

Dr. O. Hakan GÜNDÜZ

YAŞLILARDA POSTÜR VE YÜRÜME

POSTURE AND GAIT IN ELDERLY

ÖZET

insan vücudunda tüm sistemlerde yaşlanma sürecinde birtakım değişiklikler görülür. Postür, denge ve yürüme de yaşlanma sürecinden etkilenir. Bu değişikliklerin geriatric yaş grubunda dizabilite ile ilişkili olmasının yanında, ileri yaşlarda düşme oranındaki artışın da bir nedenidir. Erekt postürün avantajlarının yanında insan, vertebra ve alt ekstremitelerine daha fazla yük binmesi nedeniyle ileri yaşlarda birtakım problemler de yaşar. İleri yaşlarda tipik fleksiyon postürü edinilir. Boy kısalır, dorsal kifoz artar, servikal ve lomber lordoz azalır. Omuzlar düşük, skapula protraktedir. Kalça ve dizlerde fleksiyon vardır. Yüz ve ekstremitelerde azalan yağ dokusu abdominal bölge ve kalçalarda birikmeye eğilimlidir. Vücudun ağırlık merkezinin yeri değişir, yerçekimi çizgisi kayarak alt ekstremitte eklemlerinin ekstansiyonunu imkansızlaştırır. İleri yaşlarda oldukça sık rastlanan Parkinson hastalığında tipik bir fleksiyon postürü izlenir. Postür ayrıca kardiyovasküler ve solunum sistemi patolojilerinden de etkilenir. Yaşlılar gerek dik postürün idamesinde, gerekse yürüme sırasında sıklıkla denge sorunları yaşarlar. Bunun nedenleri arasında duyuşsal inputun azalması, kas gücünde azalma, postüral cevapların latanslarında uzama ve vestibüler reflekslerin yavaşlaması sayılabilir. Yaşlıların yürüyüşünde normal ile anormal arasındaki çizginin tanımlanması zordur. Ortopedik veya nörolojik nedenlere bağlanamayan tipik yaşlı yürüyüşü olan senil yürüme kısa adımlar, daha geniş yürüme tabanı ve adım değişiklikleri yanında yürüme hızında yavaşlama, eklemlerindeki açısız hareketler ve kol salınımlarında azalma ile karakterize olup, genel olarak daha güvenli bir yürüyüştür.

Anahtar Sözcükler: Yaşlı, Yaşlanma, Postür, Yürüme, Denge.

ABSTRACT

In the human aging process, many changes are seen in all the systems of the body. Posture, balance, and gait is also affected from the aging process. These changes are both related to disability and also are related to the increased risk of falls in the geriatric age group. Besides the advantages of erect posture, human beings have problems in the advanced age due to the disadvantages, like increased strain on the spine and lower extremities. Typical flexion posture is acquired in the advanced age. Body height decreases, dorsal kyphosis increases together with a decrease in cervical and lumbar lordosis. Shoulders droop and scapula is protracted. Hips and knees are in flexion. Fatty depots tend to disappear from the face and the periphery, although fat deposition is still apparent over the hips and the abdomen. Together with a change in the center of gravity, the plumb line of the body moves so that extension in lower extremity joints is no longer possible. A typical flexion posture is seen in patients with Parkinson's disease, which is quite common in the old age. Elderly people has balance problems both in maintaining the erect posture and also during walking. Some of the reasons are, decrease in sensory inputs and muscle power, increase in the latency of the postural responses and slowing of the postural reflexes. The dividing line between normal and abnormal may be difficult to define in the elderly people's gait. But senile gait, which is a label for unsteady gait of older persons that cannot be attributed to orthopedic and neurologic causes, is characterized by shorter stride length, wider walking base, increased step to step variability, slower walking speed, decrease in angular motion of the extremities and decrease in arm swings, and it is a secure walking pattern.

Key Words: Elderly, Aging, Posture, Gait, Balance.

Geliş: 20.11.2000

Kabul: 15.12.2000

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı-İSTANBUL

İletişim: Dr. O. Hakan GÜNDÜZ: Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı-İSTANBUL

Tel: (0216) 326 3443

Fax: (0216) 326 3444

e-mail: drhakang@usa.net

GİRİŞ

İnsan yaşamının doğal bir parçası olan yaşlanma sürecinde tüm sistemlerde süregelen ve progresif fizyolojik değişiklikler ile biyolojik kapasitelerde azalmalar görülür. Bunun yanında akut ve kronik hastalıkların prevalansı da artmıştır. Bu süreçte bireyin postür, denge ve yürütmesinde de önemli değişiklikler izlenir (12).

Yürüyebilme yeteneği tüm yaş gruplarında bağımsızlığın önemli bir ölçütüdür. Kas gücü, statik denge ve yürütme hızının dizabilite ile yakından ilişkili olduğu, yaş ve fonksiyon kısıtlılığı arasındaki ilişkinin de büyük oranda nöromusküler performansın azalmasına bağlı olduğu bildirilmektedir (7). Bunun yanında düşmeler yaşlı populasyon için önemli bir morbidite ve mortalite nedenidir. Düşme riski 60 yaş üstünde artar ve kadınlarda erkeklerden daha fazladır. Yaşlılarda düşmelerin çoğu sıklıkla dengeli olmayan bir yürüyüş sırasında, kaza eseri kayma veya takılma ile olmaktadır (1).

Yaşlı populasyon yürütme fonksiyonunu etkileyen patolojilere daha yatkındır. Bunlar arasında kardiyopulmoner sorunlar, artrit, strok ve diyabet ilk sıralardadır. Ayrıca yaşlanma sürecinin kendisinden kaynaklanan yürütme değişiklikleri olmaktadır. Denge bozukluğunun nedenleri arasında duyuusal inputun azalması, motor cevaplarda yavaşlama ve kuvvetsizlik vardır. İlaçlar, kas-iskelet sistemindeki limitasyonlar ve kondisyonuzluk da katkıda bulunur (1). Düşmeyi etkileyen diğer faktörler arasında yakın görme ve duyma sorunları, sistolik kan basıncında postüral düşme, kognitif yetersizlik ve yine depresif semptomlar da sayılabilir (21).

İnsan yürüyüşü kas-iskelet sisteminin hemen her parçasının koordineli bir kontrolünü gerektirir ve dolayısıyla bu sistemin bir veya daha fazla ögesinde sorun olduğunda yürütme bozulabilir.

YAŞLILARDA POSTÜR

İnsan erekt, bipedal postüre sahiptir. Bunun sayesinde elleri serbest, gözleri de yerden daha yüksektedir. Fakat vertebra ve alt ekstremitelerine daha fazla yük biner (15).

Herhangi bir anda vücut ögelerinin göreceli dizilimi olan postür, o anda çeşitli eklemlerde pozisyonların karmaşık bir ilişkisinden oluşur. Her eklem pozisyonu diğer eklemlerin pozisyonları üzerinde önemli etkilere sahiptir. Doğru postürde iskelet ögeleri vücudun destek yapılarını zedelenme ve deformasyondan koruyacak şekilde düzgün dizilmiştir ve eklemlere minimal yük biner (12,15). Doğru postür minimum kas aktivitesi ile sağlanabilen postürdür. Klasik olarak yandan bakıldığında normal bir erişkinin ideal postürel yerleşiminde yerçekimi hattı kulak lobu, servikal vertebra cisimleri, omuz, toraksın orta noktası, lomber vertebra cisimleri, kalça eklemine biraz arkası, diz eklemi eks-

eninin bir miktar önü ve lateral malleolusun anteriorundan geçen düz bir çizgidir. Eklemlere binen yükün arttığı durumlarda yanlış postür söz konusudur. Güçlü ve esnek kasları olanlarda yanlış postür eklemleri fazla etkilemeyebilir, çünkü çabuk hareketlerle pozisyon değiştirilerek stres azaltılır. Fakat yaşlılarda olduğu gibi eklemlerde katılık veya aşırı mobilite varlığında, ya da kaslar zayıfladığı veya kısaldığında doğru postür kolaylıkla sağlanamayabilir (15).

Doğumda tüm vertebral kolon öne doğru konkav ya da fleksiyondadır, torakal ve sakral eğriler mevcuttur (primer eğriler). Çocuk büyüdükçe öne doğru konveks olan sekonder eğriler oluşur; Üçüncü ayda başını dik tutmaya başlayan çocukta servikal lordoz, 6-8. ayda oturmaya veya yürümeye başlayınca da lomber lordoz gelişir. İlerleyen yaş ve yaşlanma ile, disk dejenerasyonu, ligament kalsifikasyonu, osteoporoz ve vertebral kamalaşmadan dolayı vertebral kolon fleksiyon pozisyonuna döndükçe sekonder eğriler kaybolmaya başlar (15).

Postürü etkileyen çeşitli faktörler vardır. Bunlar, 1- Kemikler (örneğin hemivertebra), 2-Ligament laksitesi, 3-Fasya veya kas-tendon gerginliği (örneğin tensor fasya lata, pektoraler, kalça fleksörleri), 4-Kas tonusu (Örneğin glu-teus maksimum, abdominal kaslar, erektor spina), 5-Pelvik açısı, 6-Eklemler pozisyonu ve mobilite, 7-Nörojenik afferent ve efferentler. Yaşlanma sürecinde bunların hemen hepsinde değişiklikler olmaktadır (15).

Genel olarak yaşlılık postürü fleksiyon postürüdür; Boy kısalmış, baş öne eğik, omuzlar düşük, dorsal kifoz artmış, üst ve alt ekstremiteler ile gövde hafif fleksiyondadır (10). Başın progresif olarak öne doğru yerleşimi ve servikal bölgede bir miktar ekstansiyon vardır. Torakal kifoz belirgin, lomber lordoz düzleşmiştir. Kollarda ekstansiyon artmıştır, skapulada protraksiyon izlenir. El bileklerinde ulnar deviasyon, parmaklarda artmış fleksiyon görülür. Ayrıca kalça ve diz fleksiyonu artmış, ayak dorsifleksiyonu azalmıştır. Femur başının gövdesi ile açısı artar bu da kalçada valgus deformitesine neden olur (8,17).

Son yüzyılda boy ortalamasındaki artışa rağmen her dönemde yaşlılar gençlerden daha kısadır. Boy kısalması bayanlarda erkeklerden daha erken başlar ve daha belirgindir. Uzun kemiklerde belirgin kısalma beklenemeyeceğinden yaşlanma ile boy kısalmasının büyük kısmı vertebral kolondaki kısalmadan kaynaklanır. Vertebral kolondaki kısalma ise gerek disklerdeki küçülme ve incelme, gerekse vertebra boylarının azalması ile ilgilidir. Orta yaşlarda disklerdeki kısalma daha ön planda iken ileri yaşlarda (özellikle 8 ve 9. dekadlarda) vertebra boylarındaki kısalma daha belirgindir. Her iki cinstede, ikinci ve yedinci dekadlar arasındaki 50 yıllık dönemde ortalama olarak 5 cm kadar boy kısalması olduğu bildirilmektedir. Dolayısıyla yaşlılar, yenidoğan ve erken çocukluk dönemindeki oranların tersine, daha kısa bir gövde ve nispeten uzun ekstremiteler ile karak-

tarizedir. Yaşlılarda kulaç uzunluğu da kısalmır, fakat özellikle bayanlarda boy kısalmaması, kulaçtaki kısalmadan daha belirgindir (10,17).

Çocukta 12. torakal vertebra düzeyinde olan ağırlık merkezi büyüme ile aşağıya iner ve erişkinde sakral 2. vertebranın 5 cm kadar önünde yer alır. Yaşlanma sürecinde vücudun denge merkezinin yeri değişir, yerçekimi çizgisi kayarak ayakta duruş pozisyonunda alt ekstremitte eklemlerinin ekstansiyonu imkansızlaşır. Dizlerin fleksiyonu ile ağırlık merkezi kalçaların arkasına alınabilir. Bu da baston gibi ambulasyon cihazları ile gerçekleştirilebilir (8,15).

Orta ve ileri yaşlarda kemiklerde büyüme, regresyon ve proliferasyonun beraber olduğu karmaşık bir dizi değişiklikler gözlenir. Osteoporoz ve artritik değişiklikler yanında kemik büyümeleri de eşlik eder. Yük taşıma ve diğer streslerden uzak olan kafatasında yaşlanma ile anabolik değişiklikler izlenir. Altmışlı yaşlara doğru her iki cinsten de baş çevresinde artmalar olduğu bildirilmiştir. Tüm kafatası çaplarında artışların yanında endokranial çaplarda da artma olur, özellikle sella turcica ve frontal sinüslerde bu artış daha belirgindir. Yaşlanma ile kostalar, metakarpalar ve femurda apozisyonel kemik büyümeleri olur. Femurdaki değişiklikler özellikle önemlidir. Bayanlarda femur cismi çapında yaşlanma sürecinde 3,5 ila 5 mm'ye varan artmalar olur. Bu duruma osteoporoz da eşlik ettiğinden kemik daha geniş, fakat aynı zamanda daha zayıftır (17).

Yaşlanma ile bazı antropometrik değişiklikler de bildirilmiştir. Örneğin burun ve kulaklarda uzama ve genişleme olur. Omuz genişliği azalır, göğüs derinliği artar ve pelvis genişler. Bir taraftan vücut ağırlığı azalırken abdominal derinlik de azalır (8,17).

Subkütan yağ dokusundaki dağılım yaşam boyunca belirgin değişikliklere uğrar. Bu değişiklikler vücut ağırlığı ile cinsiyet ve yaş farklılıklarını da yansıtır. Yaşlanma ile yüz bölgesinden ve periferden yağ kaybı, abdominal bölge ve kalçalarda ise yağ birikimi vardır. Bu durum yaşlı postürüne katkıda bulunur. Özellikle yaşlılarda önkolda ve uyluk ön yüzünde deri kalınlığındaki azalma belirgindir. Yine 45 yaşından sonra, vücut ağırlığında belirgin artış olmasına rağmen el dorsumunda deri kalınlığı hızla azalır. Yaşlanan bayanda göğüslerde de belirgin değişiklikler izlenir. Hem glandüler hem de yağ dokusunda atrofiler görülür. Birçok bayanda kifozun da etkisi ile göğüsler daha aşağı bir seviyede asılıdır (17).

Subkütan yağ dokusunun incelenmesi ile vücut konturlarında keskinleşme, çukurluklarda (orbita, aksilla, supraklaviküler ve interkostal aralıklar) ise belirginleşmeler görülür. Bunun yanında vertebra spinöz süreçleri, skapulaların köşeleri, kostalar, ksifosternum, krista ve spina iliakalar, patella, ayak arkları ile metatars başları daha belirgin hale gelirler. Ayrıca kas konturlarında da değişiklikler

görülmektedir. Genel kas kitlesinde azalmaya rağmen kas konturları ile tendonların yapışma yerlerinde belirginleşme olur. Bunlar yaşlılarda tipik olan kemikli-kaslı görünümüne neden olur (17).

Dejeneratif osteoartroza bağlı değişiklikler yanında geçirilmiş kırık ve çıkıklar, tendon rüptürleri, artritler, Paget hastalığı gibi kemik hastalıklarına bağlı gelişmiş spontan kırıklar, bursitler, kallozitelere ve nöropatik eklemler postür bozukluklarından sorumlu olabilir (10).

Geriatrik popülasyonda postürü etkileyen bir diğer önemli faktör de kas kısalığı, kontraktür ve atrofidir. Bunlar artrit, sinir sistemi hastalıkları ve psikojenik faktörlere bağlı olarak gelişebilmektedir. Kuadriseps femoris kası atrofiye özellikle eğilimlidir. Fleksör grup kas gücü ekstansörlerden fazla olduğunda, özellikle immobil hastalarda fleksör yönde kontraktürler gelişir. Yine kişinin yatar veya otururken alt ekstremitelerini fleksiyonda tutmayı yeğlemesi gibi habitüel faktörlerin yanında, periartiküler fibrozis ve kas spazmları da kontraktürlere yol açabilir. Ayrıca Parkinson hastalığı, yaşama bağlılığın zayıflığı, uzun süreli yatak istirahati, demans gibi durumlar da kontraktür gelişimine neden olabilir (10).

Geriatrik yaş grubunda Parkinson hastalığına oldukça sık rastlanmakta olup 50 yaşın üstündekilerin %1 inde olduğu bildirilmektedir. Tepe insidansı yedinci dekatta olan hastalık tremor, rijidite ve bradikinezi gibi özelliklerle karakterizedir. Parkinson hastası fleksiyon postüründedir ve dizler, gövde, dirsekler, el bilekleri ve metakarpofalangeal eklemlerde fleksiyon izlenir. Fiks spinal deformiteler (örneğin skolyoz) görülebilir. Ayakta dururken ya da otururken gövde bilinçsiz olarak yanlara veya arkaya doğru yığılabılır. Dengeyi bozucu uyarılara karşı postür cevaplar yetersiz olup düşmelere sık rastlanır (10,16).

Postür ayrıca solunum ve kardiyovasküler sistem bozukluklarından veya iç organ patolojilerinden de etkilenebilir (10).

Yaşlanma fizyolojisi yanında sistemik sorunların artması ile de giderek daha çok sayıda yaşlıda ayak sorunlarına rastlanmaktadır. 65 yaş üstü grupta en sık rastlanan ayak deformiteleri şunlardır: Pes planus, pes cavus, halluks valgus ve diğer parmak deformiteleri. Pes planusun geriatrik popülasyonda en sık nedeni posterior tibial tendonun dejenerasyonu veya rüptürüdür. Bu tendon ark yüksekliğinin idamesinde önemli olup ayağa inversiyon ve plantar fleksiyon kuvveti sağlar. Halluks valgus ailesel olmaya eğilimli ve sıklıkla bayanlarda gözlenen bir deformitedir. Sivri uçlu ve yüksek topuklu ayakkabılar da etiyolojide suçlanmaktadır (10).

Postür bozukluğu günlük yaşam aktivitelerini güçleştirir, dejeneratif değişiklikleri provoke eder ve kronik ağrılı durumlara neden olur. Risk grubundaki hastalara osteoporoz profilaksisi uygulanması, omuz elevatörlerinin ve paraverteb

ral ekstansör kasların güçlendirilmesi düzgün postürün devamı için gereklidir. Hastaların günde 1-2 kez 30-60 dakika süre ile yüzükoyun yatması yaşlılarda görülen fleksiyon postürünü engelleyebilir. Dorsal kifozun azalması için sırt gerici kasların eğitimi, kifoza sürükleyici hareketlerden kaçınılması, oturma, durma ve yürüme şeklinin düzenlenmesi, baston ve destek korselerinin verilmesi gerekir.

YAŞLILARDA DENGE

Normal postüral kontrol bir dizi duyuşal, integratif ve cevap aktivitelerini gerektirir. Görme, propriyosepsiyon ve vestibuler sistem çevreyle ilgili detaylı bilgiler sağlarken, spinal germe refleksi ve uzun latanslı refleksler de içeriden bilgi kaynaklarıdır. Bu iç ve dış bilgilerin integrasyonu daha çok refleks düzeyde olur ve koordine postüral motor cevap gelişir (3). Destek yüzeyinin eğilmesine karşı vücudun cevabı olarak tanımlanan denge reaksiyonlarının santral sinir sisteminin en üst düzeyi olan korteks tarafından kontrol edildiği kabul edilmektedir (24).

Her motor programda iki temel unsur göze çarpar. Vücudun majör kısımlarını içeren tüm hareketlerde 'hedefe yönelik hareket' ile 'postüral komponent' vardır. Hareket ile ilişkili olan hazırlayıcı postüral komponente 'önceden postüral uyum' adı verilir ve ilk defa 1967 yılında Belenkiv ve ark. tarafından tanımlanmıştır. Önceden kontrol yalnızca içeriden gelen komutlara dayalı istemli hareketlerle ilişkili olan postüral uyum için uygulanır (2). İstemli hareketten önce olan postüral cevaplar stabilitenin potansiyel olarak bozulmasına karşı işlev görürler. Bu işlem öğrenilen bir işlemdir ve santral olarak organize edilir. Yaşlanma ile bu santral eşleştirme fonksiyonunda bozulma olur ve bu durum yaşlılardaki motor kontrol problemlerine yol açar. Bununla birlikte yaşlanma ile alfa motor nöronlarda da kayıp olmakta, sinir iletim hızları da düşmektedir (13,18).

Sensorimotor süreçlerdeki sınırdaki bozukluklar postür instabilitesinde önemli rol oynayabilir. Postüral ve istemli hareket arasında, duyuşal kontrole dayanan ilişkinin motor işlevin yerine getirilmesinde önemli rolü vardır. Yaşlılarda duyuşal inputta azalma feedback tipi motor kontrolde belirgin zorluklara yol açar. Örneğin alt ekstremitte eklem propriyosepsiyonundaki defisitlerin postüral stabilite ile anlamlı olarak ilişkili olduğu bildirilmiştir (2). Genç ve yaşlı erişkinler iki tip duyuşal input varlığında, bir duyuşal inputtan diğerine geçişi kolaylıkla yapabilir ve dengede durabilirler. Fakat sadece bir duyuşal input -vestibüler sistem- var ise yaşlıların salınımı dengenin bozulmasına yol açacak kadar artabilir (24). Duymada azalma, vestibüler cevapların yavaşlaması ve dengesizlik yaşlılıktaki iki önemli fenomen olup aynı bireyde bu iki sistemin yaşlanması sıklıkla birbirinden bağımsızdır (6).

Yaşlılarda postüral stabilitenin bozulmasının bir başka nedeni de normal ağırlık merkezi pozisyonunda postüral

salınım aralığının artmasıdır. Postüral salınım yaşlılarda genç bireylere göre destek alanının daha fazla bir yüzdesini içerir (2).

Denge sistemine katkıda bulunan bir diğer sistem de kas-iskelet sistemidir. Kas gücü yaş ile anlamlı olarak azalır. Yaşlılarda kas (örneğin ayak bileği dorsifleksörleri) zayıflığı da denge disfonksiyonuna etki eden bir faktör olabilir. Bir çalışmada düşme öyküsü olan yaşlılarda kontrol grubuna göre genel ayak bileği kas gücünde anlamlı düşüklük tespit edilmiştir (24). Yaşlanma ile fonksiyonel motor unitlerde azalma olur, hem Tip I hem de Tip II kas liflerinde azalma ve muhtemelen Tip II kas liflerinde daha selektif bir atrofi izlenir. Kasların kontraksiyon ve yarı-relaksasyon süreleri uzar. Tip II liflerindeki denervasyon ve aksonal filizlenme ile reinnervasyon da kontraktıl özelliklerin ve hareketin yavaşlamasına katkıda bulunabilir. Ayrıca inaktivite endokrin fonksiyonda değişiklikler, azalmış intramüsküler kan akımı, kontraktıl proteinlerde ve protein metabolizmasında azalma da önemlidir (9,18).

Ters sarkaç örneğinde, hareketin düşme hızını belirleyen bir zaman sabiti vardır. Tipik erişkinde tek bir osilasyonun zaman sabiti 1,92 sn olup çeyrek siklus süresi (dik pozisyondan stabilitenin sınırına kadar geçen zaman) 480 ms'dir. Normal bir erişkinin kas cevabı ayak bileği bölgesi için 100 ms'n'ler düzeyinde olduğundan dengede dış tehditlere kolayca cevap verilebilir. Kalça için denge zaman sabiti daha kısa olup çeyrek siklus süresi 173 ms'dir. Kas cevabı başlangıcı ise yine güvenli sınırlarda olup 73-110 ms'dir. Yaşlılarda yapılan çalışmalarda, bireylere dengeyi bozucu dış uyaranlar verildiğinde, anlamlı olarak, cevapların başlangıç latanslarında uzamalar ve postüral kas cevaplarının temporal organizasyonunda bozulmalar olduğu bildirilmiştir. Yaşlılar çocuklardaki gibi, dengede durmada antagonist kaslarını daha çok kullanmaktadırlar (24).

Motor aktivite sırasında vücudun ağırlık merkezinde değişikliğe yol açabilen sınırlı bir destek alanı vardır. Ağırlık merkezi bu alan içerisinde kaldığı sürece hareket bozulmadan sürdürülebilir. Yaşlılarda duyuşal input duyarlılığının azalması hareket açıklığını ve postüral stabiliteyi etkiler. Bu durum ağırlık merkezi değişikliklerini destek alanı içerisinde daha dar bir alana sınırlayan ve ağırlık merkezi pozisyonunun kontrolünü daha doğru yapmayı gerektiren hareket stratejilerinin geliştirilmesini gerektirir. Ağırlık merkezi sınırlara doğru kaydıka denge kaybı olasılığı artar. Dolayısıyla yaşlılarda güvenli bir denge alanını korumak için dairesel ve öne-arkaya salınım amplitüdüleri azalır. Bu salınımlarda yaşlı, ayaktaki basınç merkezini stabilite sınırlarına yakın tutmalıdır. Bunun dışında ayak parmakları üzerinde yükselme veya diz çökme eylemleri sırasında da benzer bir durum söz konusudur (2).

Bir çalışmada alttaki platformun kaymasına karşı kas cevabında distal (örneğin tibialis anterior kasında) latansın

yaşlı erişkinlerde genç erişkinlere göre anlamlı olarak uzadığı gösterilmiştir. Yine bacakta normalde izlenen distal-proksimal kasılma ardışıklığında yaşlı bireylerde daha sık tersine dönmeler izlendiği bildirilmiştir. Yani proksimal kuadriseps femoris kası distal tibialis anteriordan önce kasılmaktadır. Ayrıca yaşlılarda platform rotasyonlarına karşı kısa-latanslı spinal monosinaptik reflekslerin insidansında artış görülmektedir (4,24). Elektromiyografik çalışmalar yaşlılarda postüral kas cevaplarının başlangıç latansları ve temporal organizasyonunda küçük fakat anlamlı artışlar olduğunu göstermektedir. Ayrıca yaşlılar duyuusal inputlarda azalma olduğunda dengelerini daha zor sağlamaktadırlar. Yaşlı bireylerde vibrasyon ve eklem pozisyonu duyuları ile vizüel ve vestibüler duyu sistemlerinde belirgin bozulmalar olduğu bildirilmektedir. Yine yaşlı erişkinler postüral kaslarını genç erişkinlere göre daha yavaş aktive edebilmektedirler.

Ayakta postürde ılımlı bozulmalar olduğunda salınma reaksiyonları ile denge sağlanabilir. Daha büyük zorlamalarda adım atılmadan dengenin sağlanması zordur. Denge sağlanması sırasında adım atma cevabında sağlıklı, fiziksel olarak zinde olan genç ve yaşlılar birçok açıdan benzer olmakla beraber bazı önemli noktalarda farklılıklar gösterirler. Eklem hareket açıklığı (EHA) farklılıkları bu yaş grupları arasındaki farklılıkları açıklanamamaktadır, çünkü sağlıklı bireylerde kullanılan EHA mevcut EHA'nın oldukça altındadır. Gençlerle yaşlılar adım cevabına birbirine benzer bozulma eşiği değerlerinde başlamaktadırlar. Yaşlılar genellikle birden fazla adım atmakta, gençler ise çoğunlukla tek adım atmaktadırlar (14).

YAŞLILARDA YÜRÜME

Yaşlı popülasyonda mobilite ve yürümede azalmanın mortalite ile ilişkili olduğu bildirilmiştir. Yine özgül bir hastalığın yokluğunda, normal yaşlanma süreci ile yaşlı popülasyonun %13-15'inde yürüme bozukluklarının dizabilite ile ilişkisi vardır. Sıklıkla yürüme zorluğundan yakınan yaşlılarda gençlerin yürüyüşüne göre şu farklılıklar gözlenmiştir: 1-Yaşlı grupta yürüme hızı azalmış, adım uzunluğu kısalmış, adım genişliği artmıştır, 2-Yaşlıların daha hızlı yürüyebilme yetenekleri azalmıştır, 3-Yaşlılar yürüme hızlarını artırırken adım uzunluğundan çok adım sıklığını artırır. 4-Adım uzunluğu ve biyomekanik değişkenlerde cinsiyet farklılıkları vardır, 5-Diz ve kalça momentleri arasındaki kovaryans (dinamik balans indeksi) yaşlılarda düşüktür. Mekanik kuvvet paternlerinde, daha az kuvvetli itme ve daha düz ayakla yere basma gibi belirgin farklılıklar vardır, 6-Eklemlerde daha az açılabilir hareket gerçekleştirerek yürürler, itme evresinde ayak bileği plantar fleksiyonu azalmıştır, kalça ve diz rotasyonları da azalmıştır, 7- Kol salınımı azalmış olup öne doğru kol salını- mında omuz fleksiyonu daha az, arkaya salınımda dirsek ekstansiyonu daha azdır, 8-Bu farklılıklar ve kas kontraksiyonunu artıran

postüral değişiklikler nedeniyle yaşlılar yürüme sırasında daha fazla enerji tüketirler, 9-Çift ayak destek süresi uzamıştır, 10-Ortalama gövde salınım hızı artmıştır 11-Vertikal baş hareketi azalır, yana doğru baş hareketi daha fazladır (1,3,8,11,19,20,22). Bu kinematik yürüme profili senil yürüme olarak bilinir. Yürüme kinematığında yaş ile ilgili değişikliklerin çoğu kadans ve adım uzunluğunun kısılmasına bağlanabilir. Dolayısıyla yaşlılarda yürüme bozuklukları değerlendirilirken adım özellikleri de dikkate alınmalıdır. Özellikle yürüme paterni değişik adım uzunlukları ve hızlarında değerlendirilmelidir (5).

Senil yürüme aslında bir tanı olmayıp yaşlıların ortopedik veya nörolojik nedenlere bağlanamayan tipik yürüyüşlerine verilen isimdir. Sıklıkla bunda adım uzunluğu kısalmıştır, tüm vücut ile dönüş yapılır. Bu değişiklikler özgül olmayabileceği gibi güvenli olmayan yürüme durumunda (örneğin karanlıkta veya kaygan bir zeminde yürüme) gençlerde de izlenebilir. İkinci tip senil yürüme güvenli olmayan bir yürüyüş olup birey, başkasının yardımı olmadan yürüme isteği duymaz. Yardımlı yürüme normale yakındır. Bir diğer tipte ise yürümeye başlamada zorluk, karıştırılan adımlar, dengesiz dönüşler. Parkinsonizmi andıran özellikler ve yürümede apraksi vardır (16).

Senil yürüyüşü açıklamak için birçok hipotez öne sürülmüştür. Bunlardan biri ayak bileği tendon reflekslerinin ve vibrasyon duyusunun kaybolması ile gelişen hafif periferik nöropatinin buna sebep olduğudur. İkinci hipotez senil yürümeyi normal basınçlı hidrosetaliye bağlamaktadır. Üçüncü bir hipotez ise multiple minör nörolojik defisitlerin postür ve yürümede bozukluklara sebep olduğunu iddia etmektedir. Muhtemelen postür ve yürümenin bozulmasında henüz bilinmeyen bazı faktörlerle birlikte bu hipotezler birlikte etkilidir (16).

İnsan uzaydaki oryantasyonunu sağlamak için primer olarak üç duyuusal modaliteye ihtiyaç duyar: Proprioseptif, vestibüler ve vizüel. Duyusal input normalde gerekenden fazladır ve modalitelerden biri ya da ikisinin yokluğunda postür ve yürüme genellikle normaldir. Fakat tümünde eksiklikler olduğunda veya şaşırtıcı input varlığında postür ve yürüme bozulur. Vizüel, vestibüler ve somatosensoryal fonksiyonlar ile sensorimotor refleksler, normal yaşlanma sürecinde azalır. Bu durum yaşlanma sürecinde periferik duyarlılığın azalması ile de ilişkili olabileceği gibi santral integrasyon mekanizmalarında da yaş ile gelişen bir yavaşlama olduğu bildirilmektedir (20). Ayrıca yaşlılar periferik ve santral sinir sistemini etkileyen birçok hastalık için yüksek risk altındadırlar (1,23). Duyusal bilgiler azaldıkça postüral işler zorlaşır ve yaşlılar dikkat kapasitelerinin daha büyük bir kısmını kullanmak zorunda kalırlar (20). Tablo 1'de postür ve yürüme sorununa yol açan duyuusal bozukluklar, klinik bulgular ve eşlik eden yürüme tipleri görülmektedir (16).

Tablo-1: Postür ve yürüme sorununa neden olan duyuşal, motor ve santral-integratif bozukluklar (16)

	LEZYON	BULGULAR	YÜRÜME
DUYUSAL	(<i>Proprioseptif</i>): Periferik sinir	Pozisyon duyusu kaybı, eldiven-çorap tarzı duyu kaybı, derin tendon refleksleri (DTR)'nde azalma veya kayıp, (+) Romberg bulgusu	Ataksik
	(<i>Proprioseptif</i>): Spinal posterior kolon	Pozisyon duyusu kaybı, diğer spinal kord disfonksiyon bulguları	Ataksik
	(<i>Vestibüler</i>): Periferik (Labirint ve vestibüler sinir)	Nistagmus, duyma kusuru	Sallanan (sarhoşvari)
	(<i>Vestibüler</i>): Santral (vestibüler çekirdekler ve yollar)	Nistagmus, serebellar bulgular ve diğer kranial sinir bulguları	Sallanan veya ataksik
	(<i>Vizüel</i>): Lens, vitreus, retina, ekstraoküler kaslar	Görme keskinliğinde azalma, diplopi, aşağı bakış kısıtlanması	Deneyerek yürüme
MOTOR	Kas	Proksimal güçsüzlük, normal DTR	Paytak
	Distal motor sinir	Distal güçsüzlük, azalmış DTR	Ayağı vurarak, düşük ayak ile, stepaj
	Proksimal motor sinir veya kök	Yama tarzında güçsüzlük, proksimal veya distal	Paytak ve/veya ayağı vurarak
	Kortikospinal traktus	Distal>proksimal güçsüzlük, artmış DTR, artmış tonus, Babinski bulgusu	Sirkumdiksiyon "spastik"
SANTRAL VE İNTEGRATİF	Kortikospinal traktus	Güçsüzlük, artmış DTR ve tonus	"spastik", sirkumdiksiyon
	Frontal lob	Demans, perseverasyon, el ve ayak yakalama refleksleri	"apraktik"
	Derin beyaz veya gri madde	Kortikospinal traktus bulguları, psödobulber palsi, strok öyküsü	Küçük ve hızlı adımlarla
	Bazal ganglia	Tremor, rijidite, bradikinezi, yüz-gövde-ekstremitelerde Koreiform hareketler	Parkinsonien, Dans eder gibi, koreik
	Serebellum	Ekstremitte dismetrisi, intansiyonel tremor	Ataksik
	Çeşitli santral ve periferik lokalizasyonlar	Yürüme bozukluğunu açıklayacak diğer bozuklukların yokluğu	"senil"

İnsanın yürüyüşü ile ilgili daha önceki çalışmalar çoğunlukla ekstremiteler ve gövde hareketlerine odaklanmış, baş gövdenin bir parçası olarak ele alınmış ya da ihmal edilmiştir. Postür kontrolünün temel amacının, iki önemli algı sistemini içeren başın yerçekimine karşı doğru açısını devam ettirmek olduğu kabul edildiğinden yaşlılarda baş pozisyonu ile ilgili oluşabilecek değişiklikler ve baş hareketlerinin analizi önemli olabilir. Gözler kapalı olduğunda baş aşağı doğru eğilmeye meyillidir. Yürüme sırasında başın alçalma ve yükselme ile rotasyonu, kayma hareketini dengeler ve muhtemelen retinal görüntüyü stabilize eder. Bu rotasyonun amplitüdü genç ve yaşlılarda aynı, fakat ortalama baş rotasyon pozisyonu belirgin olarak farklıdır. Yaşlılarda başın pozisyonu daha arkadadır. Vertebral kolon fleksibilitesinde azalma, başın aşağı doğru eğilmesini engeller. Yine arkaya doğru baş pozisyonu gövdenin öne eğilimini kompanse edebilir. Bu fenomen yaşlılar için

karakteristiktir. Baş arkaya eğildiğinde, lateral semisirküler kanalın duyarlılığı azalır. Birçok canlı türünde başın ortalama rotasyon açısının lateral semisirküler kanalın düzlemine ayarlandığı bildirilmektedir. Dolayısıyla insan hareketinde başın rotasyon açısı ve lateral semisirküler kanal fonksiyonu önemli olabilir (11).

Yürüme sırasında ortalama baş akselerasyon sıklığı yaşlılarda gençlere oranla daha yüksektir. Topuk vuruşu sırasında oluşan şok yaşlılarda daha doğrudan iletilir. Çünkü eklemler göreceli olarak daha az esnek ve kas gücü daha azdır. Merdiven çıkarken baş hareketi sıklığı artar, çünkü yürüme sırasında vücut ağırlığında yumuşak bir ilerleme hareketi vardır ve bu, şokun bir kısmını alır. Ayrıca dizin iki fazlı hareketi de şok alıcıdır. Merdiven çıkarken bu fonksiyonlar aktive edilmediğinden yüksek frekanslı vibrasyonlar doğrudan başa iletilir (11).

Yaşlılıkta lokomotor performansta bir azalma gözlenir. Alt ekstremita kas güçlerinin yaşlanma ile azaldığı gösterilmiştir. Ayrıca özellikle dizde olmak üzere eklem hareket açıklıkları da azalır. Sonuç olarak adım uzunluğu ve gövdenin vertikal translasyonu da azalır. Postüral kontrol mekanizmaları da yaşlanmadan etkilenir. Bu da hareket sırasında stabilitiyi etkiler (11).

Zıplama sırasında yaşlanmanın etkileri daha da belirgindir. Zıplama yüksekliği yaşlılarda daha az olmasına rağmen, ortalama transvers ve vertikal akselerasyon daha fazladır (11).

Yürüme sırasında dengenin korunması, dik postürü devam ettirme sırasındakinden oldukça farklıdır. Ayakta dururken amaç vücudun ağırlık merkezini destek noktası içinde tutmaktır. Fakat yürümenin başlatılması stabilitiyi bozar, çünkü vücudun ağırlık merkezi öne ve salınan ayağın dışına çıkar. Seçilen kadansa ulaşıldığında tek stabil nokta çift-ayak basma dönemidir, hatta bu sırada dahi bir bacak belirgin bir kuvvetle itme yaparken diğeri ise vücudun ağırlığını taşır (22). Adım genişliği ve çift-destek zamanı harekette denge kontrolü için iki önemli faktördür.

Yürüme değişiklikleri büyük oranda 60'lı yaşlardan itibaren başlar, fakat 75-80 yaşlarında daha belirgin değişiklikler izlenir. Bu değişikliklerle ilgili olarak klinik açıdan dikkat edilmesi gereken bazı noktalar vardır. Örneğin yaşlıların yürüme eğitimleri ile ilgili egzersiz açısından hedeflenen düzey gençlere göre biraz daha düşük tutulmalıdır. İkinci önemli nokta, yaşlılarda adım uzunluğu kısaldığından kalça fleksörleri, hamstringler, triseps surae ve pelvis rotatorlarında kısıalma olup olmadığının belirlenmesidir, çünkü bütün bu durumlar da adım uzunluğunda kısılmaya yol açabilir. Yaşlıların yürümeleri değerlendirilirken kas-iskelet, nöromüsküler, kardiyopulmoner sistemlere ek olarak diğer faktörlerden mevcut fiziksel aktivite düzeyi, önceki fiziksel aktivite düzeyi, vücut ağırlığı, tutum ve motivasyonları, mental durumu, ayakkabısı, görmesi ve duyması, çevresi ve beslenmesi de değerlendirilmelidir. Yine yaşlıların yürümeleri evde ve toplumda kendilerine gereken düzeyle birlikte incelenmelidir. Düşmelerin büyük çoğunluğu merdivenlerde olmaktadır. Düz zemine göre merdiven inme ve çıkmada ayakların yerleşimi, eklem hareketleri, kuvvetler ve hareketin kontrolü farklıdır. Yaşlılar bu konuda da değerlendirilmelidir (19).

Senil yürümede farmakolojik yöntemlerin yararı olmadığı gibi, sıklıkla zararlıdır. Antiparkinsonların yararı yoktur. Yine sedatifler, vertigo ilaçları ve antihipertansifler dengesizliği artırabilirler. Eşlik eden kas iskelet sistemi patolojilerinin tedavisi yararlı olabilir (16). Yürümenin desteklenmesi ve dengenin sağlanması için gerekirse baston, koltuk değneği, yürüteç gibi çeşitli ortezler kullanılabilir. Üç

veya dört ayaklı bastonlar stabilitiyi artırır. Kuadriseps, triseps surae, kalça abduktörleri ve gövde ekstansörlerinin güçlendirilmesi ve yürüme eğitimi dengeyi güçlendirir. düşme ve kaza riskini azaltır. Duyusal reedukasyon da buna yardımcı olur. Aerobik performansın artırılması kalp, damar ve akciğerlere yönelik risklerin azaltılmasına yardımcı olur. hastanın bağımsızlık düzeyini ve kendine güvenini artırır. Paravertebral kaslara yönelik ekstansiyon egzersizleri osteoporozla bağlı ağrı ve kırık riskini azaltır.

KAYNAKLAR

1. Baloh RW, Fife TD, Zwerling L, Socotch T, Jacobson K, Bell T, Beykirch K. Companson of static and dynamic posturography in young and older normal people. *J Am Geriatr Soc* 1994; 42:405-412.
2. Blaszczyk JW, Hansen PD, Lowe DL. Evaluation of the pos-tural stability in man: Movement and posture interaction. *Acta Neurobiol Exp* 1993; 53: 155-160.
3. Colledge NR, Cantley P, Peaston I, Brash H, Lewis S, Wilson JA. Agcing and balance: The measurement of spontaneous sway by posturography. *Gerontology* 1994; 40:273-278.
4. Darling WG, Cooke JD, Brown SH. Control of simple arm movements in elderly humans. *Neurobiol Aging* 1989;
5. Elble RJ, Thomas SS, Higgins C, Colliver J. Stride-dependent changes in gait of older people. *J Neurol* 1991; 238: 1-5.
6. Enrietto JA, Jacobson KM, Baloh RW. Aging effects on audi-tory and vestibular responses: A longitudinal study. *Am J Oto-laryngol* 1999; 20(6):371-378.
7. Ensrud K.E, Nevitt M C, Yunis C, Cauley JA, Seelcy DG, Fox KM, Cummings SR. Correlates of impaired function in older women. *J Am Geriatr Soc* 1994; 42:481-489.
8. Felsenthal G, Stein BD. Principles of Geriatric Rehabilitation. Braddom RL (Ed.). *Physical Medicine and Rehabilitation*. W. B. Saunders Company, Philadelphia, 1996: 1237-1257.
9. Gajdosik RL, Vander Linden DW, Williams AK. Influence of age on concentric isokinetic torque and passive extensibility of the calf muscles of women, *Eur J Appl Physiol* 1996; 74:279-286.
10. Gökçe-Kutsal Y. Rehabilitasyon. Gökçe-Kutsal Y, Çakmakçı M, Ünal S (Ed.). *Geriatrici. Hekimler Yayın Birliği, Ankara*. 1997: 146-160.
11. Hirasaki E, Kubo T, Nozawa S, Matano S, Matsunaga T. Analysis of head and body movements of elderly people during locomotion. *Acta Otolaryngol* 1993; Suppl. 501:25-30.
12. Köseoğlu F. Postür. Beyazova M, Gökçe-Kutsal Y (Ed.). *Fiziksel Tip ve Rehabilitasyon*. Güneş Kitabevi. Ankara, 2000: 177-188.
13. Lemaire ED, Fisher FR, Robertson DGF. Gait patterns of elderly men with trans-tibial amputations. *Prosthetics and Orthotics International* 1993; 17:27-37.
14. Luchies CW, Alexander NB, Schultz AB, Ashton-Miller J. Stepping responses of young and old adults to postural disturbances: Kinematics. *J Am Geriatr Soc* 1994; 42: 506-512.

15. Magee D. Assessment of Posture. Magee D (Ed.). Orthopedic Physical Assessment. W.B. Saunders Company, Philadelphia 1997: 697-726.
16. Nutt JG. Abnormalities of Posture and Movement, Woollacott MH, Shumway-Cook A (Ed.). Development of Posture and Gait Across the Life Span. University of South Carolina Press. Columbia, 1990: 50-60.
17. Rossman I. The Anatomy of Aging. Williams TF (Ed.) Rehabilitation in the Aging. Raven Press, USA, 1984: 3-20.
18. Schwendner KI. Mikesky AE. Holt WS, Peacock M, Burr DB. Differences in muscle endurance and recovery between fallers and nonfallers, and between young and older women. J Gerontol 1997; 52A(3):M155-M160.
19. Smidt GE. Aging and Gait. Smidt GE (Ed.). Clinics in Physical Therapy. Churchill Livingstone, USA, 1990: 185-198.
20. Teasdale N, Bard C, LaRue J, Fleury M. On the Cognitive Penetrability of Postural Control. Experimental Aging Research 1993; 19:1-13.
21. Thapa PB, Gideon P, Fought RL, Kormicki M, Ray WA. Comparison of clinical and biomechanical measures of balance and mobility in elderly nursing home residents. J Am Geriatr Soc 1994; 42:493-500.
22. Winter DA, Patla AE, Frank JS, Walt SE. Biomechanical walking pattern changes in the fit and healthy elderly. Phys Ther 1990; 70(6):340-347.
23. Wolfson E, Whipple R, Derby CA, Amerman P, Murphy T, Tobin JN, Nashner E. A dynamic posturography study in healthy elderly. Neurology 1992; 42:2069-2075.
24. Woollacott MH, Shumway-Cook A. Changes in posture control across the life span- A systems approach. Phys Ther 1990; 70(12):799-807.