

## Askerlik çağında ayak deformiteleri ve omurga anomalileri prevalansı: Kesitsel çalışma

## Prevalence and relationship of foot deformities and spinal anomalies in army recruits: cross-sectional study

Toygun Kağan EREN<sup>1</sup>, Kubilay Uğurcan CERİTOĞLU<sup>2</sup>, Hakan YOLAÇAN<sup>3</sup>, Cem Nuri AKTEKİN<sup>1</sup>

## ABSTRACT

**AIM:** To investigate the prevalence and relationship of pes cavus, planus and spinal anomalies in military age males.

**MATERIAL AND METHODS:** Patients who applied to the hospital due to military service application between January 2019 and November 2019 were examined. Male patients between the ages of 18 and 30 were included in the study. Patients with neurological or muscular disease, patients with a history of fractures or surgical interventions in the foot or spine region, and patients with missing data were excluded from the study. Patients were radiologically evaluated; in terms of pes planus, pes cavus, lumbarization, sacralization, posterior fusion defect in the vertebra, spondylolisthesis and scoliosis deformities; The relationship between foot and spine anomalies was investigated. The cases were divided into groups according to Body Mass Index (BMI) and the relationship between foot and spine anomalies and BMI was also evaluated.

**RESULTS:** 450 patients were included in the study. The mean age was 22.9 ±3.01 years. The mean BMI was 23.04 ±2.3. While 343 (80%) of the patients had normal BMI, 82 (18.9%) were overweight and 3 (1%) were obese. Foot deformity was observed in 22 (4.9%) patients (21 patients with pes planus and 1 patient with pes cavus). The number of patients with spinal deformity was 82 (18.2%). The most common spinal anomaly was posterior fusion defect with 32 (7.1%) cases. When the relationship between the prevalence of foot deformities and spinal anomalies was examined, no significant difference was found between the groups. (p = 0.779) When the patients were grouped in terms of BMI, no significant difference was found between the groups.

**CONCLUSION:** The prevalence of pes planus was higher than the prevalence of pes cavus in the patients. The most common spinal anomaly was posterior fusion defect. The frequency of pes planus or pes cavus was not found to be associated with spinal anomalies.

**Keywords:** Foot deformity, spine deformity, pes planus, scoliosis, pes cavus

## ÖZET

**AMAÇ:** Askerlik çağındaki erkeklerde pes kavus, planus ve spinal anomalilerin prevalansını ve ilişkisini araştırmak.

**GEREÇ VE YÖNTEM:** Ocak 2019-Kasım 2019 tarihleri arasında askerlik başvurusu nedeniyle hastaneye başvuran hastalar incelenmiştir. Çalışmaya 18 – 30 yaş arası, erkek hastalar dahil edilmiştir. Nörolojik veya musküler hastalığı olan hastalar, ayak veya omurga bölgesinden geçmişte kırık veya cerrahi müdahale öyküsü olan hastalar ve verileri eksik olan hastalar, çalışma dışı bırakılmıştır. Hastalar, radyolojik olarak; Pes planus, pes kavus, lumbalizasyon, sakralizasyon, vertebrada posterior füzyon defekti, spondilolistezis ve skolyoz deformiteleri açısından değerlendirilmiş; ayak ve omurga anomalilerinin ilişkisi incelenmiştir. Olgular Vücut Kitle İndeksine (VKİ) göre gruplara ayrılarak, ayak ve omurga anomalileri ile VKİ ilişkisi değerlendirilmiştir.

**BULGULAR:** Çalışmaya 450 olgu dahil edildi. Ortalama yaş 22,9 ±3,01 olarak bulundu. Ortalama VKİ ise 23,04 ±2,3 olarak bulundu. Hastaların 343'ünün (%80) normal VKİ değerine sahipken 82'sinin (%18,9) fazla kilolu, 3'ünün (%1) ise obez olduğu görüldü. 22 hastada (% 4,9) ayak deformitesi olduğu görüldü (21 hastada pes planus 1 hastada pes kavus). Omurga deformitesi görülen hasta sayısı ise 82'ydi (%18,2). En sık görülen omurga deformitesi, 32 (%7,1) olgu ile posterior füzyon defektiydi. Hastalarda ayak deformitesi görülme sıklığı, omurga deformitesi görülme sıklığı ilişkisi incelendiğinde gruplar arasında anlamlı fark bulunamadı. (p =0,779) Hastalar VKİ açısından gruplandırıldığında, gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı.

**SONUÇ:** Hastalarda pes planus görülme sıklığı pes kavus sıklığından daha fazla olduğu görülmüştür. En sık görülen omurga anomalisi posterior füzyon defekti olmuştur. Pes planus veya pes kavus sıklığının omurga anomalileri ile ilişkisi bulunmamıştır

**Anahtar Kelimeler:** Ayak deformitesi, omurga deformitesi, pes planus, skolyoz, pes kavus

<sup>1</sup>Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup>Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Çanakkale, Türkiye

<sup>3</sup>Aksaray Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Aksaray, Türkiye

Makale Geliş Tarihi / Submitted: Kasım 2022 / November 2022

Makale Kabul Tarihi / Accepted: Mart 2023 / March 2023

## Sorumlu Yazar / Corresponding Author:

## Toygun Kağan EREN

Adres: Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Hacettepe Mahallesi, Ulucanlar Caddesi, No: 89, Altındağ, Ankara, Türkiye

Orcid: 0000-0002-4526-4216

E-posta: toyguneren@gmail.com

Tel: +90 533 438 8853

## Yazar Bilgileri / Author Information:

Toygun Kağan EREN: 0000-0002-4526-4216, toyguneren@gmail.com

Kubilay Uğurcan CERİTOĞLU: 0000-0002-7111-6831, kceritoglu@gmail.com

Hakan YOLAÇAN: 0000-0002-2449-9745, hyolacan@hotmail.com

Cem Nuri AKTEKİN: 0000-0001-5240-8516, cemnuri@yahoo.com

## GİRİŞ

Pes planus, medial longitudinal ark eğriliğinin normalden daha düz olmasıyla ortaya çıkan bir patolojidir.<sup>1</sup> Yenidoğan ayağında ayak tabanı daha düz görünür. Medial ark, yük verme ve yürüme sonrasında belirginleşmeye başlar.<sup>2</sup> Obezite, tendon patolojileri, kas ve bağ dengesizliği, ayakkabı seçimi gibi birçok faktör etiolojide yer almaktadır.<sup>3</sup> Pes planus asemptomatik olabileceği gibi, ağrı veya fonksiyonel problemler de ortaya çıkarabilir.

Pes planus prevalansı açısından farklı sonuçlar ortaya konmuş olsa da erişkinlerde %30'a varan oranlar bildirilmiştir.<sup>4</sup> Aynı zamanda görülme sıklığı ırka göre değişebilir ve Afrikalı-Amerikalarda %38'e kadar çıkabilmektedir.<sup>5</sup> Prevalans çocuklarda daha da yüksek olabilir. Chang ve arkadaşları 7-12 yaş arası çocuklarda bu oranın %67 olduğunu, obez çocuklarda ise bu oranın %75'e yükseldiğini bildirmişlerdir.<sup>6</sup> Buna rağmen, ligament laksitesi azaldığı için yaş arttıkça prevalans azalmaktadır. Medial ark 12-13 yaş arası mature olmaktadır.<sup>7</sup> Diğer yandan erken ayakkabı giymek de ayak arklarının gelişmesini bozmaktan suçlanmaktadır.<sup>8</sup>

Skolyozu olan hastalarda, pes kavus prevalansının arttığı raporlanmıştır. Özellikle serebral palsi, Charcot-Marie-Tooth hastalığı, poliomyelit ve serebellospinal dejenerasyon gibi nörolojik ve musküler hastalıklarla birlikte pes kavus görülme sıklığı artmaktadır.<sup>9</sup> Diğer yandan idiopatik skolyoz hastalarında ligamentöz laksitenin fazla olduğu ifade edilmektedir.<sup>10</sup> Bu gibi faktörler nedeniyle omurga anomalileri ve ayak deformiteleri arasındaki ilişki net değildir. Bu çalışmadaki amaç, nörolojik hastalığı olmayan genç erişkin erkeklerde ayak deformiteleri ve omurga anomalileri prevalansını belirlemek ve bu anomaliler arasındaki ilişkiyi incelemektir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurul Komisyonu'ndan etik kurul onayı alınarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, 2019 yılında Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesine askerlik için başvuran erkek olgular retrospektif olarak incelenmiştir. Planlanmış olan kesitsel çalışmada, olgu sayısı %50 görülme sıklığı kabulüyle hesaplandığında en az 341 olarak bulunmuştur. Randomizasyon açısından yılın ilk ayı başvuran hastalar dahil edilmiş ve böylece 450 hasta incelenmiştir. Çalışmaya 18-30 yaş arası, askerlik (askeri öğrenci veya sözleşmeli askerlik) için başvurmuş hastalar dahil edilmiştir. Nörolojik veya musküler hastalığı olan hastalar, ayak veya omurga bölgesinden geçmişte kırık veya cerrahi müdahale öyküsü olan hastalar ve verileri eksik olan hastalar, başka bir merkezden bir patoloji nedeniyle sevk edilmiş hastalar çalışma dışı bırakılmıştır. Hastaların boy, kilo ve vücut kitle endeksi (VKİ) değerleri hesaplanmış ve hastalar VKİ'ye göre 18-25 ise Normal, 25-30 ise fazla kilolu, 30'dan büyük ise obez olarak gruplandırılmıştır. Radyolojik olarak ise ayak, lomber, skolyoz grafileri ve vertebra tomografileri incelenmiştir. Ayak ve omurga anomalileri ile VKİ ilişkisi değerlendirilmiştir. Basarak çekilen ayak grafilerinde kalkaneal yükseklik açısı 20 dereceden küçük hastalar pes planus, 30 dereceden büyük hastalar ise pes kavus olarak değerlendirilmiştir.<sup>11</sup>



Resim 1: Sağ ayak basarak grafisi. Kalkaneal inklinasyon açısı ölçümü

Pes planus, pes kavus, lumbalizasyon, sakralizasyon, vertebrada posterior füzyon defekti, spondilolistezis ve skolyoz deformitelerinin sıklığı araştırılmıştır.

## İstatistiksel Analizler:

Araştırmada yapılan analizler, SPSS (Statistical Package For Social Sciences Chicago, IL, ABD) 21.0 programı ile yapılmıştır. Tüm testler %95 güven düzeyinde yapılacak, hata payı 0,05 olarak belirlenip, p değeri 0,05 değerinden küçük olduğu durumlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Dağılımlarının normal olup olmadığı, Kolmogorov-Smirnov testi ile belirlenmiştir. Normal dağılıma uyan gruplarda Student-t test, normal dağılıma uymayan gruplarda Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Oransal değişkenler açısından yapılan karşılaştırmalarda ise Ki-kare testi kullanılmıştır.

## BULGULAR

Çalışmaya tümü erkek olmak üzere 450 olgu dahil edildi. Ortalama yaş 22,9 ±3,01 olarak bulundu. Ortalama boy 176,4 ±6,2, vücut ağırlığı 71,8 ±9,1, VKİ ise 23,04 ±2,3 olarak bulundu. Hastaların 343'ünün (%80) normal VKİ değerine sahipken 82'sinin (%18,9) fazla kilolu, 3'ünün (%1) ise obez olduğu görüldü. 22 hastada (% 4,9) ayak deformitesi olduğu görüldü

Tablo 1: Ayak deformitesi görülme sıklıkları

Deformite		N	%
Pes Planus	Unilateral	3	0,7
	Bilateral	18	4
Pes Kavus	Unilateral	-	-
	Bilateral	1	0,2

Omurga anomalisi görülen hasta sayısı ise 82'ydi (%18,2). En sık görülen omurga anomalisi, 32 (%7,1) olgu ile posterior füzyon defektiydi

Tablo 2: Omurga deformitesi görülme sıklıkları

Deformite	N	%
Posterior Füzyon Defekti	32	7,1
Sakralizasyon	28	6,2
Lumbalizasyon	10	2,2
Skolyoz	9	2
Spondilolistezis	2	0,4
Füzyon	1	0,2
Deformite yok	368	81,8

Hastalarda ayak deformitesi görülme sıklığı, omurga anomalisi görülme sıklığı ilişkisi incelendiğinde gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı. (p =0,779)

Tablo 3: Ayak deformitelerinin omurga deformiteleri ile ilişkisi

		Omurga Deformitesi		p
		Yok	Var	
Ayak Deformitesi	Yok	349	79	0,779
	Var	19	3	

Hastalar VKİ açısından gruplandırıldığında, Normal ve Normalden yüksek indeksi hastalar arasında, deformite görülme sıklıkları arasında anlamlı fark bulunmadı

Tablo 4: Vücut Kitle Endeksi değerlerinin deformite ile ilişkisi

		Vücut Kitle Endeksi		p
		Normal (n=362)	Fazla + Obez (n=88)	
Ayak Deformitesi	Yok	343	85	0,591
	Var	19	3	
Omurga Deformitesi	Yok	293	75	0,350
	Var	69	13	

Aynı zamanda pes planus görülme sıklığı, VKİ gruplarına göre karşılaştırıldığında da gruplar arası anlamlı fark olmadığı görüldü. (p=0,395)

## TARTIŞMA

Tamamı erkek hastaları inceleyen çalışmamızın en önemli sonucu, ayak deformitesi görülme oranının %4,9 omurga anomalisi görülme oranının ise %18,2 olarak belirlenmesi ve bu iki parametre arasında ilişki bulunmamasıdır. 2017'de 250 sağlıklı bireyin incelendiği bir çalışmada, pes planus görülme oranı erkeklerde %12,8, kadınlarda ise %14,4 olduğu bildirilmiştir. Farklı olarak bu çalışmada yaş aralığı 18-21 arasında olup, pes planus tanı kriteri ise Naviküler

Drop Testidir.<sup>2</sup> Aynı testle gerçekleştirilen Hintli erişkinleri inceleyen başka bir çalışmada ise pes planus sıklığı %11,2 olarak bulunmuştur. Hindistan'da ark indeksin tanı kriteri olarak kullanıldığı kesitsel bir çalışmada ise pes planus sıklığı %5,2'dir. Başka bir kesitsel çalışmada ise pes planus sıklığı %26,6 olduğu bildirilmiştir ve tanı pedograf yardımıyla konulmuştur.<sup>1</sup> Yine pedograf ile tanı konulan bir araştırmada, pes planus sıklığı erkeklerde %17,5 olarak bildirilmiştir.<sup>12</sup> Suudi Arabistan ordusunda yapılan bir çalışmada ise pes planus görülme sıklığı %5,2 olarak ortaya konmuştur.<sup>13</sup> Görüldüğü gibi aynı ülkede yapılan çalışmalarda bile pes planus görülme sıklığı oldukça değişkendir. Çalışmamızda pes planus görülme sıklığı %4 olarak bulunmuştur. Diğer çalışmalardan farklı olarak radyografik kalkaneal inclinasyon tanı kriterini kullanmamız bu farklı oranın ortaya çıkmasında rol oynamaktadır. Ayrıca ayak patolojilerinin görülme sıklıklarının ırktan ırka da farklı oranda olabileceği bildirilmiştir. Özellikle Afrika-Amerikalılarda pes planus görülme sıklığı 3 kata kadar çıkabilmektedir.<sup>5</sup> Vücut kitle endeksinin ayak deformitelerine etkisi incelendiğinde, özellikle VKİ artışının pes ayak yapısını etkileyebileceği ifade edilmiştir. 14,15 Ayrıca obez çocukların ayak izi açılarının azaldığı gösterilmiştir.<sup>16</sup> Obezite ve pes planus ilişkisinin incelendiği bir çalışmada, 1158 okul çocuğu VKİ'ye göre gruplara ayrılmış ve VKİ arttıkça pes planus görülme oranının arttığı bildirilmiştir.<sup>12</sup> Yine pediatrik popülasyonun incelendiği bir çalışmada, pes planus, VKİ artışıyla ilişkisi olduğu ortaya konmuştur.<sup>17</sup> Çalışmamızda ise VKİ'ye göre pes planus sıklıkları değerlendirilmiş ve gruplar arasında anlamlı fark olmadığı görülmüştür. İncelenen popülasyonun erişkin olmasının bu farklılıkta rolü olabilir. Aenumulapalli ve ark. erişkin olguları inceledikleri çalışmalarında, çalışmamızdaki sonuçlara benzer şekilde VKİ ile pes planusu ilişkili bulunmuşlardır.<sup>2</sup> Skolyoz görülme sıklığını ve pes kavus ilişkisini araştıran, 3544 olgunun dahil edildiği bir okul taramasında skolyoz görülme sıklığı %1,4 olarak bulunmuştur.<sup>9</sup> İranlı hastaların incelendiği bir meta-analizde, okul çağı hastalarda skolyoz görülme sıklığı erkeklerde %1,17'dir. Çalışmamızda ise benzer olarak skolyoz görülme sıklığı %2'dir Literatürde skolyotik hastalarda pes kavus sıklığı incelenmiştir ve pes kavus ile skolyozun ilişkili olabileceği bildirilmiştir.<sup>18</sup> Be-labassi ve ark. yaptığı çalışmada idiopatik skolyoz ile pes kavus arasında ilişki bulunmamıştır.<sup>19</sup> Grivas ve ark. da idiopatik skolyozla pes kavus arasında ilişki bulunmamış, hatta sağlıklı popülasyonda pes kavusun daha sık görüldüğünü bildirmişlerdir.<sup>9</sup> Çalışmamızda ise yalnızca tek hastada pes kavus bulunmuştur ve pes planus ile skolyoz arasında ilişki bulunmamıştır. Aynı zamanda omurga deformite görülme sıklığının ayak deformite sıklığı ile ilişkisi sorgulandığında da gruplar arası anlamlı fark olmadığı görülmüştür. Sakralizasyon görülme sıklığı farklı çalışmalarda %3,6 ile %18 arasında değişmektedir ve genelde bilateral olarak görülmektedir.<sup>20</sup> Bu çalışmada da sakralizasyon olgularının %6,2'sinde görülmüştür. Sakralizasyon insidansı Arap popülasyonda %10, Avustralya aborjinlerinde ise %18 olarak bulunmuştur.<sup>20</sup> Muhtemelen ırka bağlı faktörler söz konusudur. İngiltere'de erişkin olguların incelendiği bir çalışmada posterior füzyon defekti oranı %23 olarak bulunmuştur. Fakat çalışmalara göre, prevalans oldukça değişkendir. Farklı çalışmalarda %1,2'den %50 ye kadar farklı oranlar bildirilmiştir.<sup>21</sup> Amerika Birleşik Devletlerinde, 1995 ile 2005 yılları arasındaki verileri incelendiğinde, muhtemelen halk sağlığı politikaları sayesinde, spina bifida sıklığının %2,68'den %1,9'a düştüğü görülmüştür.<sup>22</sup> Bu nedenle erişkin popülasyonda da yıllar geçtikçe muhtemelen görülme sıklığı azalması beklenmektedir. Yaş azaldıkça prevalansın azaldığı gösterilmiştir.<sup>21</sup> Bizim çalışmamızda da genç erişkin popülasyonda posterior füzyon defekti sıklığı %7,1 olarak bulunmuştur. Çalışmalarda bildirilen oranlarda bu kadar fark olma nedeni, minimal defektlerin değerlendirmeye bağlı olarak normal veya patolojik kabul edilmesi olabilir. Değerlendirmedeki bu standardizasyon farkları, farklı oranların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Çalışmanın limitasyonlarından biri çalışmanın retrospektif karakterde olmasıdır. Ayrıca hastaların klinik değerlendirmelerinin incelenmemesi limitasyonlardan biridir fakat radyolojik olarak objektif değerlendirme yapılarak hastalar incelenmiş ve karşılaştırmalar yapılmıştır.

**Sonuç:** Hastalarda pes planus görülme sıklığının, pes kavus sıklığından daha fazla olduğu görülmüştür. En sık görülen omurga anomalisi posterior füzyon defekti olmuştur. Pes planus veya pes kavus sıklığının omurga anomalileri ile ilişkisi bulunmamıştır.

#### **Yazar Katkıları**

TKE: Araştırma tasarımı, veri değerlendirmesi ve analizi, makale yazımı ve düzenleme.

KUC: Araştırma tasarımı, veri toplama.

HY: Veri toplama ve ölçümler.

CNA: Veri değerlendirmesi, makale yazımı ve düzenleme.

#### **KAYNAKLAR**

- 1.Pita-Fernandez S, Gonzalez-Martin C, Alonso-Tajes F, et al. Flat Foot in a Random Population and its Impact on Quality of Life and Functionality. J Clin Diagn Res. 2017;11 (4):LC22-LC27.
- 2.Aenumulapalli A, Kulkarni MM, Gandotra AR. Prevalence of Flexible Flat Foot in Adults: A Cross-sectional Study. J Clin Diagn Res. 2017;11 (6):AC17-AC20.
- 3.Smith MA. Flat feet in children. BMJ. 1990;301 (6758):942-3.
- 4.R A, Malar A, J H, G S. The cause and frequency of PES Planus (Flat Foot) problems among young adults. Asian Journal of Medical Sciences. 2021;12 107-111.
- 5.Golightly YM, Hannan MT, Dufour AB, Jordan JM. Racial differences in foot disorders and foot type. Arthritis Care Res (Hoboken). 2012;64 (11):1756-9.
- 6.Chang JH, Wang SH, Kuo CL, Shen HC, Hong YW, Lin LC. Prevalence of flexible flatfoot in Taiwanese school-aged children in relation to obesity, gender, and age. Eur J Pediatr. 2010;169 (4):447-52.
- 7.Bhoir MTA, D. B.; Diwate, A. Prevalence of flat foot among 18-25 years old physiotherapy students: cross sectional study. Indian Journal of Basic and Applied Medical Research. 2014;3 (4):272-278.
- 8.Rao UB, Joseph B. The influence of footwear on the prevalence of flat foot. A survey of 2300 children. J Bone Joint Surg Br. 1992;74 (4):525-7.
- 9.Grivas TB, Stavlas P, Koukos K, Samelis P, Polyzois B. Scoliosis and cavus foot. Is there a relationship? Study in referrals, with and without scoliosis, from school screening. Stud Health Technol Inform. 2002;88 10-4.
- 10.Ghayem-Hasankhani E, Omid-Kashani F. Generalized Ligamentous Laxity; a Parameter Should not to be Forgotten in Preoperative Planning of Adolescent Idiopathic Scoliosis. Iranian Red Crescent medical journal. 2012;14 (11):702-4.
- 11.Flores DV, Mejia Gómez C, Fernández Hernando M, Davis MA, Pathria MN. Adult Acquired Flatfoot Deformity: Anatomy, Biomechanics, Staging, and Imaging Findings. RadioGraphics. 2019;39 (5):1437-1460.
- 12.Pourghasem M, Kamali N, Farsi M, Soltanpour N. Prevalence of flatfoot among school students and its relationship with BMI. Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica. 2016;50 (5):554-557.
- 13.Abdel-Fattah MM, Hassanin MM, Felembane FA, Nassaane MT. Flat foot among Saudi Arabian army recruits: prevalence and risk factors. Eastern Mediterranean health journal = La revue de sante de la Mediterranee orientale = al-Majallah al-sihhiyah li-sharq al-mutawassit. 2006;12 (1-2):211-7.
- 14.Dowling AM, Steele JR, Baur LA. Does obesity influence foot structure and plantar pressure patterns in prepubescent children? International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity. 2001;25 (6):845-52.
- 15.Adoración Villarroja M, Manuel Esquivel J, Tomás C, Buenafé A, Moreno L. Foot structure in overweight and obese children. International journal of pediatric obesity : IJPO : an official journal of the International Association for the Study of Obesity. 2008;3 (1):39-45.
- 16.Riddiford-Harland DL, Steele JR, Storlien LH. Does obesity influence foot structure in prepubescent children? International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity. 2000;24 (5):541-544.
- 17.Tenenbaum S, Hershkovich O, Gordon B, et al. Flexible pes planus in adolescents: body mass index, body height, and gender--an epidemiological study. Foot Ankle Int. 2013;34 (6):811-7.
- 18.Carpintero P, Entrenas R, Gonzalez I, Garcia E, Mesa M. The relationship between pes cavus and idiopathic scoliosis. Spine (Phila Pa 1976). 1994;19 (11):1260-3.
- 19.Belabassi Y, Moreau J, Gheran V, et al. Synthesis and Characterization of PEGylated and Fluorinated Chitosans: Application to the Synthesis of Targeted Nanoparticles for Drug Delivery. Biomacromolecules. 2017;18 (9):2756-2766.
- 20.Kubavat D, Nagar SK, Ojaswini M, Trivedi D, Paras S, Patil S. A Study of Sacralisation of Fifth Lumbar Vertebra in Gujarat. National Journal of Medical Research. 2012;2 (02):211-213.
- 21.Fidas A, MacDonald HL, Elton RA, Wild SR, Chisholm GD, Scott R. Prevalence and patterns of spina bifida occulta in 2707 normal adults. Clinical radiology. 1987;38 (5):537-42.
- 22.Racial/ethnic differences in the birth prevalence of spina bifida - United States, 1995-2005. MMWR Morbidity and mortality weekly report. 2009;57 (53):1409-13.