

## Yaşlanmanın Fizyolojik Temelleri: Vücudun Zamanla Değişen Dengesi

### Halil ŞİMŞEK<sup>\*1</sup>, Fatih ÇAKAR<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bingöl Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü,  
Tıbbi Laboratuvar Teknikleri Programı, 12000, Bingöl, Türkiye

<sup>2</sup>Bingöl Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Terapi ve Rehabilitasyon Bölümü,  
Fizyoterapi Programı, 12000, Bingöl, Türkiye

Halil ŞİMŞEK, ORCID No: 0000-0002-9637-1265, Fatih ÇAKAR, ORCID No: 0000-0002-7551-4087

### MAKALE BİLGİSİ ÖZ

Geliş: 11.06.2025  
Kabul: 11.09.2025

#### Anahtar Kelimeler

Biyolojik teoriler,  
Fizyolojik değişiklikler,  
Sağlık,  
Telomer,  
Yaşlanma.

#### \* Sorumlu Yazar

hsimsek@bingol.edu.tr

Yaşlanma, organizmanın zamanla yapısal ve işlevsel değişiklikler geçirecek homeostazı sürdürme kapasitesinin azalmasıdır. Hücresel düzeyde DNA hasarı, mitokondriyal disfonksiyon ve telomer kısalması yaşlanmanın temel biyolojik nedenleri arasında yer alır. Bu süreçler, hücre yenilenmesini sınırlar ve doku onarımını zorlaştırır. Endokrin sistemdeki değişiklikler hormonal dengenin bozulmasına neden olurken; bağışıklık sistemindeki zayıflama enfeksiyonlara karşı duyarlılığı artırır. Kas kütlelerinde azalma (sarkopeni), kemik yoğunluğunun düşmesi (osteoporoz) ve metabolizmanın yavaşlaması da yaşlanmanın belirgin fizyolojik sonuçları arasındadır. Sinir sistemi işlevlerinde azalma; bilişsel gerileme, reflekslerde yavaşlama ve duyu algılarının zayıflaması gibi etkiler yaratır. Kardiyovasküler sistemde damar elastikiyetinin kaybı ve kalp fonksiyonlarında yavaşlama gözlenir. Tüm bu değişiklikler, yaşlı bireylerde hastalıklara yatkınlığı artırır ve yaşam kalitesini etkiler. Ancak sağlıklı yaşam tarzı, düzenli egzersiz ve dengeli beslenme, yaşlanma sürecini yavaşlatabilir ve fizyolojik dengeyi korumaya yardımcı olabilir. Bu nedenle yaşlanma sürecinin anlaşılması, yaşlılıkta sağlıklı kalmanın anahtarıdır. Bu derleme, yaşlanma sürecine dair güncel bilimsel verileri bütüncül bir yaklaşımla sunmayı amaçlamaktadır.

## The Physiological Foundations of Aging: The Body's Changing Balance Over Time

### ARTICLE INFO

Received : 11.06.2025  
Accepted : 11.09.2025

#### Keywords

Biological theories,  
Physiological changes,  
Health,  
Telomere,  
Aging.

#### \* Corresponding Author

hsimsek@bingol.edu.tr

### ABSTRACT

Aging is the gradual decline in an organism's ability to maintain homeostasis due to structural and functional changes over time. At the cellular level, DNA damage, mitochondrial dysfunction, and telomere shortening are among the primary biological causes of aging. These processes limit cell renewal and hinder tissue repair. Changes in the endocrine system lead to hormonal imbalances, while a weakened immune system increases susceptibility to infections. A decrease in muscle mass (sarcopenia), reduced bone density (osteoporosis), and slowed metabolism are also prominent physiological outcomes of aging. The decline in nervous system function results in cognitive impairment, slower reflexes, and diminished sensory perception. In the cardiovascular system, loss of vascular elasticity and reduced heart function are observed. All these changes make elderly individuals more prone to diseases and negatively affect quality of life. However, a healthy lifestyle, regular physical activity, and balanced nutrition can slow the aging process and help maintain physiological balance. Therefore, understanding the aging process is key to staying healthy in old age. This review aims to present current scientific data on the aging process with a comprehensive and integrative approach.

## GİRİŞ

Sağlıklı bir yaşam ile ölüm arasındaki denge, organizmanın iç ortamını sabit tutmaya yönelik homeostazis mekanizmaları sayesinde korunmaktadır. Bu denge, organizmayı oluşturan organ ve dokuların belirli bir düzen içerisinde uyumlu şekilde çalışmasıyla mümkün olmaktadır. Genç bireylerde organların rezerv kapasitesi, yaşamı sürdürebilecek düzeyin yaklaşık 4 ila 10 katı arasında bulunurken, bu kapasite 30 yaşından itibaren her yıl ortalama %0,8 oranında azalmaya başlar. Yaşa bağlı olarak ortaya çıkan bu azalmaya rağmen, organ sistemleri fizyolojik sınırlar içerisinde çalışmaya devam eder. Bu nedenle, yaşlanma sürecine bağlı fizyolojik değişimlerin iyi anlaşılması, bu durumların hastalıklarla karıştırılmaması ve buna uygun önlemlerin zamanında alınması büyük önem taşımaktadır (1,2).

Yaşlanma yaklaşık olarak 30 yaşından sonra görülen ve gün geçtikçe ilerleyen fizyolojik düşüş olarak ifade edilmektedir (3). Diğer bir ifade ile yaşlanma canlıların tüm vücut fonksiyonlarında azalmayla kendini belli eden bir olgudur. Yaşlanmayı çok değişik farklı yönleri ile değerlendirmek gerekmektedir. Bunun için tek bir tanımla yaşlanmayı açıklamak gerçek manada doğru değildir. Biyolojik olarak yaşlanmanın tanımlanması puberta döneminden başlayıp erişkinlik süresince devam eden geniş bir süreç olarak anlaşılması gerekmektedir. Bunun yanında sosyal açıdan bakıldığında toplum içinde bireyin yaşlı kabul edilmesi gerek kuşaklar ve gerekse kültürler arasında değişim göstermektedir. Başka bir açıdan ise yaşlanma, aktif yaşamda çalışma döneminin sonlandığı ve emeklilik ile devam eden bir dönem olarak görülmektedir (4,5,6).

Yaşlılık bireylerde hem fizyolojik ve hem de ruhsal olarak geri dönüşü olmayan birçok değişiklikleri kapsayan biyolojik, kronolojik ve sosyal değişimler olarak kabul edilen normal bir süreçtir (7). Yaşlanan dünya nüfusu 1950-2050 raporuna göre milletlerin ortalama yaşam sürelerinin artması ve buna paralel doğurganlık oranında önemli düzeylerdeki azalma sonucu 65 yaş üstü insanların diğer yaş gruplarına göre hızla artış göstermektedir. Bu bağlamda 2019 yılında yaklaşık 37 milyon düzeyinde olan altmış beş yaş ve üzeri nüfusun 2050 yılında ise yaklaşık 120 milyon seviyesine çıkacağı tahmin edilmektedir (8). Yaşa bağlı olarak kronik hastalıkların görülme oranı gün geçtikçe artmaktadır. Yaşlı nüfusun genç nüfusa oranla sosyal ve tıbbi hizmetlere daha fazla ihtiyaç duyulabileceği belirtilmektedir. Ancak bu ihtiyaç gün geçtikçe daha da artacağı tahmin edilmektedir. Bireylerde ilerleyen yaşa bağlı olarak hem fizyolojik hem de fiziksel değişimler daha belirgin hale gelir. Bundan dolayı günlük yaşam aktivitesinde azalma, depresif duygu durumu ve bilişsel aktivitelerde gerileme buna bağlı olarak gelişen sosyal ilişkilerde yetersizlikler gözlenir (7,9).

Bu derlemenin amacı, yaşlanma sürecinin biyolojik, psikolojik ve sosyal boyutlarını bütüncül bir şekilde ele alarak, mevcut literatürdeki güncel bilgileri bir araya getirmektir. Yaşlanma hem bireysel hem de toplumsal düzeyde önemli etkileri olan doğal bir süreçtir. Nüfusun giderek yaşlanması, bu alanda yapılan bilimsel çalışmaların ve sağlık politikalarının önemini artırmaktadır. Bu çalışmada, yaşlanmanın temel mekanizmaları, etkileri ve yaşlı bireylerin durumlarının değerlendirilerek sunulması amaçlanmıştır.

### Hücrel ve Moleküler Yaşlanma

Yaşlanma, organizmanın zamanla işlevlerini yitirmesi ve doku yapılarının bozulması ile karakterize çok faktörlü bir süreçtir. Bu sürecin temelinde hücrel ve moleküler mekanizmalar yer alır. Hücrel ve moleküler yaşlanma, biyolojik yaşlanmanın temelini oluşturan karmaşık olaylar zinciridir ve modern biyogerontolojinin önemli araştırma alanlarından biridir (10).

### Hücrel Yaşlanma (Senesans)

Hücrel yaşlanma, hücrelerin çoğalma yeteneklerini kaybetmesi ve kalıcı olarak büyüme döngüsünden çıkmasıdır. Bu durum, vücudun zarar görmüş hücreleri yenileme kapasitesini sınırlar. Hücre senesansı, doku homeostazını koruyan önemli bir mekanizma olmakla birlikte, birikimi yaşlanma ve yaşa bağlı hastalıklarda patolojik etkilere yol açar (11). Senesans hücreleri,

pro-inflamatuar sitokinler, büyüme faktörleri ve proteazlar içeren bir "senesansla ilişkili sekresyon fenotipi" (SASP) sergiler. Bu moleküller çevre dokulara zarar verebilir ve kronik inflamasyonun artmasına neden olabilir. Senesans hücrelerinin birikimi, özellikle yaşlılıkta kronik inflamasyon ve doku dejenerasyonu ile ilişkilidir (12).

### **Telomer Kısılması**

Telomerler, kromozomların uçlarında bulunan ve DNA'yı koruyan yapısal dizilerdir. Hücre bölünmeleri sırasında telomer uzunluğu giderek kısalır. Kritik bir uzunluğun altına indiğinde, hücre senesansa girer veya apoptoz (programlanmış hücre ölümü) yoluyla yok olur. Bu mekanizma, genomun stabilitesini korurken hücrelerin sınırsız çoğalmasını engeller. Ancak telomer kısalması, yaşlanma sürecinin önemli bir moleküler işaretçisi olarak kabul edilir (13).

### **DNA Hasarı ve Tamir Mekanizmalarının Bozulması**

Zamanla hücrelerde biriken DNA hasarları, mutasyonlara ve genomik instabiliteye yol açar. Normalde hücreler, DNA tamir mekanizmalarıyla bu hasarları onarır; ancak yaşla birlikte tamir yeteneği azalır. Bu durum, hücresel işlevlerin bozulmasına, senesansa ve kansere zemin hazırlar (14).

### **Oksidatif Stres ve Mitokondriyal Disfonksiyon**

Oksidatif stres, hücrelerde serbest radikallerin (reaktif oksijen türleri) aşırı birikmesi sonucu oluşan zarardır. Bu radikaller, DNA, protein ve lipidlerde hasara neden olur. Mitokondriler, hücrelerin enerji merkezleri olmakla birlikte, yaşlandıkça fonksiyonları bozulur ve oksidatif stres artar. Mitokondriyal disfonksiyon, enerji üretiminde azalma ve hücresel metabolizmanın bozulmasıyla yaşlanmayı hızlandırır (15).

### **Epigenetik Değişiklikler**

Yaşlanma sürecinde DNA metilasyonu, histon modifikasyonları ve kromatin yapısındaki değişiklikler gibi epigenetik mekanizmalarda bozulmalar görülür. Bu değişiklikler gen ifadesini etkileyerek hücresel işlevlerin düzensizleşmesine neden olur. Epigenetik yaşlanma göstergeleri, biyolojik yaşın tahmininde önemli biyobelirteçler olarak kullanılmaktadır (16).

### **Protein Katlanma ve Homeostazının Bozulması**

Proteinlerin doğru katlanması ve işlevselliğinin korunması, hücre sağlığı için gereklidir. Yaşlanma ile protein homeostazı bozulur; yanlış katlanmış veya hasar görmüş proteinler birikir. Bu durum, Alzheimer ve Parkinson gibi nörodejeneratif hastalıklarda belirgin şekilde görülür (17).

### **Organ ve Sistem Düzeyinde Yaşlanma**

Yaşlanma boyunca organizmayı oluşturan çok sayıda sistemlerde fizyolojik olarak değişimler meydana gelir. Oluşan bu fizyolojik değişimler bireyin günlük yaşamında, çevresel iletişimlerinde, çalışma hayatı ve diğer birtakım aktivitelerde olumsuz etkilenmelere neden olmaktadır (18).

### **Kardiyovasküler Sistemde Yaşlanma**

Yaşlanma, kardiyovasküler hastalıkların gelişimini kolaylaştırır. Bu aslında kardiyal hastalıkların meydana gelmesini önlemeye yardımcı olan kardiyoprotektif ve telafi edici mekanizmaların ortadan kalkmasından kaynaklanmaktadır. Örnek verecek olursak; damarlarda sertleşme, kalpte sol ventrikül duvarında kalınlaşma meydana gelmesi, miyokardial fibrozis, kapakçıkların ilgili yapılarında kalsifikasyon oluşumu gibi durumlar yaşlanma ile kardiyovasküler hastalıkların riskini artırmaktadır (19). Bu bağlamda yaşlılığa bağlı olarak koroner arter hastalığı, konjestif kalp yetmezliği, hipertansiyon ve iskemik kalp hastalığı gibi durumlara sık olarak

rastlanılır. Bu durumlardan kaynaklı dolaşımda yavaşlamalar, halsiz ve yorgunluk ayrıca dolaşım bozukluğuna bağlı olarak ödem oluşumları görülür (20).

Yaşlılarda kardiyovasküler sistemden kaynaklı mortalite ve morbiditenin yaygın şekilde görüldüğü ifade edilmektedir. Hipertansiyon prevalansının yaklaşık %50-60 düzeyinde olduğu belirtilmektedir (21). Kardiyovasküler hastalıklar 65 yaş ve üstü kişilerde yaklaşık %40 düzeyinde önde gelen ölüm nedeni olurken bunun yanında kardiyovasküler hastalıkların ise %80 düzeyinde olduğu bildirilmektedir (22).

### **Solunum Sisteminde Değişiklikler**

Yaşlanmayla birlikte solunum sisteminde birçok yapısal ve fonksiyonel değişiklik meydana gelir. Akciğer elastikiyetinde azalma, alveoler yüzey alanında daralma ve solunum kaslarının gücünde azalma gibi değişiklikler söz konusudur. Bunlara ek olarak, yaşam boyunca sigara, hava kirliliği ve mesleki maruziyet gibi çevresel faktörler de akciğer fonksiyonlarını olumsuz etkiler. Bu değişikliklerin birçoğu uzun yıllar boyunca klinik belirti vermeden ilerleyebilir (23). Yaşlanma sürecinde solunum sistemi üzerinde çeşitli yapısal ve fonksiyonel değişiklikler meydana gelir. Solunum kaslarında atrofi (kas kaybı), diyafram kasının düzleşmesi ve kostal (kaburga) kıkırdaklarda kalsifikasyon (kireçlenme) gibi değişiklikler sıkça gözlenir. Ayrıca, göğüs kafesinin boyutlarında değişiklikler meydana gelirken, toraksın esnekliğinde de azalma görülür. Bu değişimlerin sonucu olarak akciğer kapasitesi azalır ve organizmanın oksijen gereksinimlerine yanıt verme yetisi düşer. Bu durum, enfeksiyonlara yatkınlığın artmasına neden olurken; yorgunluk, halsizlik, yüzeysel ve zorlanmış solunum gibi semptomların da ortaya çıkmasına yol açabilir (20,24).

Yaşın ilerlemesine bağlı olarak oksijen alımı azalır, buna bağlı olarak egzersiz kapasitesinde azalmalar görülür. Ayrıca bu durumun devamı ile solunum sisteminden kaynaklı bir takım kronik hastalıklar daha sık görülmeye başlar (25). Yaşlanmaya bağlı önemli bir değişim hava yollarının glandüler epitelyal hücrelerin sayısında azalma gözlenmesidir. Bu durum sistemi koruyan mukus salgısının üretiminde azalmaya bunun neticesi olarak da pulmoner enfeksiyonlara karşı koymada yetersizliklere neden olur (26). Solunum sisteminde görülen bakteri, virüs ve mantar kaynaklı enfeksiyonlar, yaşlı bireylerde daha sık ve ciddi seyretme eğilimindedir. Bu durum, konakçı savunma mekanizmalarında meydana gelen önemli değişikliklerle ilişkilidir. Ancak söz konusu değişikliklerin birçoğu doğrudan yaşlanmaya değil, yaşla birlikte artan üst solunum yolu kolonizasyonuna bağlıdır. Bu kolonizasyonda özellikle gram negatif enterobakteriler ön plandadır ve bu durum genellikle gastrointestinal sistemde, özellikle de mide düzeyinde gelişen kolonizasyonla ilişkilidir (27,28).

### **Sinir Sisteminin Zamanla Değişimi (Nörodejenerasyon)**

Yaşlanma ile sinir yoğunluğunda bir azalma gözlenir. İnsan 80 yaş civarına eriştiğinde beyin kütlelerinde yaklaşık %30 düzeyinde kaybın olabileceği ifade edilmektedir. Bunun yanında katekolaminler, serotonin ve asetilkolin gibi önemli görevler üstlenen nörotransmitter maddelerin üretiminde azalmalar meydana gelir. Böyle bir durum kişinin ruh hali, hafıza ve motor fonksiyonlarında değişikliklere neden olur. Ayrıca motor duyu ve otonomik liflerde kayıplar şekillenir, sistemin temel işlevlerini yürüten afferent ve efferent iletim hızında azalmalar saptanır (3). Yaşlılarda beyne giden kan miktarında azalma buna bağlı oksijen miktarında düşüş ve nöron konsantrasyonunda azalma meydana gelir. Bunun sonucu olarak otonom sinir sisteminin cevabında azalma ve refleks iletim hızında gerileme gözlenir (20,25).

### **Endokrin Sistem ve Hormonel Denge**

Yaşla birlikte hedef organlarda hormonlara yanıt vermede azalma gözlenir. Genel olarak bazı hormonların konsantrasyonlarında yaşlanmaya bağlı değişimler meydana gelir. Hormonal

sistemde sinyal iletiminde meydana gelen değişim reseptör sonrası oluşan değişikliklerle ilişkilidir. Yaşla birlikte azalan hormon konsantrasyonu klinik olarak ilişkilendirme zor olsa da, yaşlı erkeklerde testosteron hormonu salgısının azalması sarkopeni gelişimine katkı sağlayan bir faktördür. Yaşlanmaya bağlı olarak serumda antidiüretik hormon ile serum ozmolalitesi arasındaki dengede bir değişim gözlenir. Bu durum serumda antidiüretik hormon düzeyinin artışına neden olur (3). Hipotalamusta azalmış hücre sayısına bağlı değişiklikler hormon salgı düzeninde bozulmalara neden olur. Bu da periferik hormonlardan gelen geri bildirim karşı oluşan duyarlılıkta azalmaya neden olur. Böylelikle sirkadiyen ritimde, uyku ve uyanıklık düzeninde bozulma, termoregülasyon ve periferik hormonların salgılanmasında negatif yönlü bir etki gözlenir. Yaşla birlikte görülen menopozun kardiyovasküler riskte artırdığı ve bu durumun osteoporozla ilişkili olduğu bildirilmektedir (3).

Yaşla beraber başta tip 2 olmak üzere diabetes mellitus görülme sıklığı artmaktadır. Glikoz toleransında yer yer bozulmalar meydana gelmekte ve böylelikle glikoz aracılı insülin sekresyonunda azalma, iskelet kasında insülin aracılı glikoz alınmasında bozulma, yağ dokusunda postreseptör bozuklukları, vücut yağ kitlesinde artış, fiziksel aktivite oranında önemli düzeyde azalma, renal fonksiyonda bozulma ve sempatik sinir sistemi aktivitesinde artış gözlenir (29).

### **Kas-İskelet Sisteminde Gerileme (Sarkopeni ve Osteoporoz)**

Yaşlanma ile kas kütlesi ve gücünde azalma gözlenir. İnsanın yaşamında 20 ve 30 yaşlarına erişildiğinde kas kütlesi maksimum düzeye ulaşırken orta yaşa yaklaşıldığında kademeli bir şekilde azalma gözlenir. Bunun yanında yaş 80 civarına erişince kas kaybı hızlanarak ileri boyuta erişir ve böylelikle kas kütlesi yarıya iner ve yağ dokusu genç bir bireye nazaran yaklaşık iki katına çıkar. Sarkopeninin gelişiminde birçok farklı etken rol oynamaktadır. Yaşa bağlı olarak merkezi sinir sisteminde nöron kaybı yaşanması, kasların kasılma yetisinde azalma, hormonal dengelerin bozulması ve iskelet kası protein sentezinin düşmesi bu sürece katkıda bulunan başlıca faktörlerdir. Fiziksel aktivitenin azalması, uzun süre hareketsiz kalma ve kondisyon kaybı da yaşlanmaya bağlı kas kaybını tetikleyen önemli unsurlar arasında yer alır (30). Yaşlanmayla birlikte iskelet sistemi ağrıları ve romatizmal olmayan kas-iskelet ağrıları sıkça görülmektedir. İleri yaşlarda kas liflerinde kayıplar ve atrofi gelişimi gözlemlenir. Bu ağrılar zamanla kronikleşerek bireyin yaşam kalitesini olumsuz yönde etkileyebilir (31).

Yaşlanmaya bağlı olarak eklem kıkırdakları iskelet sistemi, yumuşak dokular ve nörolojik fonksiyonlar etkilenir. Bunun neticesinde osteoartrit ve osteoporoz olgularında artışlar gözlenir. Bundan dolayı da fiziksel hareketlerde güçlük ve zorlanmalar kendini belli eder (29). Yaşamın orta dönemlerinde kemiklerdeki toplam kalsiyum miktarı azalmaya başlar, bu durum kadınlarda menopoz döneminin ilk yıllarında daha hızlı seyreder. Bunun devamında iskelet sistemi daha güçsüz bir hal alır ve kırılmalara daha eğilimlidir. Kemik yapısındaki bu denli kayıplar yaşın ilerlemesi ile dahada uç boyutlara ulaşır ve kemiğin materyal gücü gün geçtikçe azalır (32).

### **Bağışıklık Sistemi ve İmmünoşenesens**

Yaşlanmayla birlikte bağışıklık sistemi fonksiyonlarında önemli düzeyde azalma görülmekte ve enfeksiyonlara yakalanma eğiliminde artış meydana gelmektedir. Böylelikle influenza, pnömoni, endokardit, diyare, menenjit, septik artrit ve bakteriyemi gibi hastalıklar daha sık görülebilmektedir (33). Bağışıklık sistemi, vücudu hastalıklara karşı koruyan savunma mekanizmasıdır. Bu sistem işlevini yitirdiğinde, mikroorganizmalar ve diğer hastalık etkenleri vücuda daha kolay girebilir. Yaşlanmayla birlikte bağışıklık sistemi, zararlı hücreleri tanıma ve ortadan kaldırma yetisini kaybetmeye başlar; ayrıca, vücudun kendi dokularıyla yabancı yapılar arasındaki farkı ayırt etme yeteneği de zayıflar. Stres, yetersiz beslenme, uykusuzluk gibi etkenler bu hassas sistemi olumsuz etkileyerek hastalıkların gelişimine zemin hazırlar. Yaş ilerledikçe bu

süreçler birbirini tetikler, hastalıkların ve tümörlerin ortaya çıkma riski artar, dolayısıyla yaşlanma süreci hızlanır (34).

### Yaşlanmada Görme ve İşitme Kaybı

İnsan vücudunda fizyolojik yaşlanma süreci, çok sayıda yapısal (morfolojik) ve işlevsel değişikliklerle birlikte ilerler. Bu süreçten görsel işlevler de etkilenir; görme keskinliği, kontrast algısı ve her iki gözün birlikte çalışmasını sağlayan binoküler yetilerde azalma yaşanabilir. Bu değişiklikler, hem optik kırılma ortamında meydana gelen yaşa bağlı dönüşümlerden hem de retina ile retina pigment epiteli üzerindeki yaşlanma etkilerinden kaynaklanır. Fizyolojik yaşlanmayla birlikte ortaya çıkan morfolojik ve optik değişimler, çoğu zaman korneanın genel işlevselliği üzerinde ciddi bir etki yaratmaz. Bu nedenle bu tür değişiklikler genellikle klinik müdahale gerektirmez. Ancak, yaşa bağlı değişiklikler bazı durumlarda kornea hastalıklarının şiddetini etkileyebilir. Yaşlanmayla birlikte korneada görülen en önemli işlevsel değişimlerden biri, yenilenemeyen endotel hücrelerinin sayısındaki azalmadır (35). Ayrıca, gözden beyne sinyal ileten sinir hücrelerinin sayısında yaşa bağlı bir azalma görülür. Bu durum, gölgelerle tonlar arasındaki farkları ve çok ince detayları algılamayı zorlaştırır. Bu tür değişiklikler, uzak mesafeleri seçmede zorluk ve hareket ederken koşma gibi faaliyetlerde güçlük yaşanmasına yol açabilir. Görme alanında zaman zaman hareket eden küçük siyah noktalar, kuru göz şikayetleri ve gözün dış görünüşünde meydana gelen değişiklikler yaşlı bireyler için daha rahatsız edici olabilir. Ancak, siyah noktaların sayısında ani artışlar olmadığı sürece bu durumlar genellikle görme kalitesini bozamaz. Yaşlanmayla birlikte gözyaşı üreten hücrelerin sayısının azalması, kuru göz rahatsızlığının artmasına neden olur. Gözün görünümündeki değişiklikler ise yıllar boyunca ultraviyole (UV) ışınlar, rüzgâra ve toza maruz kalmanın etkisiyle gözün beyaz kısmı olan skleranın sarı ya da kahverengiye dönmesi ve çevresinde gri ile siyah arası bir halka oluşması şeklinde kendini gösterebilir. Daha ciddi göz sorunları arasında glokom, retinopati, maküler dejenerasyon ve katarakt gibi hastalıklar yer alır. Ancak bu hastalıkların görülmesi doğrudan yaşlanmayla bağlantılı olmayıp, yaşla birlikte görülme sıklığında artış olabilmektedir (36). Yaş ilerledikçe göz merceğinin saydamlığı ve esnekliği azalır, gözyaşı üretimi düşer, pupillanın uyum hızı yavaşlar ve kornea refleksi zayıflar. Bu değişiklikler görme sorunlarına yol açar ve göz enfeksiyonlarına yakalanma riskini artırır. Bu durum, iletişimde zorluklara neden olabilir ve kazalara karşı duyarlılığı artırabilir (37).

Kulaklar hem işitme hem de dengeyi sağlama görevini üstlenir. Ancak yaş ilerledikçe iç kulaktaki yapılar doğal olarak değişir ve bu değişim, kulakların görevlerini tam olarak yerine getirmesini zorlaştırır. Bu durum, zamanla işitme yetisinde azalmaya ve denge bozukluklarının ortaya çıkmasına neden olabilir (25). Yaşa bağlı işitme kaybı, genellikle 40'lı veya 50'li yaşlarda ortaya çıkan ve 70 yaş üzerindeki bireylerin yaklaşık üçte ikisini etkileyen yaygın bir durumdur. Bu durum, her on yıllık dönemde iki kat artış göstererek ilerler. Diyabet, damar sertliği (ateroskleroz) ve bazı viral enfeksiyonlar gibi sağlık sorunları, işitme kaybını daha da şiddetlendirebilir. Klinik olarak, yaşa bağlı işitme kaybında en sık ve en erken bildirilen belirti, özellikle arka plan gürültüsünün bulunduğu "kokteyl partisi" gibi ortamlarda konuşmaları ayırt etmede yaşanan zorluktur. Bu sorun, işitme organı olan kokleanın frekans çözme yetisinin azalmasından ve buna ek olarak bilişsel işlevlerdeki yaşa bağlı gerilemeden kaynaklanmaktadır (38).

### Uyku Kalitesinin Yaşla Değişimi

Yaşlanmayla birlikte bireylerin uyku düzeni ve kalitesi önemli ölçüde değişiklik göstermektedir. Genellikle yaş ilerledikçe toplam uyku süresi kısalmakta, uykuya dalma süresi uzamakta ve gece boyunca uyanma sıklığı artmaktadır (39). Bununla birlikte, derin uyku olarak bilinen yavaş dalga uykusu (non-REM evre 3) süresi azalmakta, daha yüzeysel uyku evreleri belirginleşmektedir (40). Yaşlı bireylerde uyku bölünmeleri ve erken uyanma gibi sorunlar hem

fiziksel hem de psikolojik sağlık üzerinde olumsuz etkiler yaratabilir. Melatonin üretimindeki azalma, sirkadiyen ritmin bozulmasına neden olarak uykuya dalmayı ve uykunun sürdürülebilirliğini zorlaştırabilir (41). Ayrıca, ağrı, kronik hastalıklar, ilaç kullanımı ve artan gece tuvalet ihtiyacı gibi yaşla birlikte ortaya çıkan faktörler de uyku kalitesini olumsuz etkileyen unsurlar arasında yer alır (42).

### **Sirkadiyen Ritim Bozuklukları**

Sirkadiyen ritim, organizmanın yaklaşık 24 saatlik biyolojik döngüsünü ifade eder ve başta uyku-uyanıklık döngüsü olmak üzere birçok fizyolojik süreç bu ritme göre düzenlenir. Bu ritmin temel düzenleyicisi, beynin hipotalamus bölgesinde bulunan suprachiasmatic nucleus (SCN) adlı yapıdır. Işık, en güçlü çevresel zamanlayıcı (zeitgeber) olarak sirkadiyen ritmi senkronize eder (43).

Sirkadiyen ritim bozuklukları, bireyin biyolojik saati ile çevresel zamanlama arasındaki uyumsuzluktan kaynaklanır. Bu bozukluklar arasında gecikmiş uyku fazı sendromu, ileri uyku fazı sendromu, düzensiz uyku-uyanıklık ritmi, vardiyaya bağlı uyku bozukluğu ve jet lag yer alır. Bu bozukluklar; uykuya dalmada zorluk, sabah erken uyanma, gün içinde aşırı uykululuk, konsantrasyon güçlüğü ve genel yaşam kalitesinde düşüş gibi belirtilerle kendini gösterebilir. Özellikle vardiyalı çalışanlarda ya da sık seyahat eden bireylerde bu tür bozukluklara daha sık rastlanmaktadır (44).

### **Yaşlılıkta Bilişsel Fonksiyonlarda Gerileme**

Yaşlanma, bireyin bilişsel işlevlerinde zamanla ortaya çıkan çeşitli değişiklikleri beraberinde getirir. Normal yaşlanma sürecinde dikkat, işlem hızı, hafıza ve yürütücü işlevler gibi bazı bilişsel alanlarda belirgin yavaşlamalar gözlemlenir (45). Özellikle kısa süreli bellek ve yeni bilgileri öğrenme kapasitesi yaşla birlikte azalırken, genel bilgi birikimi ve kelime dağarcığı gibi kristalize zekâ öğeleri genellikle korunur (46). Bilişsel gerilemenin başlıca nedenleri arasında beyin hacminde azalma, sinaptik bağlantılarda zayıflama, nöron kaybı ve nörotransmitter düzeylerinde düşüş yer alır (47).

Yaşlılıkta bilişsel gerileme her zaman demansla ilişkili değildir. Hafif bilişsel bozulma (MCI), yaşlı bireylerde sık görülen, ancak günlük yaşam aktivitelerini büyük ölçüde etkilemeyen bir durumdur. MCI, Alzheimer hastalığı gibi daha ciddi nörodejeneratif hastalıklar için bir risk faktörü olabilir (48). Bilişsel gerilemeyi yavaşlatmak amacıyla zihinsel aktivitelerin sürdürülmesi, fiziksel egzersiz, sağlıklı beslenme, yeterli uyku ve sosyal etkileşim gibi yaşam tarzı faktörleri önemli rol oynar (49).

### **Yaşlılıkta Hafıza ve Öğrenme Kapasitesi**

Yaşlanmayla birlikte insan beyinde meydana gelen yapısal ve işlevsel değişiklikler, hafıza ve öğrenme kapasitesi üzerinde doğrudan etkili olmaktadır. Özellikle kısa süreli bellek, yeni bilgilerin kodlanması ve geri çağırılması gibi işlevlerde azalma görülebilir. Bununla birlikte, yaşlı bireyler daha önce edinilmiş bilgileri ve yaşam deneyimlerini genellikle koruyabilirler (50). Hafıza sisteminde yaşa bağlı olarak en fazla etkilenen bölümlerden biri epizodik bellektir; bu bellek türü bireyin kişisel yaşamındaki olayları ve zamanlarını hatırlamasını sağlar. Diğer taraftan, anlamsal bellek (genel bilgi ve kelime dağarcığı) yaşla birlikte daha az etkilenir ya da bazı durumlarda gelişmeye devam eder (51).

Öğrenme kapasitesi yaşla birlikte azalsa da yaşlı bireyler uygun koşullarda ve destekleyici stratejilerle yeni bilgileri öğrenebilirler. Tekrarlama, gruplayarak öğrenme ve bağlam oluşturma gibi tekniklerin kullanılması, bilgi edinmeyi kolaylaştırabilir (52). Fiziksel egzersiz, sosyal etkileşim, zihinsel uyarım ve dengeli beslenme gibi yaşam tarzı faktörleri, yaşa bağlı hafıza ve

öğrenme sorunlarını yavaşlatabilir. Ayrıca bazı araştırmalar, müzik, yabancı dil öğrenimi ve bilişsel oyunların da hafıza üzerinde olumlu etkiler oluşturduğunu göstermektedir (53).

### **Yaşlılıkta Psikolojik Etkiler: Anksiyete, Depresyon ve Yalnızlık**

Yaşlanma süreci yalnızca fiziksel değişiklikleri değil, aynı zamanda önemli psikolojik zorlukları da beraberinde getirir. Yaşlı bireylerde anksiyete, depresyon ve yalnızlık en sık karşılaşılan psikolojik sorunlar arasında yer alır (54).

#### **Anksiyete**

Yaşlılıkta anksiyete sıklıkla sağlıkla ilgili endişeler, finansal belirsizlikler, bağımsızlığın kaybı ya da eşin kaybı gibi yaşam olaylarına bağlı olarak gelişebilir. Anksiyete yaşlılarda genellikle fiziksel semptomlarla (çarpıntı, uyku bozuklukları, iştahsızlık) kendini gösterdiği için sıklıkla fark edilmeyebilir (55).

#### **Depresyon**

Depresyon, yaşlılık döneminde sık rastlanan ancak çoğu zaman göz ardı edilen ciddi bir ruhsal sorundur. Bireyin emeklilik sonrası kimlik değişimi, sosyal rollerin azalması, fiziksel kısıtlılıklar ve kronik hastalıklar gibi nedenlerle depresyon riski artmaktadır (56).

#### **Yalnızlık**

Yalnızlık, yaşlı bireylerin sosyal çevrelerinin daralmasıyla, özellikle eş kaybı, çocukların evden ayrılması ya da sosyal izolasyon nedeniyle daha sık yaşanır. Yalnızlık duygusu kronik hale geldiğinde hem psikolojik hem de fizyolojik sağlık üzerinde olumsuz etkiler yaratabilir. Uzun süreli yalnızlık, bağışıklık sisteminde zayıflamaya, kardiyovasküler hastalık riskinde artışa ve bilişsel işlevlerde bozulmaya neden olabilir (57).

### **Yaşlılıkta Dengeli Beslenme**

Yaşlanma süreciyle birlikte bireylerin metabolizma hızı yavaşlar, sindirim sistemi işlevleri değişir ve enerji ihtiyacı azalır. Buna karşın vitamin, mineral, protein gibi besin öğelerine duyulan ihtiyaç genellikle aynı kalır ya da artabilir (58). Bu nedenle yaşlılık döneminde dengeli ve yeterli beslenme, sağlığın korunması ve kronik hastalıkların önlenmesi açısından büyük önem taşır. Yaşlı bireylerde besin emilimindeki azalma, iştahsızlık, diş problemleri ve ilaç etkileşimleri gibi faktörler yetersiz beslenmeye neden olabilir. Bu durum ise bağışıklık sisteminin zayıflamasına, kas kaybına kemik yoğunluğunun azalmasına ve bilişsel fonksiyonlarda gerilemeye yol açabilir (59).

### **Yaşlılıkta Egzersiz ve Fiziksel Aktivite**

Yaşlılık döneminde düzenli egzersiz ve fiziksel aktivite hem fiziksel hem de zihinsel sağlığı korumanın en etkili yollarından biridir. Yaşla birlikte kas gücü, esneklik, denge ve kemik yoğunluğu azalabilir. Bu süreç, düşme riskini artırırken bağımsız yaşam yeteneğini de olumsuz etkileyebilir. Ancak düzenli fiziksel aktivite, bu olumsuz etkileri yavaşlatmakta ve yaşlı bireylerin yaşam kalitesini artırmaktadır (60). Aerobik egzersizler (yürüme, yüzme, bisiklet gibi), kalp-damar sağlığını geliştirirken, direnç egzersizleri kas gücünü korumaya yardımcı olur. Esneklik ve denge çalışmaları ise düşmeleri önlemek ve hareket kabiliyetini artırmak açısından oldukça önemlidir (61). Egzersiz, fiziksel faydalarının yanı sıra ruh sağlığı üzerinde de olumlu etkiler sağlar. Düzenli fiziksel aktivite depresyon ve anksiyete semptomlarını hafifletir, bilişsel işlevleri destekler ve demans riskini azaltabilir (62).

### **Yaşlılıkta Yeterli ve Kaliteli Uyku**

Yaşlanma süreci, uyku düzeninde ve kalitesinde önemli değişikliklere yol açar. Yaşlı bireylerde uyku süresi genellikle kısalır, uyku evreleri değişir ve uyku bölünmeleri artar. Bu durum, dinlendirici uyku almada zorluklara ve gün içinde yorgunluk hissine neden olabilir (63). Kaliteli uyku, yaşlılıkta fiziksel sağlık, bilişsel fonksiyonlar ve psikolojik iyilik hali için kritik



öneme sahiptir. Uyku bozuklukları, özellikle uyku apnesi ve insomnia, kalp-damar hastalıkları, depresyon, bilişsel gerileme ve düşme riskinde artışla ilişkilendirilmiştir (64).

### Yaşlılıkta Sosyal Etkileşim

Sosyal etkileşim, yaşlılık döneminde hem psikolojik hem de fiziksel sağlığın korunmasında önemli bir rol oynar. Yaş ilerledikçe sosyal çevre daralabilir, sosyal ilişkilerde azalma ve yalnızlık riski artabilir. Ancak güçlü sosyal bağlar, yaşam kalitesini yükseltmekle kalmaz, aynı zamanda depresyon, anksiyete ve bilişsel gerileme gibi problemlerin önlenmesine yardımcı olur (65).

Araştırmalar, sosyal olarak aktif yaşlı bireylerin daha düşük mortalite oranına sahip olduğunu göstermektedir. Sosyal destek, stresle başa çıkmada ve kronik hastalık yönetiminde önemli bir koruyucu faktördür (66). Ayrıca, sosyal etkileşim zihinsel uyarımı artırarak bilişsel fonksiyonların korunmasına katkı sağlar (67).

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Yaşlanma, tüm canlı organizmalarda görülen kaçınılmaz ve karmaşık bir süreçtir. Bu süreç, hücresel düzeyden sistemik düzeye kadar vücudun her bir bileşenini etkileyerek, zamanla organizmanın fonksiyonel kapasitesini azaltır. "Yaşlanmanın Fizyolojik Temelleri: Vücudun Zamanla Değişen Dengesi" başlıklı bu derleme, yaşlanma olgusunu yalnızca bir biyolojik yıpranma olarak değil; aynı zamanda bir denge kaybı, adaptasyon yetisinin azalması ve organizmanın homeostaz mekanizmalarının giderek zayıflaması olarak ele almıştır.

Yaşlanma sürecinin temelinde hücresel düzeyde DNA hasarı, telomer kısalması, mitokondriyal disfonksiyon, oksidatif stres ve protein homeostazının bozulması gibi biyokimyasal ve moleküler mekanizmalar yer almaktadır. Bu değişiklikler, zamanla doku ve organların yapısal ve işlevsel bütünlüğünü sarsar. Örneğin, sinir sistemi bilişsel fonksiyonlarda gerilemeye, kardiyovasküler sistem damar esnekliğinde azalmaya, kas-iskelet sistemi ise sarkopeni ve kemik yoğunluğu kaybına maruz kalır. Endokrin sistemdeki hormonal dengenin bozulması ise metabolik düzenin zayıflamasına yol açar. Bununla birlikte yaşlanma, sadece bir bozulma değil, aynı zamanda bir yeniden yapılanma sürecidir. Vücut, belirli sınırlar içinde, yaşa bağlı değişimlere uyum sağlamaya çalışır. Ancak bu adaptasyon kapasitesi kişisel genetik yapı, yaşam tarzı, çevresel etkiler ve sağlık geçmişi gibi faktörlerden doğrudan etkilenir. Bu nedenle yaşlanma, her bireyde farklı bir seyir izler.

Yaşlanma sürecini yalnızca "zayıflama" ya da "gerileme" olarak tanımlamak eksik kalır. Aksine, yaşlanma; organizmanın zaman içinde karşılaştığı iç ve dış etmenlere verdiği yanıtların, birikmiş deneyimlerin ve biyolojik sınırlamaların bir bileşimidir. Bu bağlamda yaşlılık, yaşamın kaçınılmaz bir evresi olarak yalnızca tıbbi bir mesele değil, aynı zamanda fizyolojik, psikolojik ve sosyal boyutlarıyla çok katmanlı bir deneyimdir. Gelecekte yaşlanmanın fizyolojik mekanizmalarını daha iyi anlamak; yaşa bağlı hastalıkların önlenmesi, sağlıklı yaşam süresinin uzatılması ve bireylerin yaşlılık dönemlerini daha kaliteli geçirebilmeleri için büyük önem taşımaktadır. Gelişen bilimsel yöntemler, özellikle genetik, epigenetik ve rejeneratif tıp alanlarındaki ilerlemeler sayesinde, yaşlanma süreci artık sadece bir kader olmaktan çıkmakta; müdahale edilebilir, yavaşlatılabilir ve yönetilebilir bir biyolojik süreç olarak yeniden tanımlanmaktadır.

Sonuç olarak, bu derleme yaşlanmanın yalnızca bir son değil; canlılığın devamlılığı içinde doğal, evrimsel ve biyolojik bir geçiş dönemi olduğunu vurgularken, vücudun zamanla değişen dengesinin altında yatan fizyolojik temelleri daha derinlemesine kavramamıza katkı sunmayı amaçlamaktadır. Sağlıklı yaşlanma stratejilerinin geliştirilmesi ve yaşlılık döneminin daha üretken ve bağımsız yaşanabilmesi adına bu bilgi birikimi, gelecekteki araştırmalar ve uygulamalar için sağlam bir temel oluşturmaktadır.

## KAYNAKLAR

1. Kaya O. Yaşlanma fizyolojisi ve geriatrik sendromlar. Nobel Tıp Kitabevleri. 2021.
2. Guyton AC., & Hall JE. Tıbbi fizyoloji (13. Baskı, Çev. Editörü: Prof. Dr. Ayhan Tekat). Nobel Tıp Kitabevleri. 2016.
3. Preston J, Biddell B. The physiology of ageing and how these changes affect older people. *Medicine in Older Adults*. 2021; 49(1): 1-5.
4. Arpacı F. Yaşlılığa genel bakış. "Farklı boyutlarıyla yaşlılık". (Ed) Arpacı F. Türkiye İşçi Emeklileri Eğitim ve Kültür Yayınları. 2005.
5. Dziechciaż M, Filip R. Biological, psychological and social determinants of old age: Bio-psycho-social aspects of human aging. *Ann Agric Environ Med*. 2014; 21(4): 835-838. doi: 10.5604/12321966.1129943.
6. Erdil F, Çelik SŞ, Baybuğa MS. Yaşlılık ve hemşirelik hizmetleri. "Yaşlılık gerçeği" içinde. Hacettepe Üniversitesi GEBAM Yayınları. 2004.
7. Demir YP. Kendi evinde yaşayan ve huzurevinde yaşayan yaşlı bireylerin günlük yaşam aktivitelerinin, depresyon düzeylerinin ve sosyal izolasyon durumlarının karşılaştırılması. *Ankara Sağlık Hizmetleri Dergisi*. 2017; 16(1): 19-28.
8. United Nations. World Population Ageing 2019. Department of Economic and Social Affairs, Population Division. ST/ESA/SER.A/348. New York: United Nations. 2020. Erişim Tarihi: 10.06. 2025.
9. Karakuş E. Evde yaşayan yaşlılarda sosyal katılım: Kırsal ve kent farklılıkları [Yüksek lisans tezi]. Haliç Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2017.
10. López-Otín C, Blasco MA, Partridge L, Serrano M, Kroemer G. The hallmarks of aging. *Cell*. 2013; 153(6): 1194-1217. doi: [10.1016/j.cell.2013.05.039](https://doi.org/10.1016/j.cell.2013.05.039).
11. Campisi J. Aging, cellular senescence, and cancer. *Annu Rev Physiol*. 2013; 75: 685-705. doi: [10.1146/annurev-physiol-030212-183653](https://doi.org/10.1146/annurev-physiol-030212-183653).
12. Childs BG, Durik M, Baker DJ, van Deursen JM. Cellular senescence in aging and age-related disease: from mechanisms to therapy. *Nat Med*. 2015; 21(12): 1424-1435. doi: [10.1038/nm.4000](https://doi.org/10.1038/nm.4000).
13. Blackburn EH. Telomeres and telomerase: Their mechanisms of action and the effects of altering their functions. *FEBS Lett*. 2005; 579(4): 859-862. doi: [10.1016/j.febslet.2004.11.036](https://doi.org/10.1016/j.febslet.2004.11.036).
14. Lombard DB, Chua KF, Mostoslavsky R, Franco S, Gostissa M, Alt FW. DNA repair, genome stability, and aging. *Cell*. 2005; 120(4): 497-512. doi: [10.1016/j.cell.2005.01.028](https://doi.org/10.1016/j.cell.2005.01.028).
15. Sun N, Youle RJ, Finkel, T. The mitochondrial basis of aging. *Molecular Cell*. 2016; 61(5): 654-666. doi: [10.1016/j.molcel.2016.01.028](https://doi.org/10.1016/j.molcel.2016.01.028).
16. Horvath S. (2013). DNA methylation age of human tissues and cell types. *Genome Biology*. 2013; 14(10): 3156.
17. Labbadia J, Morimoto RI. (2015). The biology of proteostasis in aging and disease. *Annu Rev of Biochem*. 2015; 84: 435-464. doi: [10.1146/annurev-biochem-060614-033955](https://doi.org/10.1146/annurev-biochem-060614-033955).
18. Talarska D, Kropinska S, Strugała M, Szewcyczak M, Tobis S, Wieczorowska-Tobis K. The most common factors hindering the independent functioning of the elderly at home by age and sex. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2017; 21(4): 775-785.
19. Strait JB, Lakatta EG. Aging-associated cardiovascular changes and their relationship to heart failure. *Heart Fail Clin*. 2012 Jan; 8(1): 143-64. doi: [10.1016/j.hfc.2011.08.011](https://doi.org/10.1016/j.hfc.2011.08.011).

20. Biçer S. Yaşlı bireylerde görülen sağlık sorunları ve hemşirelik yaklaşımları. Ovayolu, N, Ovayolu, Ö. (Ed), Temel İç Hastalıkları Hemşireliği ve Farklı Boyutlarıyla Kronik Hastalıklar. 2. Baskı. Nobel Tıp Kitabevi. s.355-365. 2016.
21. Özbek Z, Öner P. Geriatrik fizyolojik ve biyokimyasal değişiklikler. Türk Klinik Biyokimya Derg. 2008; 6(2): 73-80.
22. Fleg JL, Strait J. Age-associated changes in cardiovascular structure and function: A fertile milieu for future disease. Heart Fail Rev. 2012; 17(4-5): 545-554. doi: 10.1007/s10741-011-9270-2.
23. Kera T, Kawai H. (2020). Aging and respiratory function. Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care, 2020; 23(1): 19-24. doi:10.1097/MCO.000000000000061.
24. Janssens JP, Pache JC, Nicod LP. Physiological changes in respiratory function associated with ageing. Eur Respir J. 1999; 13(1): 197-205. doi: 10.1034/j.1399-3003.1999.13a36.x.
25. Kaptan G, Dedeli Ö. Teoriden uygulamaya temel iç hastalıkları hemşireliği kavram ve kuramlar, 1. Baskı, İstanbul Tıp Kitabevi. s.121-135. 2012.
26. Bailey K.L. Aging diminishes mucociliary clearance of the lung. Adv Geriatr Med Res. 2022; 4(2): e220005. doi: 10.20900/agmr20220005.
27. Valenti WM, Trugell RG, Bentley DW. Factor predisposing to oropharyngeal colonisation with gram-negative bacilli in the aged. N Engl J Med .1978; 298: 1108-1111. doi: 10.1056/NEJM197805182982002.
28. Meyer KC. The role of immunity in susceptibility to respiratory infection in the aging lung. Respir Physiol. 2001; 128(1): 23-31. doi: [10.1016/s0034-5687\(01\)00261-4](https://doi.org/10.1016/s0034-5687(01)00261-4).
29. Tails CR, Fillit MH. Geriatric medicine and gerontology. 6th ed. By Churchill Livingstone, 2003.
30. Nagaratnam N, Nagaratnam K, Cheuk G. Gastrointestinal system. In: Diseases in the elderly. Springer.p. 53-79. 2016.
31. Grosman Y, Kalichman L. The intersection of sarcopenia and musculoskeletal pain. Int J Environ Res Public Health. 2025; 22(4): 547. doi: 10.3390/ijerph22040547.
32. Abrams WB, Bears M. The Merc Manual of Geriatrics. 2nd ed. Published By Merck Research Laborotiers. 1995.
33. Küçük U, Karadeniz H. (2021). Yaşlanmaya bağlı bireylerde görülen fizyolojik, ruhsal, sosyal değişiklikler ve korunmaya yönelik önlemler. EIRJ. 2021; 14(2): 96-103. doi: 10.46414/yasad.877517.
34. Yalçın AD, Terzioğlu D, Gorczynski RM. İmmün yaşlanma. Turk J Geriatr. 2010; 14(3): 276-280.
35. Böhm MRR, Thomasen H, Parnitzke F, Steuhl KP. Klinische, morphologische und molekularbiologische charakteristika des alternden auges. Ophthalmologie. 2017; 14: 98-107. doi: 10.1007/s00347-016-0403-9.
36. Dedeli Ö. Yaşlanma ile meydana gelen fizyolojik değişiklikler/ Sorunlar. G. Kaptan. (Ed.). Geriatrik bakım ilkeleri içinde. Nobel Tıp Kitabevi. 2013.
37. Yerli G. Yaşlılık dönemi özellikleri ve yaşlılara yönelik sosyal hizmetler. Journal of International Social Research. 2017; 10(52): 1278-1287. doi: [10.17719/jisr.2017.1979](https://doi.org/10.17719/jisr.2017.1979).
38. Tran Ba Huy P. Age-related decline of vision, Hearing and Balance: Pathophysiology and midlife prevention. In: Michel JP. (Eds) Prevention of chronic diseases and age-related disability. Practical Issues In Geriatrics. Springer, Cham, s: 129 136. 2019.
39. Ohayon MM, Carskadon MA, Guilleminault C, Vitiello MV. (2004). Meta-analysis of quantitative sleep parameters from childhood to old age in healthy individuals: developing normative sleep values across the human lifespan. Sleep. 2004; 27(7): 1255-1273. doi: 10.1093/sleep/27.7.1255.

40. Mande BA, Winer JR, Walker MP. Sleep and human aging. *Neuron*. 2017; 94(1): 19-36. doi: 10.1016/j.neuron.2017.02.004.
41. Hood S, Amir S. The aging clock: circadian rhythms and later life. *J Clin Invest*. 2017; 127(2): 437-446. doi: [10.1172/JCI90328](https://doi.org/10.1172/JCI90328).
42. Foley DJ, Monjan A, Brown SL, Simonsick EM, Wallace RB, Blazer DG. (1995). Sleep complaints among elderly persons: an epidemiologic study of three communities. *Sleep*. 1995; 18(6): 425-432. doi: 10.1093/sleep/18.6.425.
43. Czeisler CA, Gooley JJ. Sleep and circadian rhythms in humans. *Cold Spring Harb Symp Quant Biol*. 2007; 72: 579-597. doi: [10.1101/sqb.2007.72.064](https://doi.org/10.1101/sqb.2007.72.064).
44. Boivin DB, Boudreau P. Impacts of shift work on sleep and circadian rhythms. *Pathol Biol (Paris)*. 2014; 62(5): 292-301. doi: 10.1016/j.patbio.2014.08.001.
45. Harada CN, Natelson Love MC, Triebel KL. (2013). Normal cognitive aging. *Clin Geriatr Med*. 2013; 29(4): 737-752. doi: 10.1016/j.cger.2013.07.002.
46. Salthouse TA. Selective review of cognitive aging. *J Int Neuropsychol Soc*. 2010; 16(5): 754-760. doi: 10.1017/S1355617710000706.
47. Hedden T, Gabrieli JDE. Insights into the ageing mind: a view from cognitive neuroscience. *Nat Rev Neurosci*. 2004; 5(2): 87-96. doi: 10.1038/nrn1323.
48. Gürvit H. Hafif bilişsel bozulma: Demansa giden yolun başlangıcı mı? *Türkiye Klinikleri Nöroloji Dergisi. Özel Sayı*, 2008; 3(4): 1-9.
49. Livingston G, Huntley J, Sommerlad A., et al. (2020). Dementia prevention, intervention, and care: 2020 report of the Lancet Commission. *The Lancet*. 2020; 396(10248): 413-446. Doi: [10.1016/S0140-6736\(20\)30367-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30367-6)
50. Park DC, Reuter-Lorenz P. The adaptive brain: aging and neurocognitive scaffolding. *Annu Rev Psychol*. 2009; 60: 173-196. doi: [10.1146/annurev.psych.59.103006.093656](https://doi.org/10.1146/annurev.psych.59.103006.093656).
51. Nyberg L, Lovden M, Riklund K, Lindenberger U, Backman L. Memory aging and brain maintenance. *Trends Cogn Sci*. 2012; 16(5): 292-305. doi: 10.1016/j.tics.2012.04.005.
52. Craik FIM, Bialystok E. Cognition through the lifespan: Mechanisms of change. *Trends Cogn Sci*. 2006; 10(3): 131-138. doi: [10.1016/j.tics.2006.01.007](https://doi.org/10.1016/j.tics.2006.01.007).
53. Valenzuela MJ, Sachdev P. Can cognitive exercise prevent the onset of dementia? Systematic review of randomized clinical trials with longitudinal follow-up. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2009; 17(3): 179-187. doi: [10.1097/JGP.0b013e3181953b57](https://doi.org/10.1097/JGP.0b013e3181953b57).
54. World Health Organization (WHO). Mental health of older adults. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-of-older-adults>.2017. Erişim Tarihi: 10.06. 2025.
55. Bryant C, Jackson H, Ames D. The prevalence of anxiety in older adults: methodological issues and a review of the literature. *J Affect Disord*. 2008; 109(3): 233-250. doi: 10.1016/j.jad.2007.11.008.
56. Fiske A, Wetherell JL, Gatz M. Depression in older adults. *A Annu Rev Clin Psychol*. 2009; 5: 363-389. doi: 10.1146/annurev.clinpsy.032408.153621.
57. Cacioppo JT, Cacioppo S. Social relationships and health: The toxic effects of perceived social isolation. *Soc Personal Psychol Compass*. 2014; 8(2): 58-72. doi: 10.1111/spc3.12087.
58. World Health Organization (WHO). World Report on Ageing and Health. 2015. Erişim Tarihi: 10.06. 2025.

59. Morley JE, Anker SD, von Haehling, S. Prevalence, incidence, and clinical impact of sarcopenia: facts, numbers, and epidemiology-update. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*. 2014; 5(4): 253-259. doi: [10.1007/s13539-014-0161-y](https://doi.org/10.1007/s13539-014-0161-y).
60. Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Fiatarone Singh MA, et al. Exercise and physical activity for older adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2009; 41(7): 1510-1530. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c.
61. Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, et al. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*. 2007; 116(9): 1094-1105. doi: [10.1161/Circulationaha.107.185650](https://doi.org/10.1161/Circulationaha.107.185650).
62. Blondell SJ, Hammersley-Mather R, Veerman JL. Does physical activity prevent cognitive decline and dementia? A systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *BMC Public Health*. 2014; 14(1): 510. doi: 10.1186/1471-2458-14-510.
63. Ohayon MM, Carskadon MA, Guilleminault C, Vitiello MV. Meta-analysis of quantitative sleep parameters from childhood to old age in healthy individuals: developing normative sleep values across the human lifespan. *Sleep*. 2004; 27(7): 1255-1273. doi: 10.1093/sleep/27.7.1255.
64. Ancoli-Israel S, Ayalon L. Diagnosis and treatment of sleep disorders in older adults. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2006; 14(2): 95-103. doi: 10.1097/01.JGP.0000196627.12010.d1.
65. Cacioppo JT, Cacioppo S. Social relationships and health: The toxic effects of perceived social isolation. *Soc Personal Psychol Compass*. 2014; 8(2): 58-72. doi: 10.1111/spc3.12087.
66. Holt-Lunstad J, Smith TB, Layton JB. Social relationships and mortality risk: a meta-analytic review. *PLoS Med*. 2010; 7(7): e1000316. doi: 10.1371/journal.pmed.1000316.
67. Fratiglioni L, Paillard-Borg S, Winblad B. An active and socially integrated lifestyle in late life might protect against dementia. *Lancet Neurol*. 2004; 3(6): 343-353.