku molekülleri yeterli olmaktadır. Fakat kokuyu algılama, ayırt etme gibi işlemlerin zorlaşmasının sebebi ortamdaki arka plan kokularını elemeye çalışmasıdır. Koku hafızasının diğer duyu belleklere göre daha kalıcı ve etkili bir rolü vardır. İstenmeyen bir deneyim sırasında algılanan koku gelecekte yaşanan deneyimden bağımsız olarak aynı kokunun algılanmasıyla büyük tepkilere yol açabilmektedir (Hadley vd., 2004).

Koku reseptörleri uyarılmalarının daha ilk saniyesinde kokuya %50 adapte olmaktadır. Sonraki adaptasyon aşaması çok az ve yavaştır. Güçlü kokularda ise ilk 1 dakika içinde tümüyle adaptasyon sağlanır (Guyton ve Hall, 2017).

Reseptör hücrelerinin algılanan kokuya adapte olma hızları zamanla düşmesine rağmen uyarılmalarından sonraki ilk 1 saniye içerisinde %50 adapte olmaktadır. Solunan havanın yalnızca %15i koku bölgesine ulaşır ve Burun içerisinde hava %90 oranında nemlenmektedir (Kandemir ve Bayar, 2016).

Koku bozuklukları burun mukozasındaki reseptör hücrelerinin, bulbus olfactoriustaki koku sinirlerinin ya da koku yollarının merkezi sinir sistemi içindeki bağlantılarının etkilenmesiyle ortaya çıkar (Dere, 2000).

Koku fiziyojisiyle ilgili bazı terimler şu şekildedir;

Normosmi: Koku mekanizmasının doğru çalıştığını ifade eder.

Hiperosmi: Koku mekanizmasının normalden daha duyarlı olduğu durumlardır. Bazı hormonal bozukluklarda görüldüğü gibi koku uyarılarına aşırı hassasiyet görülmesidir.

Hiposmi: Hiperosminin aksine koku duyarlılığının azalması durumudur. Çoğunlukla influenza gibi nazal hastalıklarda görülmektedir.

Anosmi: Koku mekanizmasının tamamen işlevini yerine getirememesidir. Koku algılamama durumudur.

Heterosmi: Koku türünden bağımsız olarak sadece tek tür kötü koku algılama durumudur.

Disosmi: Koku algılama bozukluğu olarak ifade edilir.

Parosmi: Çoğunluklu olarak beyin sapı sendromlarında görülen kokuları kötü koku algılanmasıdır.

Fantosmi: Koku merkezindeki bazı tümörler ve kafa travmalarında görülen bu durum uyarıcı bir koku olmamasına rağmen koku algılanması durumudur.

Koku algısının bozulmasında organik, psikiyatrik ve idiyopatik sebepler etkili olmaktadır. Organik sebepler, intranazal (hava yolu tıkanıklığı, yaşlılık, alerji, sinüzit vb.), intrakraniyal (kafa travmaları, enfeksiyon, tümörler, koku yolları iskemisi), endokrin (hormonal etkiler), konjenital sebepleri kapsamaktadır (Kandemir ve Bayar, 2016).

2.1.2. Beynin Koku Yapıları ve İşlevleri

Beynin koku bölümleri ilkel hayvanlarda gelişen ilk beyin yapılarından biridir. Beynin geri kalan bölümü ise bu başlangıç yapılarının çevresinde gelişmiştir. Bu bölüm duyu ve davranışları denetleyen bazal beyin yapılarıdır. Bu sistemin adı ise limbik sistemdir (Guyton ve Hall, 2017).

Limbik sistemin biyolojik fonksiyonu geçmişte doğada hayatta kalmaktı. Limbik sistemin tepkilerinde genetik kodlar ve yaşanan deneyimler etkili olmaktadır. Bu sistem hayatta kalma amacıyla yapabileceği her tepkiyi vermektedir (Dere, 2000).

Davranış sinir sisteminin bütünüdür. Duyguların, subkortikal motor ve duysal dürtülerin, hatta belki öğrenmenin düzenlenmesi limbik sistemin görevidir. Bu döngüsel ve yansıtıcı bağlantı yaşanan bir duygunun giderek artmasına ve kalıcı olmasına sebep olabilir (Dere, 2000).

Limbik sistemin işlevi incelendiğinde duysal davranışları ve motivasyon güdülerini kontrol eden sistem olduğu anlaşıldı. Limbik sistemin merkezinde konumlanan hipotalamus fizyolojik bakış açısıyla incelendiğinde bu sistemin merkezi yapılarından biridir (Guyton ve Hall, 2017).

Hayvanlarda hipotalamusun uyarılmasıyla genel aktivite düzeyini artırdığı ve öfke kavga gibi davranış yanıtları verdiği görülmüştür. Hipotalamusun spesifik bir başka bölümünün uyarılması sonucu korku ve cezalanma gibi yanıtlar verdiği görülmüştür (Guyton ve Hall, 2017).

Koku korteksinin talamus, amigdala, hipokampus, lobus insularis ve orbitofrontal korteksle bağlantıları vardır. Bu bağlantılar kokunun duysal davranışlar, hafıza ve visseral olayları düzenler (Gökmen, 2003).

2.1.2.1. Talamus

Koku algısı limbik sistemin, talamus, hipokampus, hipotalamus, amigdala gibi yapılarıyla doğrudan bağlantılıdır (Leboucq ve diğerleri, 2013). Talamus duysal algılardan gelen uyarıların toplandığı yapılardan biridir. Aynı zamanda talamusun, motor korteksi de uyarma özelliği vardır (Türkel ve Terzi, 2007). Trigeminal sinir koku alma sistemi ve talamusla arasındaki önemli bağlantı noktalarından biridir. Amonyak gibi uyarıcı kokuların saptanmasında da trigeminal sinir rol oynar (Hadley ve diğerleri, 2004).

Talamus duyu ve motor sinyalleri birleştiren bir istasyon olarak görülür. Duyuların kabaca algılanmasını, duyu sinyallerini güçlendirme, zayıflatma ve hiç iletmeme gibi işlemlerin ve istemli hareketlerin düzenlenmesini sağlar. Motor grup talamus çekirdekleri efferentlerini primer motor ve premotor bölgeye gönderir (Gökmen, 2003).

Talamusun ön grup çekirdekleri, hipotalamus ve serebral korteksle karşılıklı bağ yapar. Afferentlerinden birini hipokampüsten alır. Ön çekirdek grubu limbik sistemin önemli bir bölümünü kapsar. Duygusal davranışlar ve hafızada etkisi bulunmaktadır.

Talamusun orta grup çekirdekleri insanlarda iyi gelişmiştir. Bazı orta grup çekirdekleri prefrontal korteks ve frontal göz alanıyla karşılıklı bağlantılıdır. Afferentleri arasında talamusun bazı çekirdekleri ve amigdala bulunur. Efferentlerinden birisi prefrontal kortekse ulaşmaktadır. Orta grup çekirdeklerinin bazıları duygusal davranışlarda ve hafıza aktivitesinin düzenlenmesinde rolü bulunmaktadır.

Talamusun dorsal grup çekirdekleriyle ön grup çekirdekleri birlikte limbik talamusu oluşturur ve afferentleri arasında hipokampüsten gelen sinirler vardır.

Talamusun ventral grup çekirdeklerinin ön grubu premotor korteks ve prefrontal korteks frontal göz alanına afferent ve efferentlerle bağlıdır. Bazı ventral grup çekirdeklerin hareketlerin düzenlenmesinde işlevi vardır. Göz, baş-boyun ve ekstremiteler hareketlerinin kontrolünde görevlidir.

Talamusun bazı çekirdekleri lemniscus trigeminalis ile doğrudan bağlantılı afferentler almaktadır. Bazal ganglionlar arasında istasyon görevi bulunur. İntralaminer çekirdekleri primer motor bölgeden afferentler almaktadır ve elektro kortikal aktivitenin kontrolünde rolü vardır (Gökmen, 2003).

2.1.2.2. Amigdala

Amigdala limbik sistem dahilindeki bir çekirdek grubudur. Limbik sistemin birçok üyesiyle olduğu gibi hipotalamusla da çok sayıda karşılıklı bağlantısı bulunmaktadır. Aşağı sınıf hayvanlarda büyük ölçüde koku uyarınları ve limbik sistem arasında karşılıklı bağlantılarıyla ilişkilendirilmiştir. Koku traktusunun en büyük kollarından biri amigdalanın bir çekirdek grubunda sonlanmaktadır (Guyton ve Hall, 2017).

Amigdalanın keskin kokularla uyarılarak aktive edilmesi çalışmalarda mevcuttur. Talamustan farkı ise duyuşal yoğunluktan bağımsız olarak yoğun duygusal tepkiler verebilmesidir. Yine de verilen tepkilerin uyarılma düzeyiyle de bağlantısı olabileceği düşünülmektedir (Mackay-Sim ve Royet, 2006; Royet vd., 2001; Royet vd., 1999; Savic vd., 2000).

Amigdala çekirdeklerinin bazıları vücuttaki tüm duyu reseptörlerinden gelen duyuları alırken bazı çekirdekleri sadece koku duyusunu almaktadır. Amigdala duyulardan gelen uyarılara karşı limbik sistemin penceresi gibidir. Alışılmışın dışında bir uyarıya karşılaşıncaya endişe, korku, öfke gibi duygusal tepkiler üretir. Adrenalin yükselmesi, kalp atım hızının artması, kan şekerinin yükselmesi gibi tepkilere de sebep olurken “savaş ya da kaç” tepkisini verecek hormonların salgılanmasını başlatan dürtüler de üretir (Dere, 2000).

2.1.2.3. Hipokampus

Hipokampusun bir ucu amigdaloid çekirdeklere dayanmaktadır. Hemen her türlü duygusal deneyim hipokampusun bir bölümüyle bağlantılıdır. Hipokampus olfaktor korteksin bir alanı olarak gelişmiştir. Bu korteks aşağı sınıf hayvanlarda hangi yiyeceğin güvenli, hangi yapının tehlikeli olduğu gibi zamanlarda ayırt edici rolü vardır. Bu durumlarda karar mekanizması olarak işlev gösterir ve kararları hayati önem taşır (Guyton ve Hall, 2017).

Hipokampus duyulardan gelen sinyallerin önem derecesine göre değerlendirerek yanıt veren bir karar mekanizması oluşturmuştur. Hipokampus bir sinyalin önemli olduğunu haber verdiğinde ise bu sinyal belleğe alınmaktadır. Henüz uzun süreli bellek kayıtlarının nasıl oluştuğu tam olarak bilinmemekle birlikte kısa süreli belleğin uzun süreli belleğe dönüşmesinde hipokampusun yönlendirmesinin etkili olduğu düşünülmektedir. Epilepsi tedavisi için çok az sayıda insanda hipokampus çıkarılmıştır. Bu insanlar önceden deneyimledikleri anıları hatırlarken sözselleşimlere dayanan yeni öğrenmeleri gerçekleştirememektedirler. Her gün ilişkide oldukları insanların isimlerini bile öğrenemezler (Guyton ve Hall, 2017).

Hipokampus gelen uyarılara bireyin geçmiş deneyimlerini kullanarak yanıt verir. Hipokampus fornix yoluyla hipotalamusa bağlanmaktadır. Hipotalamus da talamusun bazı çekirdekleriyle bağlanır. Bu döngüde talamusun çekirdekleri tekrar hipokampusla bağlanmaktadır. Bu bağlar limbik sistem korteksi, hipotalamus ve talamus arasında güçlü bir devre oluşturur. Bulbus olfactorius(koku soğancığı) amigdala çekirdeklerine medial ön beyin demetiyle bağlanır. Bu demet aynı zamanda gyri orbitalesi ve prefrontal korteksi hipotalamusa bağlayarak limbik sistemle bağlantı kurmaktadır. Bu bağlantılara bakıldığında koku duyusunun limbik sistem üzerinde önemli derecede etkisinin olduğu görülmektedir (Dere, 2000).

2.2. Reaksiyon

Literatürde reaksiyon ile ilgili çeşitli tanımlara rastlanmaktadır. Bunların bazıları;

- Reaksiyonun en temel tanımı, bir uyarana karşı verilen istemli yanıtlar şeklindedir (Barcelos vd., 2009).
- Reaksiyon zamanı verilen bir uyarının karşılığında istenen tepkinin gerçekleşmesine kadar geçen süredir (Shejwal ve Kumar, 2020).
- Önceden belli olmayan görsel, işitsel ve dokunsal uyarıların aniden ortaya çıkmasından bu uyarana verilen karşılığa kadar geçen süre reaksiyon zamanı olarak adlandırılır (Çolakoğlu vd., 1993).
- Reaksiyon zamanı, önceden bilinmeyen bir uyarının ortaya çıkmasıyla bu uyarana verilen karşılığa kadar ölçülen süre olarak tanımlanabilir. Düzenli antrenmanlarla geliştirilebilmektedir ve çeşitli spor dallarında belirleyici etmendir (Binboğa ve Suveren, 2012).

Reaksiyon, uyarıyı değerlendirmeyi ve karar vermeyi içeren duyu-motor ilişkisinin performansını içermektedir. Sporda reaksiyon zamanı hareketlerin gelişimi ve bu hareketlerin atletik faaliyetlerde uygulanması kapsamında önemli bir yere sahiptir (Shejwal ve Kumar, 2020).

3 farklı reaksiyon çeşidi vardır. Bunlar basit, tanıma ve seçim reaksiyonlarıdır (Shejwal ve Kumar, 2020; Rahman ve İslam, 2021). Basit reaksiyon süresi aralarındaki en hızlı reaksiyon çeşididir. Görsel bir uyarı karşısında reaksiyon zamanının içinde, göz hareketinin başlaması, gözün hareket süresi, karar verme süresi ve kasılma faaliyetinin süresi bulunmaktadır. Basit reaksiyon içerisinde tek bir uyarıya karşılık vermek bulunmaktadır ve genelde çok hızlı gerçekleşir. Reaksiyon zamanı yaş, cinsiyet, fiziksel aktivite düzeyi, fizyolojik faktörler gibi birçok değişkenden etkilenmektedir (Rahman ve İslam, 2021).

Gelişmiş reaksiyon mekanizması günlük işlerde ve genel sağlık için de önemlidir. Fakat bir spor müsabakasında da başarının temel faktörlerinden biridir (Rahman ve İslam, 2021).

Görme duyusu diğerlerine göre daha baskın bir duyu olduğu düşünülmektedir. Kasların nereye, ne kadar, ne zaman hareket etmesini beyne bildiren duyu öncelikli olarak görme duyusudur. Sporda bilginin toplanması, işlenmesi ve harekete geçilmesi gerekmektedir. Daha

hızlı oynanan oyunlarda ise bu sistemin çok daha hızlı işlemesi gerekmektedir. Sporcuların performans düzeyi sadece motor davranışların verimli uygulanmasına bağlı değildir. Üst düzey bilişsel beceri sporcunun performansını da artıran önemli etmenler içerisinde (Örs vd., 2019).

Akıl yürütmek, problem çözmek gibi bilişsel beceriler sportif faaliyetlerde temel becerilerdendir. Sporcunun doğru hareket paternini seçebilmek için oyunu okuma becerisi, kendi vücut durum ve değişkenlerini değerlendirme becerisi, dış uyaranları değerlendirme becerisi olmalı ve tüm bunları yaşanan duygusal stres altındayken kısa süre içerisinde yapabilmeleri gerekmektedir. Görme sistemi çevredeki nesnelere yansıyan ışığı algılama ve bu algı sonucunda cevap oluşturma yapısına sahip çift yönlü bir mekanizmadır. Ne zaman ve nereye hareket edileceği hakkındaki mümkün olan hareket paternini oluşturmada duyu kısıyol görevi görmektedir. Elit sporcular başta olmak üzere tüm sporcuların bu sistemi etkili şekilde kullanması sonucu ortaya çıkan spor performansının başarısının göstergesi olarak kabul edilebilir. Son yıllarda görsel uyaranlar ve motor performans ilişkilerini artırmak için bu alanda eğitim sistemlerinin geliştirilmesi ve kullanımı yaygınlaşmıştır. Blazepod, Fitlight gibi maliyeti nispeten düşük ve son derece yüksek işlevli cihazlar sağlık alanından üst düzey spor alanlarına ve neredeyse tüm yaş gruplarında kullanımı yaygınlaşmıştır (Cotar vd., 2020).

Reaksiyon zamanının ölçülmesi merkezi sinir sisteminin bilgiyi işleme yeteneğini dolaylı yoldan ölçülmesidir. Kişinin duyu-motor ilişkisinin gücünü ve performansını değerlendirmeye imkan sağlar (Karia vd., 2012).

Yaş, cinsiyet, antrenman düzeyi, hazır olma durumu, alkol-nikotin gibi uyarıcı madde kullanımı, yorgunluk düzeyi ve uyaran cinsi gibi birçok etmen reaksiyon zamanını etkilemektedir. Reaksiyon zamanı fizyolojik olarak 5 aşamada gerçekleşir. İlk önce verilen uyaran reseptörleri aktive eder, bu aktivasyonun bilgisi merkezi sinir sistemi içerisine dağılır, MSS içerisindeki nörolojik faaliyetler sonucunda uyarana karşı bir cevap oluşturulur, oluşturulan bu cevap sinyali kaslara taşınır ve son olarak kaslar hareket ettirilmek üzere bu sinyal uyarılır. Bu aşamaların en uzun zaman harcayan bölümü MSS içerisindeki cevap sinyali oluşturma aşamasıdır (Çolakoğlu vd., 1993).

Sporda başarılı olabilmek için nereye ne zaman bakacağını bilmek çok önemlidir. Aynı zamanda görülen alanın genişliği alınacak bilginin miktarını artırmaktadır. Bu bilgilerden, işlenmesi gereken bilgiye dikkati yönlendirmek ve doğru anlam çıkarmak gerekmektedir. Oyunu okuma yeteneği, rakibin planlarını önceden tahmin edip verilecek karşılığın kararını

erken alma ve harekete geçme faydasını sağlar. Bu da yine görsel yeteneklerin yanında bilişsel ve algısal yeteneklerin de öneminin yüksek olduğunu gösterir (Piras vd., 2014).

Kondisyon seviyesi ve teknik yeterliliği denk sporcuların reaksiyon becerisi gelişmiş olan sporcu daha başarılı olacaktır. Spor branşlarının çoğunda reaksiyon zamanı belirleyici faktörlerden biri olmuştur. Reaksiyon becerilerinin spor branşlarına göre önemi çeşitlilik gösterse de branşa yönelik uyarılara karşı algıların açık olması rakiplerden daha önce harekete geçebilmek sporculara avantaj sağlayacaktır (Eren vd., 2017).

Sporcuların motor becerilerini gerçekleştirebilmeleri için algısal becerilere sahip olması gerekir. Algısal beceriler ise oyun içerisinde uyarıyı tahmin etme ve buna cevap oluşturabilme becerisi olarak ifade edilebilir (Günay vd., 2019).

2.2.1. Voleybolda Reaksiyon

Voleybol teknik, taktik ve fiziksel faktörleri bir arada barındıran 6 oyuncuyla oynanan (Barcelos vd., 2009; Lodhi ve Khakha, 2022), yüksek tempolu ve sabit süreli olmayan bir spor branşıdır (Binboğa ve Suveren, 2012).

Voleybol içerisindeki faaliyetleri gerçekleştirebilmek g önemli bir özelliktir. Voleybolcuların fiziksel görünümünden de tahmin edileceği gibi kuvvetin önemli bir yeri bulunmaktadır. Fakat voleybol yüksek düzeyde çeviklik ve tepkisel yetenek de gerektirmektedir (Lodhi ve Khakha, 2022).

Voleybol branşı durağan olmayan bir spor dalıdır. Ani yön değiştirme, algılama, tepki verme gibi becerileri içerisinde bulundurur. Reaksiyon, el-göz koordinasyonu (Binboğa ve Suveren, 2012), kuvvet, sürat dayanıklılık gibi becerilerin seviyesinin yüksek olması iyi derecede verim almak için önemlidir (Genç ve Bilici, 2020).

Voleybolun yapısı gereği değişkenlik gösteren oyun içi durumları düşünüldüğünde kısa bir süre içerisinde çeşitli hareketleri arka arkaya uygulamak gerekebilir. Bir pasr gelen topun durumuna göre zm üreterek hızlı düşünmesi gerekmektedir. Bir smarn bloktan dönen topa doğru karşılık vermesi için gelişmiş bir reaksiyon zamanına ihtiyaı vardır (Binboğa ve Suveren, 2012).

Spor branşlarının birçoğunda görsel bilgileri en doğru şekilde elde edebilmek için çok hızlı göz hareketlerini gerçekleştirmek gerekir. Voleybolda savunma yapılacağı zaman

saniyede 500 derecenin üzerinde görsel açısal hızlara gereksinim duyulur. Voleybol oyuncularının bu hızlardaki göz hareketlerine ve bu hareketler sonucu oluşturacağı motor komutları çok kısa sürelerde uygulaması gerekir (Kokubu ve Ando, 2006).

Reaksiyon zamanı genel sağlık ve günlük aktiviteler için de önemlidir. İçerisinde voleybolcuların da olduğu sporcular üzerinde yapılan bir çalışmada reaksiyon zamanına önemli vurgular yapılmıştır. Benzer sportif seviyelerde olan sporculardan, reaksiyon zamanı daha kısa olan sporcu diğerine göre daha verimli bir oyuncu olmaktadır. Takım sporlarında reaksiyon zamanı kısa olan sporcuların, takım arkadaşlarıyla ses veya işaretlerle daha etkili iletişim kurmasına olanak sağlar (Rahman ve İslam, 2021).

Voleybol gibi hızlı ve dinamik oyun yapılarına sahip spor branşlarında zaman algısı, başarı kriterini belirleyen önemli etmenlerden biridir. Voleybolcuların, oyun içerisinde hareketli topun hızını ve pas atma zamanını net olarak planlamaları gerekir (Chen vd., 2015). Voleybolcuların topun hızı, yörüngesi, ivmesi topu atan kişinin vücut hareketleri gibi birçok veriyi işlemesi ve yanıt oluşturması gerekmektedir (Piras vd., 2014).

Günümüzde voleybol, antrenman program ve modellerinde önemli bir gelişmişlik düzeyine gelmiştir. Taktiksel anlamda çeşitliliğiyle az öngörülebilir oyunlardan biridir. Bu durumda ortaya çıkan değişiklikleri algılama ve yanıt vermenin önemi yüksektir. Tüm bunlar dikkate alındığında voleybol sporcularının bilişsel yetenekleri oyun ve müsabaka içerisinde hayati öneme sahiptir. Motor becerilerin ve bilişsel becerilerin dengeli şekilde çalışması gerekmektedir (Barcelos vd., 2009).

Maciel vd. (2009) voleybol oyuncularının mevkilerine göre reaksiyon zamanlarını karşılaştırmıştır. Bu çalışmada bazı mevkiler arasında reaksiyon zamanında farklılıklar olduğunu bulmuştur. Oyun içerisinde daha hızlı gerçekleşen pozisyonlarda reaksiyon zamanının daha da önemli olduğundan bahsetmiştir. Voleybol branşının doğası gereği oluşan değişkenlere motor performansla yanıt oluşturma bilişsel kapasiteyle de doğrudan ilişkilidir (Maciel vd., 2009).

Voleybolun dinamik bir oyun olması ve kısa süre içerisinde durumların değişkenlik göstermesi sebebiyle reaksiyon zamanı voleybol branşı için daha önemli hale gelmektedir. Sporcular müsabaka sırasında çeşitli ve çok sayıda uyarana aynı anda maruz kalmaktadır. Bu uyarılar arasından doğru uyarıyı seçerek yanıt oluşturmaları büyük önem arz etmektedir (Günay vd., 2019).

Yine voleybolcuların mevkilerine göre yapılan bir reaksiyon çalışmasında Mroczek (2007), oyun içerisinde algılama ve reaksiyon sürelerinin hayati rol oynadığını söylemiştir. Topu erken görebilme ve buna cevap oluşturma, sahada pozisyon değiştirebilme yeteneği o sayıyı alabilmeyi ve oyunun galibinin kim olacağı konusundan belirleyici faktördür (Mroczek, 2007).

Nuri vd. (2012) kısa mesafe koşucular ve voleybolcular arasında karşılaştırma yaptığı bir çalışmada işitsel ve görsel reaksiyon testleri uygulamıştır. Sadece voleybolcuların kendi aralarındaki sonuçları incelendiğinde görsel reaksiyon süresinde işitsel reaksiyon süresine göre önemli bir düşüş görülmektedir. Bu da voleybol branşında özellikle görsel reaksiyon becerisinin işitsel reaksiyon becerisine göre daha önemli olduğunu ve görsel reaksiyonun voleybol branşı için kritik bir beceri olduğunu dolaylı yoldan göstermektedir (Nuri vd., 2012).

Sporda bilişsel ve motor beceriler arasında önemli bir bağlantı vardır. Trecroci vd. (2021) çalışmasında voleybola özgü motor becerilerin ve bilişsel işlevlerin yakından ilişkili olduğunu bulmuştur. Trecroci vd. göre özellikle voleybol gibi açık becerilere sahip spor dallarının bilişsel becerilere daha çok önem vermeleri gerekmektedir. Voleybolun yapısı gereği, bu alanda çalışılabilecek en uygun spor dallarından biridir (Trecroci vd., 2021).

2.3.Koku ve Reaksiyon İlişkisi

“Beynin Koku Yapıları ve İşlevleri” başlığında koku alma faaliyeti sonucunda uyarılan beyin yapıları ve bu yapıların etkilediği merkezler açıklanmıştır. Bu bilgilere bakıldığında koku moleküllerinin talamus, amigdala, hipokampus gibi yapıları aktive ettiği görülmüştür. Özellikle talamusun bağlantıları incelendiğinde beyindeki hareket merkezi üzerinde önemli etkileri olduğu görülmüştür. “Reaksiyon” başlığında ifade edildiği gibi basitçe, bir uyarın karşılığında gerçekleşen istemli yanıtlar reaksiyon olarak isimlendirilir. Bu yanıtlar sporda fiziksel eylemler olarak karşımıza çıkmaktadır. Koku mekanizması ve hareket mekanizması arasındaki nöronal bağlantıların güçlü olması koku ve reaksiyon arasında da güçlü bağlantılar olduğunu göstermektedir.

Giriş bölümünde ve “Koku” başlığındaki literatüre bakıldığında, canlıların canlılığını sürdürebilmesi için etkili bir karar mekanizmasının olması gerektiğini görüyoruz. Bu mekanizma doğada hayatta kalmaya yararken günümüzde istenen davranışların gerçekleşmesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Kokunun hem doğadaki hem günümüzdeki karar

mekanizmasındaki rolü dikkate alınırse spordaki reaksiyon zamanıyla doğrudan ilişkili olduğu belirlenmiştir.

Voleybol branşında reaksiyonun önemi bir önceki başlıkta da anlatıldığı gibi bu mekanizmaların test edilmesi için en uygun branşlardan birisi olduğu tespit edilmiştir. Oyun yapısında bulunan mola ve set araları gibi duraksamalar voleybol branşının bu çalışma için daha değerli olmasına sebep olmuştur.

Tüm bu sebepler ve bağlantılar bizi voleybol branşında farklı kokuların reaksiyon zamanına etkisini incelemeye yönlendirmiştir. Çalışmayla ilgili tüm detaylar ve veriler ilerleyen başlıklarda paylaşılmıştır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Gereç

3.1.1. Katılımcılar

Çalışmanın evrenini, Türkiye Alpaslan Endüstri Erkekler 1. Liginde 2022-2023 sezonunda mücadele eden Aydın Büyükşehir Belediye Spor takımının erkek voleybolcuları oluşturmaktadır. Çalışmanın örneklemini, Türkiye Alpaslan Endüstri Erkekler 1. Liginde bulunan Aydın Büyükşehir Belediyesi Spor Kulübündeki voleybolcular oluşturmaktadır (N=14). Çalışmaya araştırma kriterlerine uyan evrendeki bireylerin tamamı dahil edilmiştir (Census).

3.1.2. Çalışmaya Dahil Edilme ve Dışlanma Kriterleri

Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri:

- Aydın Büyükşehir Belediyesi Spor Kulübünde oynuyor olmak,
- Çalışmaya katılmak için gönüllü olmak,
- Nazal muayene sonucunda çalışmaya katılmasına uygun olması,
- Herhangi bir sakatlık durumuna sahip olmamak.

Çalışmadan Dışlanma Kriterleri:

- Nazal muayene sonucunda çalışmaya katılmasına uygun olmaması,
- Koku ile ilgili alerjik öykü bildirmesi
- 18 yaş altı voleybolcular

Sporcuların hepsi çalışmaya dahil edilme kriterlerini sağlamış olup çalışma dışı bırakılan sporcu olmamıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Araştırmanın Tipi

Çalışma randomize kontrollü deneysel bir çalışmadır. Çalışmada randomizasyon basit rastgeleleştirme yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların ilk olarak koklayacakları koku türünü basit randomizasyon için kura ile belirlenmiş ve ikinci testte, kalan diğer koku ile testi uygulamışlardır.

3.2.2. Araştırmanın Uygulama Yerleri

Katılımcıların nazal muayeneleri Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz ve Baş ve Boyun Cerrahisi Anabilim Dalı polikliniklerinde yapılmıştır. Koku eşik testleri Aydın Büyükşehir Belediyesi Spor Kulübü tesislerinde iyi havalandırılmış, boş bir odada yapılmış olup reaksiyon testleri Aydın Büyükşehir Belediyesi Spor Kulübü tesislerinde uygulanmıştır.

3.2.3. Araştırmanın Tasarımı ve Ölçümler

Katılımcılar çalışmaya gönüllü olarak katıldıklarına dair gönüllü onam formlarını imzaladılar ve spor sağlık geçmişi envanterini doldurmuşlardır (Ergin 2016). Çalışma aşağıda belirtilen aşamalarla gerçekleşmiştir.

İlk olarak tüm katılımcıların nazal muayeneleri Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Kulak Burun Boğaz ve Baş ve Boyun Cerrahisi Anabilim Dalından Dr. Öğr. Üyesi Servet Akyüz tarafından yapılmıştır. Muayene sonuçlarına onay verilen katılımcılar, bir sonraki aşamaya geçmişlerdir.

Çalışmaya dahil olan katılımcılar ilk oturumda reaksiyon testi için başlangıç ölçümü ve koku eşik testine katılmışlardır. İlk oturuma gelirken koku eşik seviyelerini ve koklama faaliyetinin mekaniğini minimum düzeyde etkilenmesi için kahvaltılarında yoğun kokulu yiyeceklerden, kahve, sigara gibi sinirsel faaliyeti etkileyecek gıda ve maddelerin alınmaması

istenmiştir. Koku ve koklama mekaniği vücut sıcaklığından etkilenmemesi için koku eşik testleri ve kokulu basit reaksiyon testleri ısınmalardan sonra uygulanmıştır. Test protokollerinin uygulanma sürecinde en doğru veriye ulaşmak adına maksimum efor sarfetmeleri istenmiş ve yine tüm katılımcılara başlangıç ölçümleri yapılmıştır. Başlangıç ölçümünde voleybolcular herhangi bir koku uyararı olmadan ısınmanın ardından reaksiyon testini uygulamışlardır. Sporculara ısınmaları için 5 dakikalık jogging sonrasında 10 dakikalık dinamik germe egzersizleri yardımcı araştırmacı Ömer Kürşat Karpuz tarafından yaptırılmıştır. Isınma çalışmalarının ardından Blazepod (İsrail, Pod 1.0) cihazıyla “Basit Reaksiyon Süresi Testi” başlığında anlatılan ölçümler yapılmıştır. Reaksiyon zamanı ölçümlerinden sonra “Koku Eşik Düzeyi Testi” başlığında açıklanan koku eşik düzeyi testi yapılmıştır. Başlangıç ölçümlerinin etkilenmemesi için koku eşik testleri reaksiyon zamanı ölçümlerinden sonra yapılmıştır. Koku eşik seviyesi belirlenen katılımcılar bir sonraki aşamaya geçtiler. Bu aşamada çalışma dışı bırakılma şartı bulunmamaktadır.

İkinci oturumda koku eşik seviyeleri belirlenen katılımcılar hoş veya uyarıcı kokulardan birini koklayarak basit reaksiyon testini gerçekleştirmişlerdir. Zihinsel, fiziksel ya da başka herhangi bir hazırlığa önlem olması için koku eşik düzeyi belirlenen koku türü kura ile seçilmiştir (Gül ya da Karanfil).



Resim 1. Reaksiyon Testi Ölçümleri

Üçüncü oturumda ise önceki aşamada yapılan kura sonucu kalan kokulu reaksiyon testi bu aşamada yapılmıştır. Bu işlemlerin sonucunda çalışmanın veri toplama aşaması son bulmuştur.

Her aşama arasında en az 48 saat zaman aralığı bırakılmıştır.

3.2.3.1. Koku Eşik Düzeyi Testi

Koku eşik testleri için Uludağ Herbal Markasına ait Karanfil ve Gül Hidrosolleri temin edilmiştir. Koklama işlemleri için, sıkılabilir, kokusuz, plastik malzemeden üretilen, 30ml hacmindeki koklama şişeleri hazırlanmıştır.



Resim 2. 30ml’lik Kokusuz Koklama Şişeleri

Koku eşik düzeyi testi için “The Connecticut Chemosensory Clinical Research Center Test” protokolü kullanılmıştır (Cain vd. 1988). Test eşik düzeyi ve tanımlama olarak iki aşamadan oluşmaktadır. Fakat bu çalışma için sadece eşik düzeyi protokolü kullanılmıştır. Bu protokol daha önceki çalışmada Türkler üzerinde etkisi incelenmiş ve yüksek bir test skoru elde edilmiştir. Koku aşinalığı açısından tanımlama testinde kullanılan kokuları ayırt etmede kültürel farklılıklar olmaktadır (Veyseller vd. 2013). Fakat eşik testinde sadece tek kokunun varlığı ve yokluğu konusunda yorum yapıldığından böyle bir durum söz konusu değildir. Yine

de testin yüksek skor alması ve uygulama pratikliği bu çalışmaya dahil edilmesinde etkili olmuştur. Bu sebeple koku eşik düzeyi testi için CCCRC Testi'nin koku eşik düzeyi protokolü uygun görülmüştür.

Test protokolünde bütanolün sulu çözeltisi kullanılmıştır. Bu çalışmada ise hoş koku ve uyarıcı koku için iki ayrı koku eşik düzeyi testi yapılmıştır. Butanol yerine çalışmada uygulanacak olan bir rahatlatıcı, bir uyarıcı koku kullanılmıştır.

Rahatlatıcı koku için çalışmalarda kullanılan fenil etil alkolün gül kokusuna benzemesi sebebiyle gül kokusu tercih edilmiştir. Uyarıcı koku için yine çalışmalarda hoş olmayan sert koku olarak bahsedilen karanfil tercih edilmiştir (Weber ve Heuberger, 2008; Herz, 2002; Ludvigson ve Rottman, 1989).

Derişikliği en fazla %4 olan karışım şişeleri 1:3'lük bir geometrik seri seyreltmesine dayalı olarak 20 çözelti şişesi hazırlanmıştır. Şişelerin karışmaması için derişiklik seviyelerine göre şişeler numaralandırılmıştır. Bu şişeler sıkılabilir, kokusuz, plastik maddeden oluşmaktadır.



Resim 3. Koklama Şişesi (Sıkma Aparatı ve Kapağı)

CCCRC test protokolüne göre koklama işlemi her iki burun deliği için ayrı ayrı uygulanmıştır. Fakat bu uygulama tıbbi çalışmalar için uygun olsa da spor müsabakalarında bu ayırım için uygun ortam ve zaman bulunmamaktadır. Bu yüzden bu çalışmada her iki burun deliği de açık olacak şekilde uygulanmıştır. Koklama şişeleri, sıkıldığında havanın eşit şekilde burna ulaşacağı mesafede tutulmuştur (yaklaşık 10-20cm). Eşik testinde gözle şişe takibini önlemek için sporcuların gözleri kapatılarak test uygulanmıştır.

En seyrek kokulandırılmış şişe ve sadece çözücünün bulunduğu kokusuz iki şişe sunulmuştur. Katılımcı kokulu şişeyi arka arkaya 4 kez doğru bulana kadar artan derişikliğe

sahip şişelere geçilmiştir. 4 kez arka arkaya doğru şişeyi bulunca yaklaşık koku eşik seviyesi düzeyi kabul edilmiştir. Bu sayede bilinçli algılanan minimum koku seviyesi belirlenmiştir. Belirlenen şişe numaraları her sporcu için ayrı ayrı not edilmiştir.

3.2.3.2. Basit Reaksiyon Süresi Testi

Çalışma kapsamında basit reaksiyon süresi testleri için Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesindeki Blazepod (İsrail Pod 1.0) cihazı kullanılmıştır. Blazepod ışıklı reaksiyon disklerinin konumlandırılabilmesi için Yöntem’de anlatıldığı şekilde gri zeminli bir pano hazırlanmıştır. Düzenek aşağıda gösterilmiştir.



Resim 4. Reaksiyon Testi Ekipmanı

Basit reaksiyon testinin süre protokolü Brinkman'ın 2020'deki "The Reliability of an Upper and Lower Extremity Vicuomotor Reaction Time Task" adlı çalışmasından yola çıkmıştır. Prosedüre göre uygulamada, iki adet 30 saniyelik deneme ve ardından üç adet 1 dakikalık test yapmışlardır (Brinkman ve diğerleri, 2020). Deneme süre ve sayısında değişiklik yapılmamıştır. Test süresi prosedüre uygun şekilde 1 dakika fakat tek sefer uygulanmıştır. Brinkman vd. (2020) çalışmasında ışıklı reaksiyon diskleri dikdörtgen şeklinde hazırlanan dikey bir ızgaranın kenarlarına konumlandırmıştır. Bu çalışmada da ışıklı reaksiyon diskleri benzer şekilde dikey bir düzleme yerleştirilmiştir.

Ergin'in çalışmasında (2021) bu diskler el reaksiyon testinde merkezden 45 cm uzaklıkta ve yatay bir düzlemde yerleştirilmiştir. (Ergin ve diğerleri, 2021). Bu çalışmada da 8 adet disk merkezden 45 cm uzaklıkta, daire şeklinde ve aralarında eşit mesafe olacak şekilde fakat dikey olarak yerleştirilmiştir. Merkezin yerden yüksekliği ise reaksiyon testine katılacak olan tüm sporcuların omuz başı yüksekliklerinin ortalaması alınarak belirlenmiştir. Omuz yükseklikleri verileri "Bulgular" başlığındaki "Tablo 1"de gösterilmiştir.



Resim 5. Reaksiyon Testi Ölçümleri 2

Omuz başı yükseklik ölçümü 1mm hassasiyetli mezurayla yapılmıştır. Işıkların devre dışı kaldıktan sonra tekrar yanma aralığı, süreye alışmalarını önlemek için 0.5 – 3 saniye

olarak ayarlanmıştır. Bu yöntemlerin, voleybolun gereksinimleri, sporcuların branş alışkanlıkları ve müsabakaya en yakın durumu oluşturması göz önünde bulundurulmuştur.

3.2.4. İstatistiksel Değerlendirme

Araştırmanın verileri Statistical Package for the Social Sciences Version 25 (PASW Inc, Chicago, IL, USA) programı ile analiz edilmiştir. Başlangıç analizi olarak normal dağılım değerlendirilmesinde katılımcı sayısı dikkate alınarak Shapiro-Wilk testi uygulanmış ve Q-Q ve Box Plot Grafikleri incelenmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde; tanımlayıcı istatistiksel analizler (aritmetik ortalama, standart sapma, en düşük – en yüksek) kullanılmıştır. Tüm veriler normal dağılım gösterdiğinden karşılaştırmalarda Paired Samples Test uygulanmıştır. İstatistiksel olarak anlamlılık değeri $p < 0.05$ kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Bu çalışmaya 1.ligde mücadele eden Aydın BBSK erkek voleybol takımı katılmıştır. Erkek voleybolcularda farklı koku türlerinin reaksiyon zamanına etkisi incelenmiştir. Uyarıcı (karanfil) kokuyla rahatlatıcı (gül) koku türlerinin basit reaksiyon zamanına etkilerinin yapılan ölçümler ve istatistik analizleri sonucunda ortaya çıkan bulgular aşağıda paylaşılmıştır.

Çalışmaya katılan sporcuların tanımlayıcı verilerine uygulanan normallik testi sonucunda tüm verilerin normal dağıldığı belirlenmiştir. Sporcuların boy, kilo, yaş, spor geçmişi süresi, haftalık antrenman gün sayısı, omuz yüksekliği verileri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Katılımcı Sporcuların Tanımlayıcı Verileri.

Veriler	Katılımcı Sayısı	En Düşük Değer	En Yüksek Değer	Ortalama (ss)
Boy (cm)	14	172	198	188,5 ±8,77
Kilo (kg)	14	65	104	84,93 ±11,45
Yaş (yıl)	14	20	28	23,43 ±2,17
Spor Geçmişi (yıl)	14	5	15	10,29 ±3,54
Haftalık Antrenman (gün)	14	4	6	5,36 ±0,63
Omuz Yüksekliği (cm)	14	146,5	168	158,71 ±7,24

Sporcuların bazıları antrenman yaptıkları günlerde çift antrenman yaptığını sözlü olarak ifade etmiştir. Günlük antrenman süreleri (saat) Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Günlük Antrenman Süreleri

Süreler	Kişi Sayısı	Yüzdellik Oran (%)
1 – 2 Saat	1	7,1
2 – 3 Saat	6	42,9
3 – 4 Saat	5	35,7
4 – 5 Saat	2	14,3
Toplam	14	100

Yapılan spor geçmişi envanterinde bulunan günlük antrenman saati sorusunda sporcuların büyük bir bölümü, antrenman yaptığı günlerde 2 – 4 saat antrenman yaptıklarını söylemişlerdir. 1 kişi 1 – 2 saat antrenman yaparken 2 kişi de 4 – 5 saatlik bir antrenman uyguladığını belirtmişlerdir.

Reaksiyon süresi ölçümleri 3 farklı zamanda alındı. Testler kokusuz, olfaktör uyaran (gül) kokusuyla ve trigeminal uyaran (karanfil) kokusuyla olmak üzere 3 ana başlık içermektedir. Başlıkların detaylı verileri Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3. Koku Türlerine Göre Alınan Ölçümlerin Verileri.

Grup	Veri Türü	Katılımcı Sayısı	En Düşük Değer	En Yüksek Değer	Ortalama (ss)
Kokusuz	Dokunma Sayısı (adet)	14	24	29	25,64 ±1,45
	Reaksiyon Süresi (ms)	14	388,18	615,16	482,54 ±64,22
Olfaktör (Gül)	Dokunma Sayısı (adet)	14	23	32	26,57 ±2,34
	Reaksiyon Süresi (ms)	14	354,4	545,11	456,58 ±45,8
Trigeminal (Karanfil)	Dokunma Sayısı (adet)	14	24	28	26,07 ±1,38
	Reaksiyon Süresi (ms)	14	378,39	533,28	439,12 ±48,56

Kokusuz olarak alınan reaksiyon ölçümlerinde 1 dakika içerisinde hedefe dokunma sayısı ortalaması 25,64 dokunma ($\pm 1,44$) bulunurken ortalama reaksiyon süresi 482,54 ms ($\pm 64,21$ ms) olarak tespit edilmiştir.

Gül kokusuyla yapılan ölçümlerin dokunma sayısı ortalaması 26,57 dokunma ($\pm 2,34$), reaksiyon süresi ortalaması 456,58 ms ($\pm 45,79$ ms) bulunmuştur.

Trigeminal siniri uyaran karanfil kokusuyla alınan ölçümlerde dokunma sayısı ortalaması 26,07 dokunma ($\pm 1,38$) bulunmuştur. Reaksiyon süresi ortalaması 439,11 ms ($\pm 48,56$) olarak ortaya çıkmıştır.

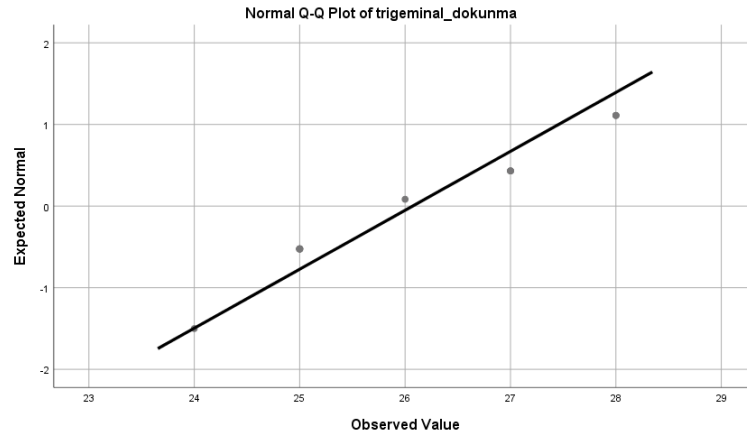
Reaksiyon zamanı ve dokunma miktarları verilerinin normallik test sonuçları Tablo 4, Şekil 1 ve Şekil 2’de gösterilmiştir.

Tablo 4. Reaksiyon Ölçümleri Normal Dağılım Verisi (Shapiro-Wilk Testi Sonuçları)

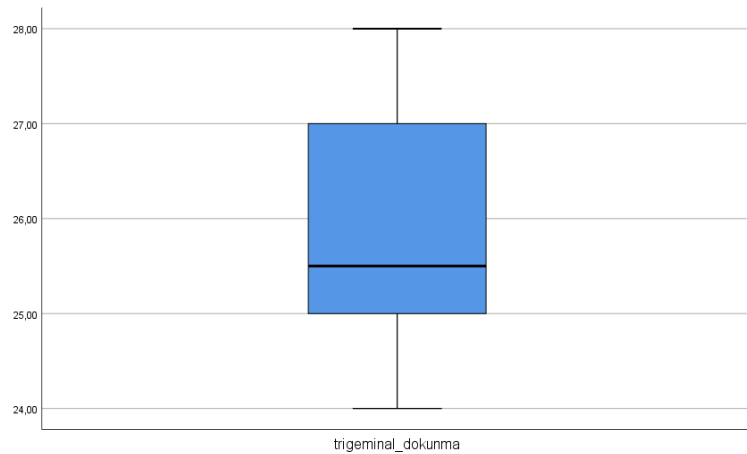
Grup	Veri Türü	İstatistik	df	<i>p</i> Değeri
Kokusuz	Dokunma	0,888	14	0,075
	Reaksiyon Süre	0,952	14	0,590
Olfaktör (Gül)	Dokunma	0,948	14	0,533
	Reaksiyon Süre	0,909	14	0,153
Trigeminal (Karanfil)	Dokunma	0,853	14	0,024*
	Reaksiyon Süre	0,912	14	0,169

* $p < 0,05$.

Ölçümler sonucunda elde edilen verilerin dağılım durumlarını incelemek için Shapiro-Wilk Testi uygulanmıştır. Normallik testi sonucunda Trigeminal (Karanfil) Dokunma alanı hariç tüm verilerin normal dağıldığı gözlenmiştir ($p > 0,05$).



Şekil 1. Trigeminal Dokunma Q-Q Grafiği



Şekil 2. Trigeminal Dokunma Box Plot Grafiği

Trigeminal (Karanfil) Dokunma verilerinin Q-Q Grafiği ve Box Plot grafiği incelendiğinde normallik varsayımının sağlandığı tespit edilmiştir.

Tüm verilerin dağılımının normal olması sonucunda dokunma sayılarına ait farklılık sonuçları Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. Dokunma Sayılarının Koku Türlerine Göre Karşılaştırılması

	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata Ortalaması	Farkın Güven Aralığı %95		t	df	Anlamlılık
				En Düşük	En Yüksek			
Kokusuz – Olfaktör (Gül)	-,92857	2,49505	,66683	-2,36917	,51203	-1,393	13	,187
Kokusuz – Trigeminal (Karanfil)	-,42857	1,91007	,51049	-1,53141	,67427	-,840	13	,416
Olfaktör (Gül) – Trigeminal (Karanfil)	,50000	2,90225	,77566	-1,17571	2,17571	,645	13	,530

1 dakikada yapılan dokunma sayıları tüm ölçümler için incelendiğinde gül ve karanfil kokularıyla yapılan testlerde yaklaşık 1 dokunma fazla gözlenmiştir. Fakat istatistiksel olarak hiçbir ölçüm arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Reaksiyon Sürelerine ait farklılık sonuçları Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6. Reaksiyon Sürelerinin Koku Türlerine Göre Karşılaştırılması

	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata Ortalaması	Farkın Güven Aralığı %95		t	df	Anlamlılık
				En Düşük	En Yüksek			
Kokusuz – Olfaktör (Gül)	25,96143	51,23058	13,69195	-3,61823	55,54109	1,896	13	,080
Kokusuz – Trigeminal (Karanfil)	43,42429	68,88215	18,40953	3,65292	83,19565	2,359	13	,035*
Olfaktör (Gül) – Trigeminal (Karanfil)	17,46286	41,73551	11,15428	-6,63451	41,56022	1,566	13	,141

* $p < 0,05$

Kokusuz olarak ölçülen reaksiyon süresiyle, trigeminali uyaran karanfil kokusuyla alınan ölçümler arasında reaksiyon süresinde önemli bir kısalma görülmüş ve istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur ($p < 0,05$).

Kokusuz olarak ölçülen reaksiyon süresiyle, olfaktör siniri uyaran gül kokusu koklayarak alınan reaksiyon süresi ölçümleri arasında bir kısalma gözlenmiştir. Fakat istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Olfaktörü uyaran gül kokusuyla alınan reaksiyon süresi ölçümleriyle, trigeminali uyaran karanfil kokusuyla alınan reaksiyon süresi ölçümleri arasında sürede kısalma olmuştur. Fakat istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p > 0,05$).

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada koku mekanizması ve reaksiyon mekanizması arasında doğrudan ve dolaylı yollardan ilişki olduğu anlatılmıştır. Bu ilişkiden yola çıkarak farklı koku türlerinin etkilediği farklı sinirsel yapıların faaliyetleri sonucunda reaksiyon zamanı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Açık becerilere sahip, dinamik, hızlı ve taktiksel çeşitliliğin yüksek olduğu voleybol branşında reaksiyon zamanının önemi açıklanmıştır.

Voleybolun yapısı ve fiziksel imkanlar üzerine düşünüldüğünde koku ve reaksiyon ilişkisinin test edilmesi için profesyonel voleybolcularla çalışmaya karar verilmiştir. Koku mekaniği çok öznel bir mekanik olduğu için katılımcıların koku eşik seviyeleri belirlenerek testler bu eşik seviyesindeki dozlarda yapılmıştır. Bunun sebebi herkese uygulanan prosedürü daha standart hale getirmektir. Aynı zamanda koku mekanizmasında bulunan yapılardan amigdalanın verdiği duygusal tepkilerin duygusal yoğunluktan bağımsız olmasıdır.

Bu çalışmada alınan sonuçlar daha önceki çalışmalarla kıyaslandığında, alınan test sonuçlarının duygusal yoğunluktan bağımsız olduğu tespit edilmiştir. Yine de ortaya çıkan sonuçların sebebinin amigdala olduğunu bu çalışma kanıtlayamaz. Reaksiyon testlerinin koku eşik seviyesinde uygulanması bu alandaki ilk çalışma olmasından dolayı önemlidir. Çalışma bulguları ve daha önceki literatür verileri aşağıda detaylı şekilde tartışılmıştır.

Millot vd. (2002) çalışmalarında, rahatsız edici ve hoş kokuların basit reaksiyon süresine etkisini ölçmüşlerdir. Ölçümler kokulu odada, ortam kokusu şeklinde alınmıştır. Hem hoş kokuda hem de rahatsız edici kokuda görsel reaksiyon süresinde önemli ölçüde kısalma görülmüştür. Millot vd. kadınların erkeklere göre koku algılarının daha hassas olduğunu söylemişlerdir ve kadın katılımcılarla çalışmışlardır. Bu çalışmadan aldığımız benzer sonuçlara bakılırsa koku algıları iki cinsiyet içinde yeterince hassas yapıdadır.

Esfangreh vd. (2011) yaptığı bir çalışmada nane kokusunu kullanarak maksimum oksijen kapasitesini, reaksiyon zamanını, sırt kasları kuvvetini ve karın kasları direncini test etmişlerdir. Maksimum oksijen kapasitesi ve reaksiyon zamanı testlerinde anlamlı farklılık bulmuşlardır. Nane kokusu da bu çalışmadaki karanfil kokusuyla aynı sistemi uyarması sebebiyle iki çalışma birbirini destekler niteliktedir.

Raudenbush vd. (2001) çalışmalarında ise nane kokusunun fiziksel iş yükünü önemli ölçüde azalttığını bulmuşlardır. Sporcular nane şekerinin kendilerine canlılık verdiğini ve

yorgunluk düzeylerini daha düşük hissettiklerini belirtmişlerdir. Bu çalışmadan farklı olarak reaksiyon zamanı ölçülmemiştir. Fakat sporcuların daha canlı ve daha az yorgun olmaları reaksiyon mekanizması gibi sinirsel ve bilişsel bir sistemin daha iyi çalışmasını etkilediği düşünülmektedir. Bu çalışmadaki karanfil kokusunun da benzer sinirsel mekanizmayı uyarılmasından dolayı nane benzeri etkilerinin olduğu düşünülmektedir.

Yine Raudenbush vd. 2002'de yaptığı bir çalışmada nane kokusuyla kokusuz performansları karşılaştırmıştır. 400 metre koşulunda anlamlı derecede sürede azalma olduğu görülmüştür. Şınav performansında da kokulu ölçümlerde artış görülmüş fakat farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmiştir. Bu çalışmanın sonuçları da dikkate alındığında koku mekanizmalarının bazı sportif parametrelere önemli etkilerinin olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak koku ve performans ilişkisine dair literatürdeki çalışmaların sınırlılığı karşılaştırma yapmayı zorlaştırmaktadır.

Pournemati vd. (2009) yalnız nane ve nane etanol karışımı kullanarak maksimum kalp atım hızı, maksimal oksijen tüketimi, dakikadaki solunum sayısı, solunum gaz değişimi gibi bazı sportif parametreleri ölçmüşlerdir. Ölçümlerin hiç birisinde anlamlı fark bulunamamıştır. Ortaya çıkan sonuçlar için esans miktarı, deneyin uzunluğu gibi faktörlere göre sonucun değişebileceğini söylemişlerdir. Çalışmanın ölçümlerinde fark bulunamaması ise kokunun fazla öznel bir alan olması sebebiyle farklı gruplarla testleri yapmış olması olabilir. Bu çalışmada tüm ölçümler aynı grupta yapılmış ve her bir katılımcı ve koku türü için koku eşik seviyeleri belirlenmiştir. Bu sayede koku mekanizmasının özneliği ortadan kalkmıştır.

Literatürde spor performansı ile direkt ilişkili olmayan ancak kokunun etki mekanizmaları ile ilişkili farklı çalışmalara da rastlanmaktadır. Barker vd. (2003) nane kokusunun dikkati artırıp artırmadığını araştırmışlardır. Çalışmada ofis işleri olarak değerlendirilen yazma işlemi de ölçülmüştür. Yazılan metinlerin doğruluğundaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu da koku mekanizmasının dikkati artırabildiğine ve odaklanma sağlayabildiğine spor dışı bir örnek olmuştur. Benzer mekanizma, bizim çalışmamızda karanfil kokusuyla trigeminal uyarımı sağlaması sonucunda reaksiyon zamanını azaltıcı etkisini göstermiştir.

Norrish ve Dwyer (2005) çalışmasında, nane kokusunun gündüz uyukulu olma durumunu azalttığını bulmuşlardır. Bu da trigeminal uyarımla uyanıklığın artırıldığını göstermektedir. Bizim çalışmamızda da trigeminal uyarım için karanfil kokusu tercih edilmiştir. Reaksiyon zamanı bulgularına bakıldığında benzer etkiler görülmüştür. Reaksiyon zamanı testlerinde

değişen tek koşul koku türleri olması dikkate alındığında karanfil gibi trigeminal uyarım sağlayan kokuların bilişsel faaliyetleri hızlandırdığını düşünmekteyiz.

Basevitch vd. (2011) çalışmalarında lavanta, nane ve plasebo grupları oluşturmuş ve kokuların hoşlukları ve dikkat dağıtıcı etkilerine dair, katılımcılardan dönütler almıştır. Nane kokusu en hoş koku olarak değer almıştır. Fakat burada kullanılan hoş ifadesi, rahatlatıcı türde bir koku olduğu anlamında kullanılmamıştır. Nananin ferahlatıcı anlamda bir koku olduğunu belirttiğini düşünmekteyiz. Lavanta kokusu ise uyarıcı olmayan bir koku olması sebebiyle aynı çalışmada dikkat dağıtıcı koku olarak değerlendirilmiştir. Bu da nanenin uyardığı mekanizmayla aynı uyarıma sahip karanfil kokusunun da dikkat dağıtıcı yönünün, uyarıcı olmayan gül kokusundan daha düşük olduğunu göstermektedir.

Profesyonel seviyedeki sporcuların beslenme ve antrenman gibi temel kavramların dışındaki etkilere de ne kadar dikkat etmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Neredeyse farkında olmadan solunan koku moleküllerinin bile voleybol branşı için uzun bir süre sayılabilecek 1 dakika içindeki etkileri bu çalışmada gösterilmiştir.

Hipotezlerimizden rahatlatıcı, hoş, yumuşak kategorideki kokuların reaksiyon zamanını artırıcı yönde olumsuz etkisinin olduğu düşünülmüştür. Bu çalışma sonuçlarına göre rahatlatıcı (gül) kokunun da reaksiyon zamanını kısaltıcı etkisi olduğu ortaya çıkmıştır. Bu etkinin literatürde karşılığı bulunamamıştır. Reaksiyon zamanındaki kısalma ise sadece koklama faaliyetinin uyarıcı bir etki göstermesiyle ilgili olabilir. Bu konunun açıklığa kavuşması için daha sonra yapılacak çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Kokusuz fakat koklama faaliyetinin gerçekleştirildiği bir plasebo ölçümü eklenebilir.

5.1.Araştırmanın Sınırlılıkları

Katılımcıların test süreci boyunca gözlem altında olmaması ve katılımcı sayısının artırılmaması bu çalışmanın sınırlılıklarıdır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma bulguları kokunun reaksiyon zamanı üzerinde etkisinin olduğunu göstermektedir. Sert, keskin, hoş olmayan, uyarıcı koku türlerinin (yani trigeminal siniri uyaran kokuların) (karanfil) reaksiyon zamanını azaltıcı etkisi istatistiksel olarak da kanıtlanmıştır.

Bu çalışma voleybol oyun yapısı da dikkate alındığında uyarıcı kokuların, set aralarında veya molalarda kullanılmasının faydalı olacağını göstermiştir. Voleybolun rekabetçi ve dinamik yapıda olması sebebiyle maçın önemli anlarındaki kısa bir koklamanın, blok, manşet savunması gibi teknik becerilerin performansında artış ve dolayısıyla skora yönelik bir avantaj sağlayabileceği düşünülmektedir.

Yine de koku alanında yapılan çalışma sayısının azlığı bu alanda daha çok araştırma yapılması gerektiğini göstermektedir. Bu çalışmada kullanılan yöntem ve odaklanılan konu açısından bu alanda öncü olma niteliği taşımaktadır. Farklı spor dallarında, başka becerilerde, çeşitli yaş gruplarında benzer çalışmaların sayısı arttıkça, bu etkinin küresel spor faaliyetlerindeki önemi de artacaktır. Farklı koku türleri ve seviyeleri, farklı süreler, farklı yaş grupları, cinsiyete göre farkları, farklı reaksiyon testleri ve farklı branşlarda benzer araştırmaların yapılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Barcelos, J.L., Morales, A.P., Maciel, R.N., Azevedo, M.M.A., Silva, V.F. (2009). Time of Practise: A Comparative Study of the Motor Reaction Time Among Volleyball Players. *Fitness Performance Journal*, 8(2), 103-109. Doi: 10.3900/fpj.8.2.103.e
- Barker, S., Grayhem, P., Koon, J., Perkins, J., Whalen, A., Raudenbush, B. (2003). Improved performance on clerical tasks associated with administration of peppermint odor. *Perceptual and Motor Skills*, 97(3), 1007-1010.
- Basevitch, I., Thompson, B., Braun, R., Razon, S., Arsal, G., Tokac, U., Filho, E.M., Nascimento, T., Tenenbaum, G. (2011). Olfactory Effects on Attention Allocation and Perception of Exertion. *Human Kinetics*, 25: 144-158. <https://doi.org/10.1123/tsp.25.2.144>
- Binboğa, M., Suveren, S. (2012). Reaction ime comparison of young volleyball players in smasher and setter positions. *Online J Recreat Sport*, 1(3), 33-7.
- Brinkman, C., Baez, S.E., Quintana, C., Andrews, M.L., Heebner, N.R., Hoch, M.C., Hoch, J.M. (2020). The Reliability of an Upper and Lower Extremity Visuomotor Reaction Time Task. *Journal of Sport Rehabilitation*, 30: 828-831. <https://doi.org/10.1123/jsr.2020-0146>
- Cain, W.S., Gent, J.F., Goodspeed, R.B., Leonard, G. (1988). Evaluation of Olfactory Dysfunction in the Connecticut Chemosensory Clinical Research Center. *Laryngoscope* 98: January 1988. <https://doi.org/10.1288/00005537-198801000-00017>
- Chen, Y. C., Wu, C. C., & Shih, Y. L. (2015). Effects of volleyball training on visual time perception. *體育學報*, 48(1), 105-115. DOI: 10.3966/102472972015034801008
- Čotar, S., Ascione, A., Di Palma, D., & Agosti, V. (2020). Visual stimuli for improving perceptual-cognitive skills in sport activities: the technology support. *Giornale Italiano di Educazione alla Salute, Sport e Didattica Inclusiva*, 4(1). doi: 10.32043/gsd.v4i1.163
- Çolakoğlu, M., Tiryaki, Ş., Moralı, S. (1993). Konsantrasyon Çalışmalarının Reaksiyon Zamanı Üzerine Etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 4(4), 32-47.
- Dere, F. (2000). *Fonksiyonel nöroloji atlası ve ders kitabı* (3. Baskı) Adana: Nobel Kitapevi

- Ender, E., Müniroğlu, R.S., Uğur, Ö. (2017). Farklı Yaş Gruplarındaki Lisanslı Tenisçilerin Görsel ve İşitsel Reaksiyon Zamanlarının İncelenmesi. *Uluslararası Kültürel ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(2), 343-352.
- Ergin, E. (2016). *Elit Türk Kadın Voleybolcularda ACTN3 R577X Polimorfizmi ve Patlayıcı Kuvvet Performansı Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi* (Yayın Nu. 462784) [Doktora Tezi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi. <https://acikbilim.yok.gov.tr/handle/20.500.12812/599115>
- Ergin, E., Kartal, A. (2021). Futbolcuların Oynadıkları Mevkiye Göre Görsel Reaksiyon Sürelerinin Karşılaştırılması. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi*, 4(1): 180-192. <https://doi.org/10.38021/asbid.910050>
- Esfangreh, A. S., Azarbaijani, M. A., & Habibi, B. (2011). Effects of mentha piperita inhalation on some factors of physical and movement performance of male athletes students. *Ovidius University Annals, Series Physical Education & Sport/Science, Movement & Health*, 11(1), 40-42.
- Evren, C., Yiğit, V.B., Çınar, F. (2015). Koku Fonksiyonunun Subjektif Değerlendirilmesi. *Kulak Burun Boğaz İhtisas Dergisi*, 25(1): 59-64. DOI: 10.5606/kbbihtisas.2016.32396
- Frumin, I., Perl, O., Endevelt-Shapira, Y., Eisen, A., Eshel, N., Heller, I., Shemesh, M., Ravia, A., Sela, L., Arzi, A., Sobel, N. (2015). A Social Chemosignaling Function for Human Handshaking. *elifesciences.org* 4:e05154. <https://doi.org/10.7554/eLife.05154>
- Genç, A., Bilici, M.F. (2020). Kadın atletizm ve voleybolcuların görsel ve işitsel reaksiyon zamanlarının incelenmesi. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 5(1), 40-46. Doi: 10.31680/gaunjss.656238
- Gökmen, F.G. (2003). *Sistematik Anatomi*. İzmir: Güven Kitabevi
- Günay, A. R., Ceylan, H. I., Çolakoğlu, F. F., & Saygın, Ö. (2019). Comparison of coinciding anticipation timing and reaction time performances of adolescent female volleyball players in different playing positions. *The Sport Journal*, 36, 1-12.
- Hadley, K., Orlandi, R.R., Fong, K.J. (2004). Basic Anatomy and Physiology of Olfaction and Taste. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 37: 1115-1126. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2004.06.009>
- Hall, J.E. (2017). *Guyton ve Hall Tıbbi Fizyoloji* (13. Baskı). İstanbul: Güneş Tıp Kitabevleri

- Herz, R. S. (2002). *Influences of odors on mood and affective cognition*. C. Rouby (Ed.), B. Schaal (Ed.), D. Dubois (Ed.), R. Gervais (Ed.), A. Holley (Ed.), *Olfaction, taste, and cognition*, 160, 177.
- Heuberger, E., Ilmberger, J. (2010). The Influence of Essential Oils on Human Vigilance. *Natural Product Communications*, 5(9): 1441-1446. <https://doi.org/10.1177/1934578X1000500919>
- İncesulu, A. (2013). Koku ve Tat. C. Koç (Ed.), *Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş-Boyun Cerrahisi içinde* (2. bs., ss. 397-410). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri.
- Kandemir, S., Bayar, M.N. (2016). Koku Fizyolojisi ve Koku Testleri: Derleme. *Turkish Journal of Clinics and Laboratory*, 7(2): 48-53. <https://doi.org/10.18663/tjcl.54874>
- Karia, R. M., Ghuntla, T. P., Mehta, H. B., Gokhale, P. A., & Shah, C. J. (2012). Effect of gender difference on visual reaction time: A study on medical students of Bhavnagar region. *IOSR Journal of Pharmacy*, 2(3), 452-454.
- Kokubu, M., Ando, S., Kida, N., & Oda, S. (2006). Interference effects between saccadic and key-press reaction times of volleyball players and nonathletes. *Perceptual and Motor Skills*, 103(3), 709-716. Doi: 10.2466/PMS.103.3.709-716
- Komal, S., Kumar, N. (2020). Comparison of Simple Reaction Time Between Volleyball and Football Playing Collegiate Athletes. *International Journal of Research and Review*, 7(2), 421-424.
- Leboucq, N., Menjot de Champfleury, N., Menjot de Champfleury, S., Bonafe, A. (2013). The Olfactory System. *Diagnostic and Interventional Imaging*, 94(10): 985-991. <https://doi.org/10.1016/j.diii.2013.06.006>
- Lodhi, A., Khakha, L. (2023). Auditory Reaction Time and Visual Reaction Time on Inter-University Level of Basketball and Volleyball Men Players: A Comparative Study.
- Ludvigson, H. W., Rottman, T. R. (1989). Effects of ambient odors of lavender and cloves on cognition, memory, affect and mood. *Chemical senses*, 14(4), 525-536.
- Maciel, R. N., Morales, A. P., Barcelos, J. L., Nunes, W. J., Azevedo, M. M. A., Silva, V. F. (2009). Relation between reaction time and specific function in volleyball players. *Fitness Performance Journal*, 8(6), 395-399. doi:10.3900/fpj.8.6.395.e
- Mackay-Sim, A., Royet, J. P., & UniversityBrisbane, G. (2006). The olfactory

system. *Olfaction and the brain: window to the mind*, 3-27.

- Michael, G.A., Jacquot, L., Millot, J.L., Brand, G. (2003). Ambient Odors Modulate Visual Attentional Capture. *Neuroscience Letters* 352 221-225. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2003.08.068>
- Michael, G.A., Jacquot, L., Millot, J.L., Brand, G. (2005). Ambient Odors Influence the Amplitude and Time Course of Visual Distraction. *Behavioral Neuroscience*, 119(3): 708-715. <https://doi.org/10.1037/0735-7044.119.3.708>
- Millot, J. L., Brand, G., & Morand, N. (2002). Effects of ambient odors on reaction time in humans. *Neuroscience Letters*, 322(2), 79-82.
- Moss, M., Hewitt, S., Moss, L., Wesnes, K. (2008). Modulation of Cognitive Performance and Mood by Aromas of Peppermint and Ylang-Ylang. *International Journal Neuroscience*, 118: 59-77. <https://doi.org/10.1080/00207450601042094>
- Mroczek, D. (2007). Changes in Psychomotor Reactions and the Activity of Certain Physiological Indices of Volleyball Players. *Studies in Physical Culture & Tourism*, 14.
- Norrish, M. I. K., Dwyer, K. L. (2005). Preliminary investigation of the effect of peppermint oil on an objective measure of daytime sleepiness. *International journal of psychophysiology*, 55(3), 291-298. doi:10.1016/j.ijpsycho.2004.08.004
- Nuri, L., Shadmehr, A., Ghotbi, N., Attarbashi Moghadam, B. (2013). Reaction time and anticipatory skill of athletes in open and closed skill-dominated sport. *European journal of sport science*, 13(5), 431-436. DOI:10.1080/17461391.2012.738712
- Örs, B. S., Cantas, F., Güngör, E. O., Şimşek, D. (2019). Assessment and comparison of visual skills among athletes. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 10(3), 231-241. Doi: 10.17155/omuspd.522342
- Piras, A., Lobietti, R., & Squatrito, S. (2014). Response time, visual search strategy, and anticipatory skills in volleyball players. *Journal of ophthalmology*. <http://dx.doi.org/10.1155/2014/189268>
- Pournemati, P., Azarbayjani, M. A., Rezaee, M. B., & Ziaee, V. (2009). The effect of inhaling peppermint odor and ethanol in women athletes. *Bratislavske Lekarske Listy*, 110(12), 782-787.
- Raudenbush, B., Corley, N., Eppich, W. (2001). Enhancing Athletic Performance Through the

- Administration of Peppermint Odor. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 23: 156-160. <https://doi.org/10.1123/jsep.23.2.156>
- Raudenbush, B., Meyer, B., Eppich, B. (2002). The effects of odors on objective and subjective measures of athletic performance. *International Sports Journal*, 6(1), 14-27.
- Royet, J.P., Hudry, J., Zald, D.H. (2001). Functional Anatomy of Different Olfactory Judgments. *Neuroimage*, 13: 506-519. <https://doi.org/10.1006/nimg.2000.0704>
- Royet, J.P., Koenig, O., Gregoire, M.C. (1999). Functional Anatomy of Perceptual and Semantic Processing for Odors. *Journal Cognitive Neuroscience*, 11: 94-109. <https://doi.org/10.1162/089892999563166>
- Rahman, M. H., Islam, M. S. (2021). Investigation of audio-visual simple reaction time of university athletes and non-athletes. *J Adv Sport Phys Edu*, 4(3), 24-29. Doi: 10.36348/jaspe.2021.v04i03.002
- Savic, I., Gulyas, B. (2000). Pet Shows That Odors are Processed Both Ipsilaterally and Contralaterally to the Stimulated Nostril. *Neuroport*, 11: 2861-2866. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11006955/>
- Shahr.Esfangreh, A., Azarbajani, M.A., Habibi, B. (2011). Effects of Mentha Piperita Inhalation on Some Factors of Physical and Movement Performance of Male Athletes Students. *29 Code CNCISIS Category B+* 11(1). <https://www.analefeffs.ro/analefeffs/2011/issue-1/pe-autori/10.pdf>
- Shipley, M.T., Ennis, M., Puche, A.C. (2003). *The Olfactory System*. Neuroscience in Medicine, 2. Baskı s.579-593. https://doi.org/10.1007/978-1-59259-371-2_27
- Trecroci, A., Duca, M., Cavaggioni, L., Rossi, A., Scurati, R., Longo, S., ... & Formenti, D. (2021). Relationship between cognitive functions and sport-specific physical performance in youth volleyball players. *Brain Sciences*, 11(2), 227. <https://doi.org/10.3390/brainsci11020227>
- Türkel, Y., Terzi, M. (2007). Talamusun Anatomik ve Fonksiyonel Önemi. *O.M.Ü. Tıp Dergisi*, 24(4): 144-154. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/188839>
- Veyseller, B., Özüçer, B., Batioğlu Karaaltın, A., Yıldırım, Y., Değirmenci, N., Aksoy, F., Özturan, O. (2013). Connecticut (CCCRC) Olfactory Test: Normative Values in 426 Healthy Volunteers. *Indian Journal Otolaryngol Head Neck Surgery*. <https://doi.org/10.1007/s12070-013-0632-z>

- Weber, S. T., & Heuberger, E. (2008). The impact of natural odors on affective states in humans. *Chemical senses*, 33(5), 441-447. doi:10.1093/chemse/bjn011
- Zhou, G., Olofsson, J.K., Koubessi, M.Z., Menelaou, G., Rosenow, J., Schuele, S.U., Xu, P., Voss, J.L., Lane, G., Zelano, C. (2021). Human Hippocampal Connectivity is Stronger in Olfaction Than Other Sensory Systems. *Progress in Neurobiology*, 201, 102027. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2021.102027>

EKLER

Ek 1

SPOR VE SAĞLIK GEÇMİŞİ ENVANTERİ ANTRENMAN VE SAKATLIK DURUM DEĞERLENDİRME ANKETİ

1. İSİM/SOYİSİM:.....
2. CİNSİYET: KADIN / ERKEK
3. DOĞUM TARİHİ:
4. BOY:
5. KİLO:
6. AKTİF OLARAK SPORLA UĞRAŞIYOR MUSUNUZ?
EVET / HAYIR
7. EVET İSE BRANŞINIZ?
8. KAÇ YILDIR SPORLA UĞRAŞIYORSUNUZ?
9. MİLLİ SPORCU MUSUNUZ?
10. MİLLİLİK SAYISI :.....
11. HAFTADA KAÇ GÜN ANTRENMAN YAPIYORSUNUZ?
12. GÜNDE KAÇ SAAT ANTRENMAN YAPIYORSUNUZ?
13. KUVVET ANTRENMANI YAPIYOR MUSUNUZ?.....
14. EVET İSE;
KUVVET ANTRENMAN GEÇMİŞİ:
5 YIL VE ÜSTÜ
3-5 YIL
1-3 YIL
1 YILDAN AZ

15. HERHANGİ BİR SAKATLIK GEÇİRDİNİZ Mİ?
EVET / HAYIR

16. EVET İSE NE ZAMAN ? _____

17. EVET İSE;
DİZ
AYAK BİLEĞİ
BEL
OMUZ
DİRSEK
DİĞER(BELİRTİNİZ) _____

18. DEVAM ETMEKTE OLAN BİR SAKATLIĞINIZ VAR MI?
EVET / HAYIR

19. HERHANGİ BİR OPERASYON GEÇİRDİNİZ Mİ?

EVET / HAYIR

20. EVET İSE;
OPERASYONUN ADI _____
OPERASYONUN ZAMANI _____

21. HERHANGİ BİR SAĞLIK PROBLEMİNİZ VAR MI?
EVET / HAYIR

EĞER BİLMEMİZİN ÖNEMLİ OLDUĞUNU DÜŞÜNDÜĞÜNÜZ BAŞKA
BİR SAĞLIK SORUNUNUZ VARSA LÜTFEN
BELİRTİNİZ. _____

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLİMSEL ETİK BEYANI

“RAHATLATICI VE UYARICI KOKUNUN ERKEK VOLEYBOLCULARDA BASİT REAKSİYON SÜRESİNE AKUT ETKİSİ: RANDOMİZE KONTROLLÜ DENEYSEL ÇALIŞMA” başlıklı Yüksek Lisans/Doktora tezindeki bütün bilgileri etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiz atıf yaptığımı bildiririm. İfade ettiklerimin aksi ortaya çıktığında ise her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

Ömer Kürşat Karpuz

Öğrencinin Adı ve Soyadı

... / ... / ...