

ÇOCUKLUKLARDA AYAK GELİŞİMİNİ VE DEFORMİTE OLUŞUMUNU ETKİLEYEN FAKTÖRLER

NİLGÜN BEK

*Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara, Türkiye,
nilbek@hacettepe.edu.tr*

ÖZET

Ayak problemleri, günümüzde sıklıkla karşılaşılan ve bireylerin yürüme, ayakkabı giyme, ayakta durma gibi fonksiyonel aktivitelerini zorlaştıran sorunlardandır. Ne yazık ki, yetişkin birer birey olana dek, ayaklardaki sorunların habercisi olan bazı uyarılar dikkate alınmamakta, ayak problemlerinin hazırlayıcısı olan bazı faktörler gözden kaçırılmaktadır. Literatüre bakıldığında, yetişkin ayağında ortaya çıkan çoğu problemin okul çağına dayandığı belirtilmektedir. Bu nedenle çocukluk çağında ayağa yük bindirecek, normal yüklenmesini değiştirebilecek faktörler, bazı deformite ve bozukluklar için hazırlayıcı faktörlerin bilinmesi ve normal ayak gelişimi süresince göz önünde bulundurulması, ayak sağlığı açısından önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çocuk, Ayak, Deformite, Etkileyen Faktörler.

GİRİŞ

Çocuklarda görülen ayak deformitelerinin başlangıcı, esasında bebeğin anne karnında geçirdiği zamana dayanır. Fetüsün uterus içi pozisyonu, ikiz ya da yüksek doğum ağırlıklı bebeklerde olduğu gibi alışılmışın dışında sıkışık pozisyon, alt ekstremitelere ya da kalçaya ait idiopatik gelişim gerilikleri ya da pozisyon bozuklukları yeni doğanda fark edilebilen ya da zamanla gözlemlenebilen bazı problemlere yol açabilmektedir. Yeni doğanda, kemiksel eklem temasları tam olarak oluşmadığından, bütünlük yumuşak doku ile sağlanır. Bebeklerin ayakları çok yumuşak olduğundan düzeltilen bazı konjenital deformitelere daha müsaittir ve ayakları anormal ağırlık aktarımına bağlı olarak

deforme olabilmektedir. Ayak problemine en çok rastlanan yaş aralığı neonatal dönem ile okul öncesi dönem arasındadır, ancak problemlerin fark edilmesi çok daha sonraki dönemlerde, genelde ilköğretim döneminde olmaktadır. Genç ayakların problemlerinin büyük çoğunluğu daha karmaşıktır ve ayakkabı alışkanlığı, ayak tipi, enfeksiyon, yaralanmalar, anatomik anormallikler, biyomekaniksel anormallikler, sonradan kazanılmış deformiteler, konjenital ve genetik anormallikler, postüral anormallikler, cerrahi ve medikal durumlar, dermatolojik durumlar gibi faktörlerden etkilenebildiği belirtilmektedir [1].

Ancak, çocukluk çağında ayakta deformite oluşumuna doğrudan etki eden faktörler ve bu etmenlerin etki dereceleri günümüzde çocuklarla çalışan hekimler, fizyoterapistler ve ebeveynler tarafından yeterince göz önünde bulundurulmamaktadır. Biz de burada, uzun süredir ayak patolojilerinin gelişimi, önlenmesi ve tedavisi konularında akademik düzeyde çalışan bir sağlık çalışanı olarak, çocuk ayağının normal ve patolojik gelişimini etkileyen faktörlerden literatürde sıklıkla üzerinde durulan bazı başlıkları özetlemeye çalıştık.

LİTERATÜR ÖZETİ

Literatürde gelişmekte olan ayak yapısı üzerine etkili pek çok faktörden söz edilmektedir. Deneyimlerimize göre etkileri en çok merak edilen ve sorgulanan, literatür çalışmalarında da sıklıkla üzerinde durulan, çocukluk çağında ayağın normal gelişimini ve deformite oluşumunu etkileyen faktörlerden bazıları ve etkileri şunlardır:

Aile Hikâyesi: Genetik faktörler de ekstrasik faktörler gibi, büyüme evresi boyunca ayak gelişimini etkilemektedir [2]. Esnek Pes Planus [PP]'lu çocukların anne babalarında ve kardeşlerinde pes planus oranının yüksek olduğu kaydedilmiştir [3]. Ayrıca eklem laksitesinin ailesel geçişli olduğu da belirtilmektedir [4]. Ailede kadın kuşakları boyunca yatkınlığı görülen bazı deformiteler vardır, örneğin halluks valgus deformitesi hikayesi olan olgularda, soygeçmiş hikayesinde anne, annanne, teyze gibi yakınlarda sıklıkla görüldüğü belirtilmektedir [5].

Yaş: Pes planus için en belirleyici özelliklerinden biri olup, yaş artışına paralel olarak PP sıklığı azalmaktadır [6]. Pes Kavus [PK] deformitesi 3 yaşın altındaki çocuklarda daha az sıklıkla gözlemlenmektedir çünkü yumuşak dokular altta yatan yapısal deformiteyi gizleyebilmektedir. Bu nedenle 7–10 yaşlarından sonra peskavus deformitesinin değerlendirilmesi daha güvenilir sonuçlar vermektedir. Yalçinkaya ve arkadaşlarının yaptıkları epidemiyolojik araştırma sonucunda 1. derece PK deformitesine sahip olgularda deformitenin yaşa bağlı olarak azaldığı, belirgin deformiteye sahip olgularda ise yaşla beraber giderek arttığı ortaya konmuştur. Rao ve arkadaşlarının 2300 çocuk üzerinde yaptıkları araştırma sonucuna göre, ark yaş ile spontan olarak gelişmektedir [7].

Yaş ile birlikte ayak yapısında değişiklikler meydana gelebilmekte ancak ayakta uygun yük dağılımını oluşturma potansiyeli ile cevap verebilmektedir. Özellikle kas-iskelet sisteminde ve nörolojik karakteristiklerde meydana gelebilen değişiklikler, ilerleyen yaş ile ilişkilendirilebilmekte ve ayak deformitesi, hareket açıklığında azalma, güç kaybı ve plantar taktıl duyunun azalması gibi durumlar oluşabilmektedir. Bunlar plantar yüklenme paternini değiştirmektedir. Ayağın ilerleyen yaş ile birlikte yük dağılımına verdiği cevabı gözlemleyebilmek için Scott ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada, yaşlı grupta, topuk ve lateral ön ayakta daha çok yüklenme olduğunu belirtmişlerdir. Daha önceki çalışmalar göstermiştir ki, yaş, eklem pozisyonu, eklem hareket açıklığı, halluks valgus derecesi, ayak

altındaki yüklenme noktalarını etkilemektedir [8].

Cinsiyet: Yalçinkaya ve arkadaşlarının yaptığı epidemiyolojik araştırma sonucunda cinsiyetler arasında PK deformitesinin sıklığı ve deformitenin şiddeti açısından fark saptanamamıştır [4]. Pfeiffer ve arkadaşlarının 948 çocuk üzerinde yaptıkları çalışmalarında erkeklerde kızlara oranla PP eğiliminin daha fazla olduğu yönünde sonuçlar yer almaktadır: PP prevelansı erkeklerde %52 iken kızlarda %36 şeklindedir ve arka ayak valgusu erkeklerde her yaş grubunda daha büyüktür. Buna ek olarak çalışmanın özetinde arka ayak açısının ortalama gelişimini kız ve erkeklere göre kıyasladıklarında, 1 yıl içerisinde erkeklerde daha az gelişim olduğu belirtilmiştir [5].

Ayağın düşük arktan normal arka doğru fizyolojik gelişimi kızlarda erkeklere göre karşılaştırıldığında daha erken olduğu gösterilmiştir [2]. Ayrıca esnek PP' un, erkeklerde kızlara göre daha sık ortaya çıktığını belirten birçok çalışma mevcuttur [3]. Clubfoot deformitesi de kızlardan 2 kat fazla oranda erkekleri etkilenmektedir [9].

Dominantlık: Yaşam boyu ilk adım olarak kullanılan ve daha fazla ağırlık taşıdığı düşünülen dominant ayağın deformite gelişimi açısından daha fazla risk taşıyıp taşımadığı da incelenen konular arasında yer almaktadır. Yalçinkaya ve arkadaşlarının yaptığı epidemiyolojik araştırma sonucunda peskavus deformitesi olguların %5'inde tek taraflı ve %95'inde ise iki taraflı olduğu, ayrıca deformite şiddeti arttıkça sol tarafta görülme prevelansının arttığı gösterilmiştir [4]. Clubfoot deformitesinde de olguların yarısı bilateral olarak tutulum göstermektedir ve sağ tarafın sola göre daha çok etkilendiği belirtilmiştir [9,10].

Ayakkabı Alışkanlığı: Erken dönemde ayakkabı kullanımının erişkin dönemde ayağın şekline ve işlevine olumsuz katkısının oluşabileceği düşünülmektedir [3, 8, 11]. Özellikle longitudinal ark gelişiminde, doğumun ardından giyilen ilk ayakkabının zamanı, kullanılan ayakkabının tipi, gün içerisinde kullanım süresi ve ayakkabının sadece ev içinde veya dış ortamlarda da

kullanım sıklığının etkili olabileceği belirtilmektedir [12]. 'Çabuk ayakkabı yıpratma alışkanlığı' çocuklarda ayak problemlerinin değerlendirilmesinde kullanılan bir ayrıntıdır [13]. Rao ve Joseph, 4 ile 13 yaş arasındaki 2300 çocukta yaptıkları değerlendirmede, statik ayak baskılarını gözlemlemişler ve sonuç olarak ayakkabı giymeyen çocuklarda daha yüksek oranda normal arkın oluştuğunu, ya da erken çocukluk döneminde ayakkabı kullanımının medial ark oluşumunu kötü yönde etkileyebileceği sonucuna varmışlardır. Ayrıca 6 yaş dönemini kritik gelişme dönemi olarak belirtmişler ve 6 yaşından önce ayakkabı giyen çocuklarda pes planus görülme sıklığının daha yüksek olduğu sonucuna varmışlardır. Bu kritik gelişme döneminde ayakkabı giymek, intrinsik ayak kaslarını zayıflatmakta ve medial gelişimini düzensizleştirmektedir. Rao ve arkadaşlarına göre, parmak kısmı kapalı olan ayakkabı kullanımı, sandalet veya terlik kullanımına göre ayağın ark gelişimini daha çok aksatmaktadır. Bu durum terlik veya sandaletlerde intrinsik kasların daha aktif olmasından dolayı olabilmektedir. Bu çalışmacılara göre; çocuklar ayakkabısız oyun oynamaları yönünde cesaretlendirilmeli ve önu kapalı ayakkabıların terlik ve sandaletlere göre daha zararlı oldukları yönünden aileler bilgilendirilmelidir.

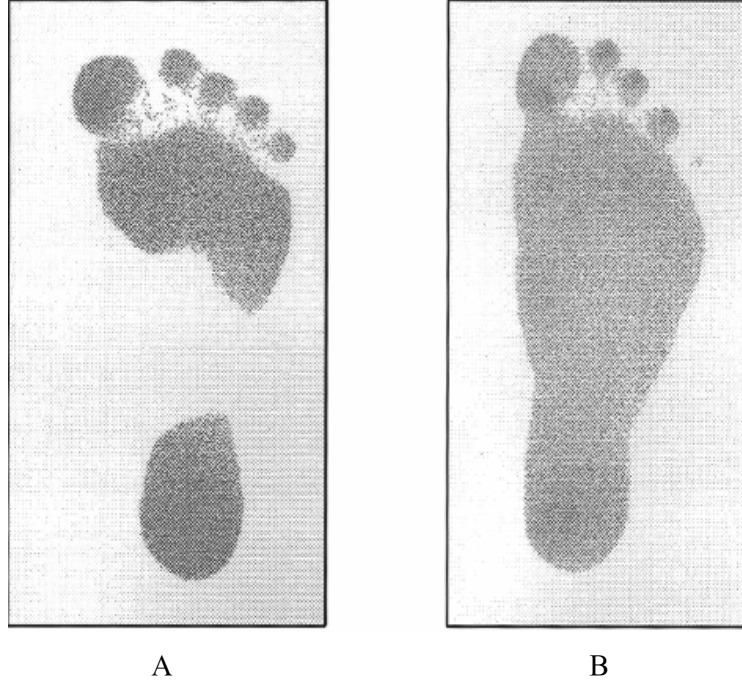
PP ile ilişkili olduğu düşünülen laksite ve obezite elimine edildiği zaman ayakkabı kullanan çocuklarda, kullanmayanlara göre PP görülme insidansı daha yüksektir [8]. Günde 8 saat ayakkabı giyen çocuklarda, giymeyenlere göre PP görülme sıklığı daha fazladır [12]. Echarrri ayağın medial arkının gelişiminin ayakkabı giyiminden etkilenebileceğini ortaya koymuştur [11]. Sim-fook ise Çin'de yaptığı bir çalışmada ayağın doğal halinin mobil ve esnek olduğunu, ayakkabının ayağın hareketlerini kısıtlayarak statik deformitelere neden olabileceğini belirtmiştir [14].

Avrupa ve Amerika'da PP, çocukların, ortopedik kliniklere başvurmalarının en yaygın nedenidir. Fakat Hindistan'da yaşayan çocuklar PP tedavisine nadiren başvurumaktadırlar. Ayakkabı kullanımının halluks valgus riskini arttırdığı [Sim-Fook ve Hodgson 1958] ve halluks varus insidansını

azalttığı [Joseph, Jacob ve Chacko 1984; Joseph ve arkadaşları 1987] bilinmektedir [8].

Eklem Laksitesi: Eklem laksitesi, sinovial eklemlerin normal limitinden daha yüksek hareket genişliğine sahip olması olarak tanımlanmaktadır. Ailesel geçişli olduğu bilinmekte ve kızlarda erkeklere oranla daha yaygın olarak rastlanmaktadır [4]. El ve arkadaşlarının 579 ilkökul öğrencisini içeren çalışmalarında, kızlarda erkeklere göre hipermobilité skorlarının daha yüksek olduğu sonucuna varmışlardır [11]. Ayrıca laksite yaş ile birlikte azalmaktadır [4]. Eklem bağlarında gevşeklik [laksite] olanlarda esnek PP görülme riskinin arttığı belirtilmektedir. Laksite ailesel olabilmekte veya Ehler Danlos, Down, Marfan gibi sendromlara eşlik edebilmektedir [3]. Flatfoot (düz tabanlık) görülen ayaklarda da eklem hipermobilitesi ortak bir durumdur. Literatürde iyi huylu eklem hipermobilitesi hakkında rapor edilen sıklık %5-12 arasındadır [11, 15].

Vücut Ağırlığı: Çoğu çalışma, obezite ve farklı patolojiler arasında ilişki olduğunu göstermiştir. Aşırı ağırlık aktarımı ile ilişkili olduğu düşünülen birçok ortopedik sorun söz konusu olsa da bunların sıklığını belirten çok az çalışma mevcuttur. Flatfoot aşırı kilo ile ilişkilendirilebilen ortopedik problemlerden biridir [16]. Çoğu araştırmacıya göre, obezitenin sebep olduğu aşırı ağırlık aktarımı alt ekstremiteleri ve ayakları olumsuz yönde etkilemektedir [Şekil 1] [17]. Riddiford-Harland ve arkadaşları, 62 obez [Beden Kütle İndeksi > %95] ve 62 obez olmayan [%10 < Beden Kütle İndeksi < %90] okul çağı çocuklarının [ortalama yaş; 8.5 ± 0.5] ayak yapılarını incelemişler ve obez çocuklarda artmış ayak izi açılarını elde etmişlerdir. Artmış ayak izi açıları, değişmiş ayak yapısını, azalmış longitudinal arkı, düzleşmiş kaviteyi ve ayak izinde genişleşmiş orta ayak alanını ifade etmekte ve ayak fonksiyonlarını zora sokmaktadır. Riddiford-Harland ve arkadaşlarının elde ettiği bu sonuca göre, 8 yaş gibi erken çocukluk döneminde ve ayak yapısal gelişiminin katkısı olan bu önemli dönemde, devamlı bir aşırı yüklenme anlamına gelen, aşırı vücut ağırlığı ilerleyici semptomlara sebep olarak ayak yapısını olumsuz yönde etkilemektedir [18].



Şekil 1. Obez olmayan bir olgunun ayak izi [A] ile obez bir olgunun ayak izinin [B] karşılaştırılması [17]

4 ile 5 yaş arası, aşırı kilolu çocuklarda flatfoot görülme sıklığının daha yüksek olduğu konusunda sonuçlar elde edilmiştir [11]. Pfeiffer ve arkadaşlarının çalışmasından elde edilen sonuçlara göre, obez çocuklarda normal kilodaki çocuklara göre flatfoot görülme eğiliminin 3 kat daha fazla olduğu gösterilmiştir [5]. Dowling ve arkadaşlarına göre, yapısal değişiklik, özellikle longitudinal arkın düzleşmesi obezite ile ilişkilidir, fakat bu değişikliğin gözle görülebilir olup olmayacağı veya ileride ayak patolojisine sahip olup olmayacağı belirgin değildir [17]. Geçmişteki bilgilere saygı göstererek, artan fazla kilolu ve aşırı kilolu bireyleri düşünerek, çocuklarda flatfoot görülme sıklığının ve kliniksel ilginin gelecekte artacağı söylenebilir [5].

Araştırmacılar, obezite ile ayak yapısındaki fonksiyonel değişiklikleri gözlemlerken, hem dinamik hem de statik plantar basınçta paralel değişiklikler olup olmadığına yönelmişlerdir. Ergenlik çağı öncesi, çocuklarda, geçici kütle artışı statik ve dinamik plantar basınçın artmasına sebep

olmakta fakat ayak yapısında değişikliklere sebep olmamaktadır. Fakat obeziteyle ilişkin uzun süreli artmış vücut kütlesi, çocukta ayağın temas alanının genişlemesine ve Medial longitudinal arkın (MLA)'nın düzleşmiş görünmesine sebep olmaktadır. MLA, geçici veya kalıcı artmış ağırlığa bağlı olarak ortaya çıkmasının ayak problemleri veya ayak patolojileri ile ilgili olabileceği net olarak açıklanmış değildir [17]. Vücut ağırlığının gelişimi etkilediği ile ilgili kanıtlar çalışmalarda yer alsa da, statik ve dinamik plantar basınç ile düzleşmiş MLA da olduğu gibi, ayak kompleksi kompensasyon mekanizması yardımıyla longitudinal ark çökmesi ile baş etmeyi becermektedir [2]. Gilmour ve Burns, 5.5–10.9 yaşları arasındaki bir grup obez çocukla çalışmışlar ve obez olmayan grupla karşılaştırdıklarında, ayak izi yöntemini kullanarak elde ettikleri ark indeksin daha yüksek değerlerde olduğunu MLA'nın ise daha düşük olduğunu saptamışlardır [19].

Villarroya ve arkadaşlarının kilolu ve obez çocuklar üzerine yaptıkları çalışmada, Beden Kütle İndeksi'ne göre obez olmayan

ancak kilolu çocuklarda düşük MLA yerine orta derecede ark tespit edilmiştir. Normal kilolu, aşırı kilolu/obez kişilerin ayak yapılarındaki değişiklikleri ortaya koymak, aşırı kilolu veya obez kişilerde her zaman düşük değerlerde MLA ve bunun yarattığı semptomlar görülmesi konusunda genelleme yapmak için yeterli değildir. Bu konuda çalışmalar yapılması gerekmektedir [16].

Ortopedik Problemler: Rotasyonel deformiteler, patolojik tibia varum, genu valgum, internal tibial torsiyon vb ortopedik deformiteler PP gibi ayak problemlerinin görülme sıklığını arttırmaktadır [3]. Bu tip pozisyonel eğilimleri çocuğun yürümeye başladığı ilk zamanlarda tespit ederek önlemlerini almak, gerekli tedavi ve önerileri vermek, ortopedik problemlere sekonder olarak ayak patolojileri gelişimini önlemek açısından önemlidir.

Kas Zayıflığı ve Dengesizliği: Kas zayıflığı ve dengesizliğine yol açan durumlar, miyopati, periferik sinir yaralanması, medulla spinalis tutulumu [polio], serebral palsy vb, PP gibi ayak problemlerinin görülme sıklığını arttırmaktadır [3]. Bu tip problemleri olan çocuklarda aile ve tedavi hizmeti veren kişiler daha çok hastalığın bütüncül sistemik etkilerine odaklanarak ciddi bir deformite gelişene kadar ayağı ihmal etmektedirler. Ayak bileği çevresi kaslarında bilinen zayıflık, güç dengesizliği ya da spastisite varsa ayak korumaya alınmalı ve ardından fonksiyonellik desteklenmelidir.

KLİNİK DENEYİM VE SONUÇ

Pediyatrik grup hastalarımızdan, birlikte çalıştığımız diğer disiplinlerden ve ailelerden edindiğimiz deneyimler bize, sağlık çalışanı olsun yada olmasın yetişkinlerin çocukların ayakları hakkında oldukça fazla endişeli

olduklarını göstermiştir. Elbette yukarıda sözü edilen faktörler ve beraberinde her çocuk için etken olabilecek bireysel faktörlerin varlığı söz konusu olmasına karşın, çocuk ayağı 6-8 yaşına kadar gelişimini tamamlamamış bir yapıdır, bu süreç içinde normal ayak yapısı ve görünümünden bazı farklılıklar göstermesi de doğal karşılanmalıdır. Örneğin sıklıkla yaşanan bir olay ailelerin henüz yürümeye başlamamış 9-10 aylık bebeklerini kucaklayıp ayaklarında düz taban olup olmadığını merak ettiklerini söylemeleridir ki henüz ağırlık taşımaya başlamamış bir ayakta bunu anlamak imkansızdır [20]. Çocuk ayağının küçültülmüş bir yetişkin ayağı olmadığını unutmamak kaydı ile ayağı ve çocuğu bir süre normal gelişim periyodu içerisinde müdahale etmeden takip etmek böylesi durumlarda yapılabilecek en doğru yaklaşımdır. Bu süreç boyunca, yukarıda sözü edilen deformite oluşumunu artırıcı faktörlerden engellenebilecek yada kontrol altına alınabilecek olanlar konusunda da titizlik gösterilmesi, ayağın normal yapısının belirlenmesinde referans sayılan bazı basit ölçümlerin aralıklı olarak tekrarlanması yerinde olacaktır [21, 22]. Elbette gözle görülebilir derecede deforme yada farklı bir ayak söz konusu ise, normal gelişim sürecini beklemek problemin tedavisinde gecikmesine ve dolayısıyla hasarın kalıcı olmasına yol açabileceğinden uzman görüşü alınması konusunda hassas davranmak gereklidir. Ayrıca, çocukların ayakları olabilecek en erken dönemde ayakkabı içine sokulmaya çalışılmamalı, mümkün olduğunca çocuklar ev, kreş, anaokulu gibi ortamlarda ayakkabısız yürümeye teşvik edilmelidir, çünkü çalışmalar ve deneyimlerimiz erken ayakkabı alışkanlığını ayaklardaki deformite oluşumunu hızlandırdığını göstermektedir [8, 20].

KAYNAKLAR

- [1] Volpon, J. B., (1994). Footprint analysis during the growth period. J. Pediatr Orthop, 14, 83–88.
- [2] Morrison, S., C., Durward, B., R., Watt, G., F., Donaldson, C. (2005). The intra-rater reliability of anthropometric data collection conducted on the peripubescent foot: A pilot study. The Foot, 15, 180–184.
- [3] Rao, U. B., Joseph, B. (1992) The influence of footwear on the prevalence of flat foot, a survey of 2300 children. Kasturba Medical College. July; 74 [4].

- [4] Sivaslı, E., Bozkurt, A.İ., Özçarpıcı, B., Şahinöz, S., Coşkun, Y. (2006). Gaziantep yöresinde 7–15 yaşındaki çocuklarda vücut kütle indeksi referans değerleri. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 49, 30–35.
- [5] Bek, N., Kürklü, B. (2001). Halluks Valgus Tedavisinde Kullanılan Farklı Konservatif Yöntemlerin Etkinliğinin araştırılması,” *Artroskopi- Artroplastik Cerrahi*, 13[2], 90-93.
- [6] Menz, H. B. (1998). Alternative techniques for the clinical assessment of foot pronation. *JAPMA*, 88, 119.
- [7] Merriman, L. M., Turner, W. (2002). *Assessment of the Lower Limb*. [2nd edition]. Edinburgh: Churchill Livingstone.
- [8] Mc Poil, T., Cornwall, M. W. (1996). Relationship between neutral subtalar joint and pattern of arka ayak motion during walking. *Foot Ankle Int.*, 15, 141.
- [9] Stahali, L. T., Chew, D. E., Corbett, M. (1987). The longitudinal arch. a survey of eight hundred and eight-two feet in normal children and adults. *The Journal Of Bone & Joint Surgery*, 69,426–428.
- [10] Bek, N., Uygur, F., Yakut, Y., Kürklü, B. (2000). Konjenital Pes Ekinovarusta Aktif Fizyoterapi Programının Etkinliğinin Araştırılması, *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 11[2], 75-82.
- [11] Mcpoil, T., G., Cornwall, M., W., Medoff, L., Vicenzino, B., Forsberg, K., Hilz, D., (2008). Arc Height change during sit-to stand: an alternative for the navikular drop test. *Journal of Foot and Ankle Research*, 1[3], 1–11.
- [12] Burdette, H. L., Whitaker, R. C., Daniels, S. R. (2004). Parental report of outdoor playtime as a measure of physical activity in preschool – aged children. *Arch Pediatr Adolesc Med*, 158, 353–357.
- [13] Razeghi, M., Batt, M. E., (2002). Foot type classification: a critical review of current methods. *Gait and Posture*, 15, 282–291.
- [14] Carpintero, P., Entrenas, R., Gonzalez, I., Garcia, E., Mesa, M. (1994). The relationship between pes cavus and idiopathic scoliosis. *Spine*, 19, 1260–1263.
- [15] Braun, S. (1997) Hollow foot in adults. *Rev. Prat.*, 47, 26-31.
- [16] Pfeiffer, M., Kotz, R., Ledl, T., Hauser, G., Sluga, M. (2006). Prevalence of flatfoot in preschool-aged children. *Pediatrics*, 118, 634–639.
- [17] Menz, H.B., Munteanu, S.E. (2005). Radiographic validation of the Manchester scale for the classification of halluks valgus deformity. *Rheumatology*, 44, 1061–1066.
- [18] Merriman, L. M, Tollafield, D. R. (2000). *Clinical Skills in Treating the Foot*. Edinburgh: Churchill Livingstone.
- [19] Mosca, V., S., (1995). Calcaneal lengthening for valgus deformity of the hindfoot. Results in children who had severe symptomatic flatfoot and skewfoot. *J Bone Joint Surg Am*, 77, 500–512.
- [20] Bek, N., Bayar, B., Kavlak, Y., Uygur, F., Koca, B. (2001). “ 3-7 Yaş Arası 600 Çocukta Foot-Print Yöntemiyle Ayağın Değerlendirilmesi”, III. Uluslararası Katılımlı Ulusal Protez Ortez Kongresi, Kongre Kitabı, Ankara, ss.112.
- [21] Erel, S., Şimşek, E., Kavlak, Y., Mutlu, A., Bek, N., Yakut, Y., Uygur, F. (2004). “ Genç ve Yaşlı Popülasyonda Ayağa Ağırlık Aktarılmasının Subtalar Pozisyona Etkisi” *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 15[3], 182.
- [22] Kavlak, Y., Erel, S., Şimşek, E., Mutlu, A., Bek, N., Yakut, Y., Uygur, F. (2004). “ Ayak Değerlendirmelerinde Feiss Hattı ile Ark Yükseklik-Uzunluk Oranı İlişkisi” *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 15[3], 182.